 Politechnika Wrocławska	Ćwiczenia laboratoryjne	
	Data wykonania ćwiczenia	Data oddania sprawozdania
	04.12.2019	05.12.2019
	Ćwiczenie 4	
Termin: Środa, 9:15	Jednofazowe obwody RLC z warystorem	
	Autor Nr indeksu	Kacper Borucki 245365

1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia była symulacja prostych obwodów jednofazowych z warystorem.

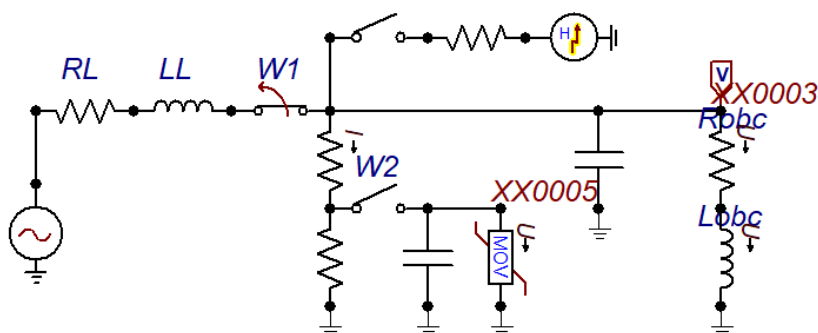
2. Zakres ćwiczenia

- Zamodelowanie jednofazowego układu z warystorem.
- Dobór napięcia odniesienia oraz charakterystyki warystora.
- Zbadanie przebiegów napięcia na odbiorniku w kilku konfiguracjach wyłączników.
- Zbadanie przebiegów napięcia podczas pojawienia się przepięcia w obwodzie.

3. Zadane parametry

- $E = 130V$
- $R_{obc} = 13 \Omega$
- $L_{obc} = 60 mH$
- $i_w = k \left(\frac{u}{U_{ref}} \right)^\alpha$; $k = 1mA, \alpha = 50$

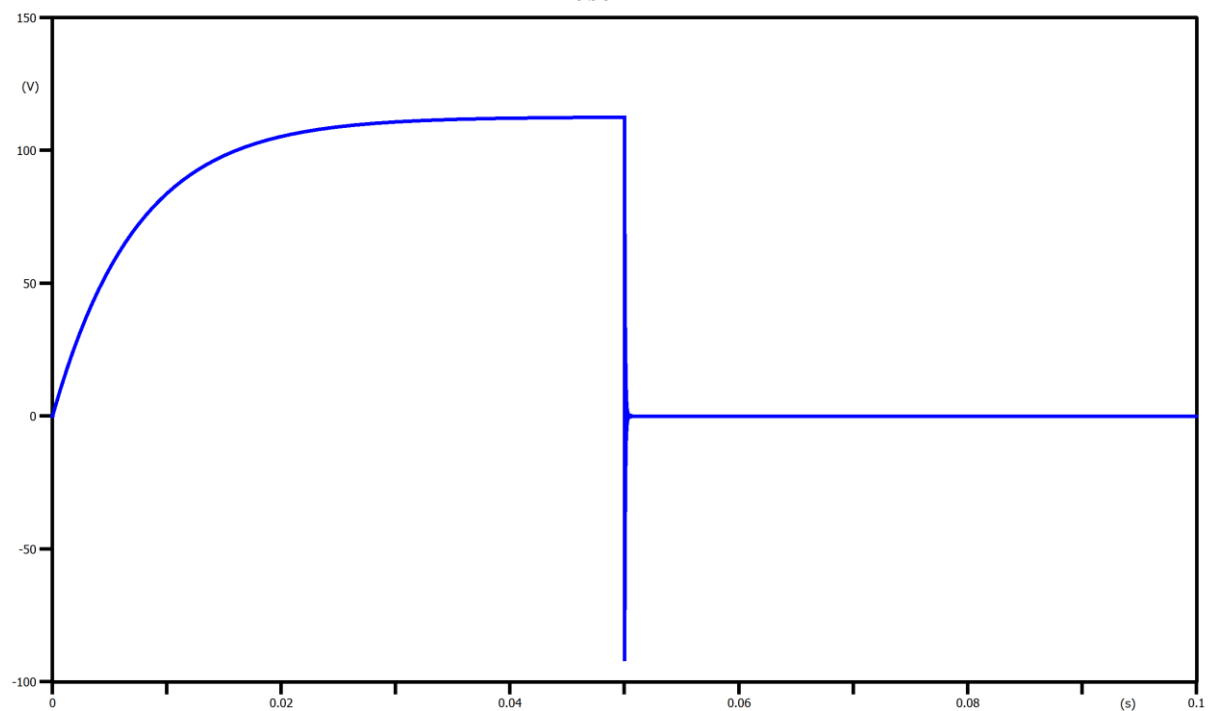
4. Schemat symulowanego obwodu



5. Przebiegi

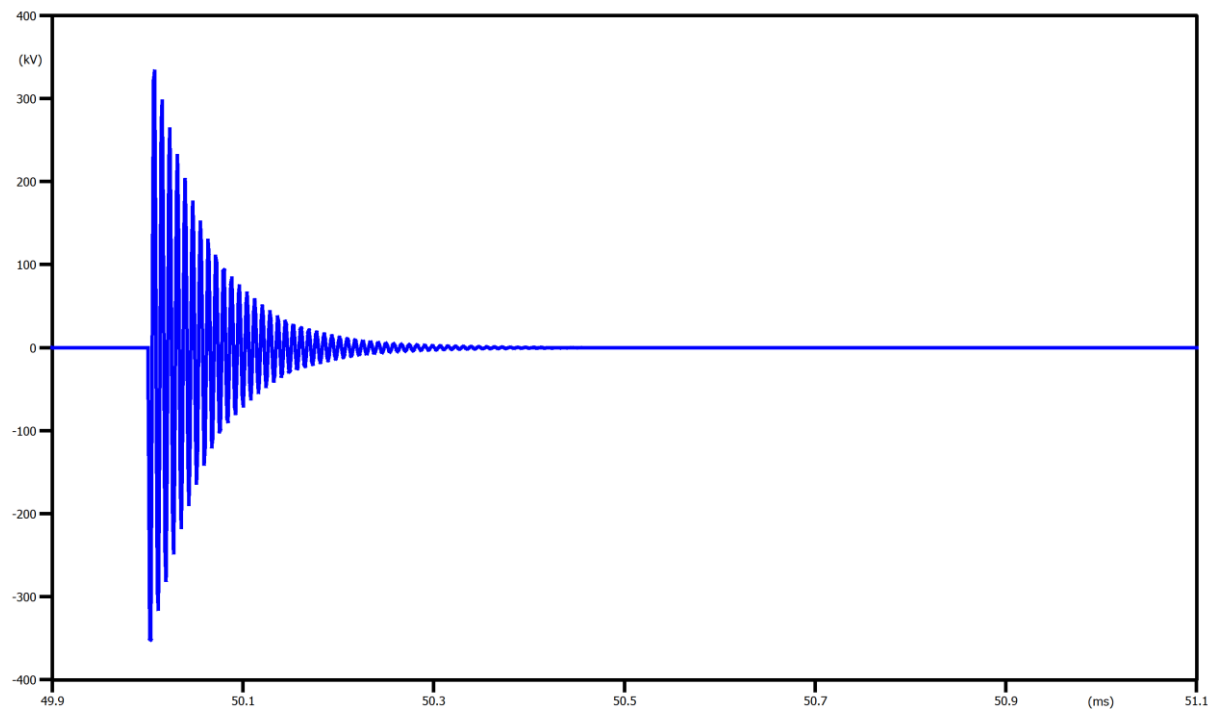
A) Symulacja przy $W1: T_{cl} = -1, T_{op} = 0,005 \text{ s}; W2: \text{otwarty cały czas}$

Wykres 1: Przebieg napięcia na rezystorze R_{obc}



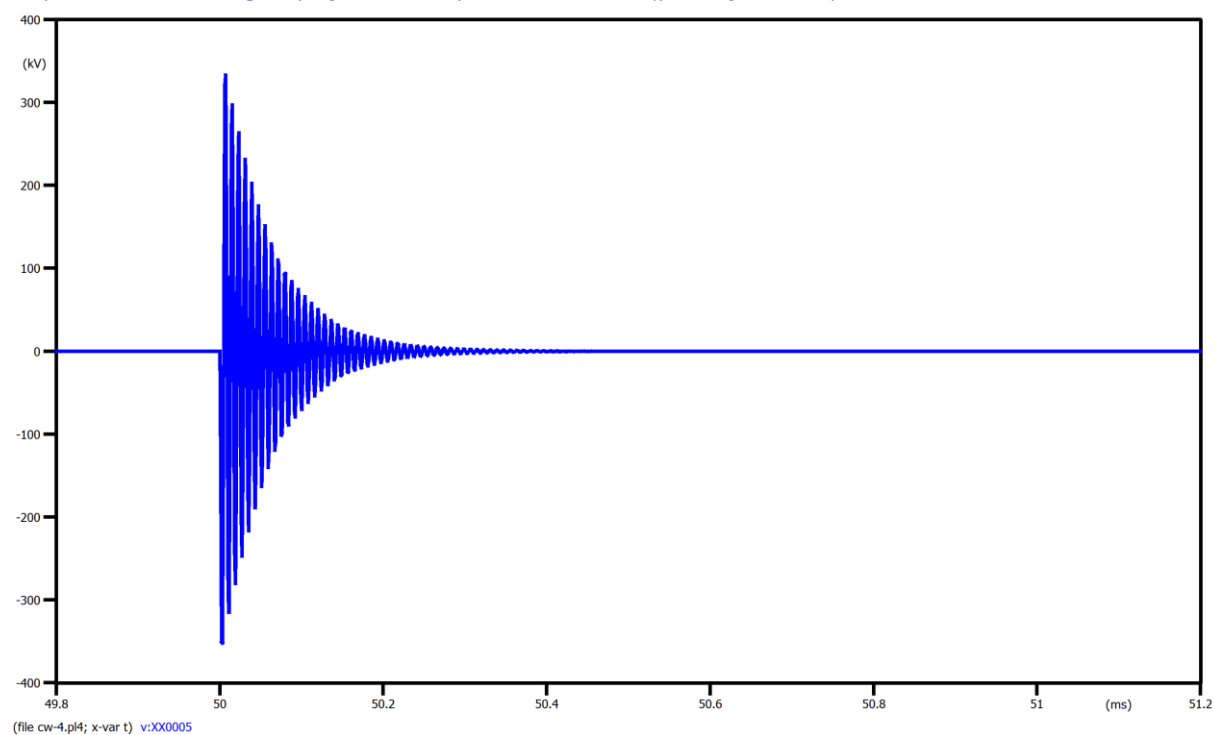
(file cw-4.pl4; x-var t) v:XX0005-XX0006

Wykres 2: Przebieg napięcia na cewce L_{obc} (powiększenie)



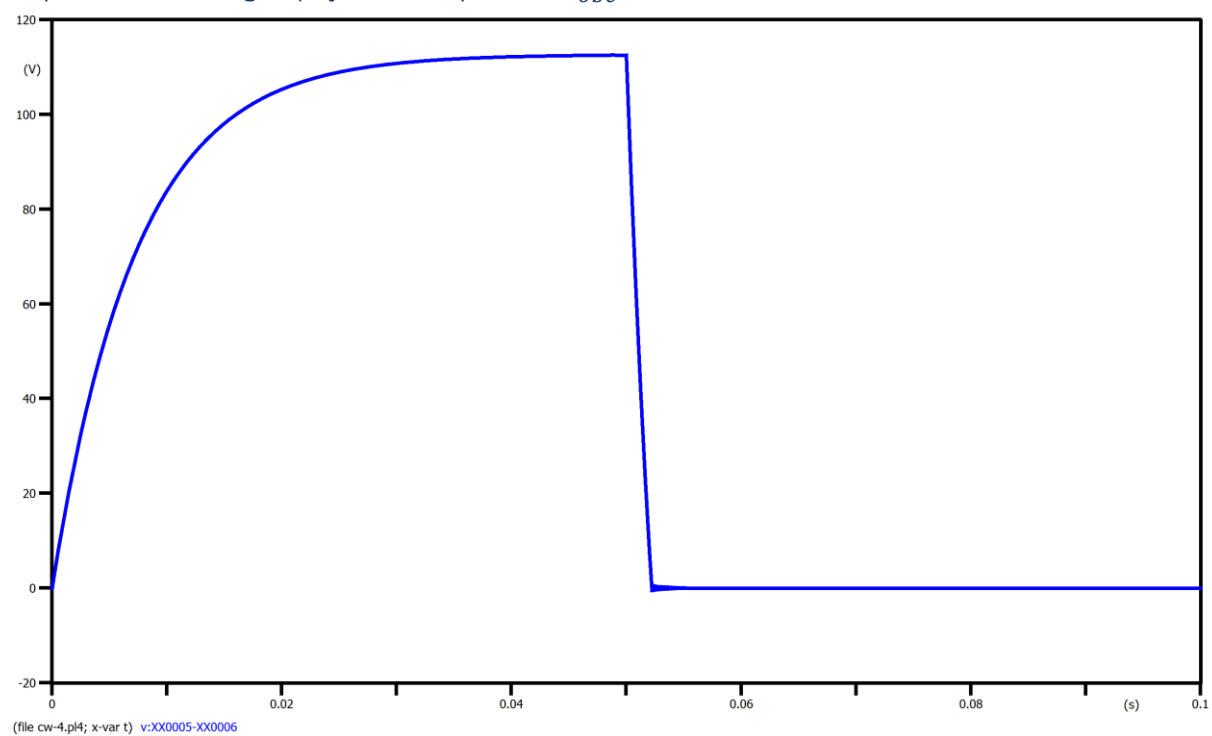
(file cw-4.pl4; x-var t) v:XX0006-

Wykres 3: Przebieg napięcia na całym odbiorniku (powiększenie)

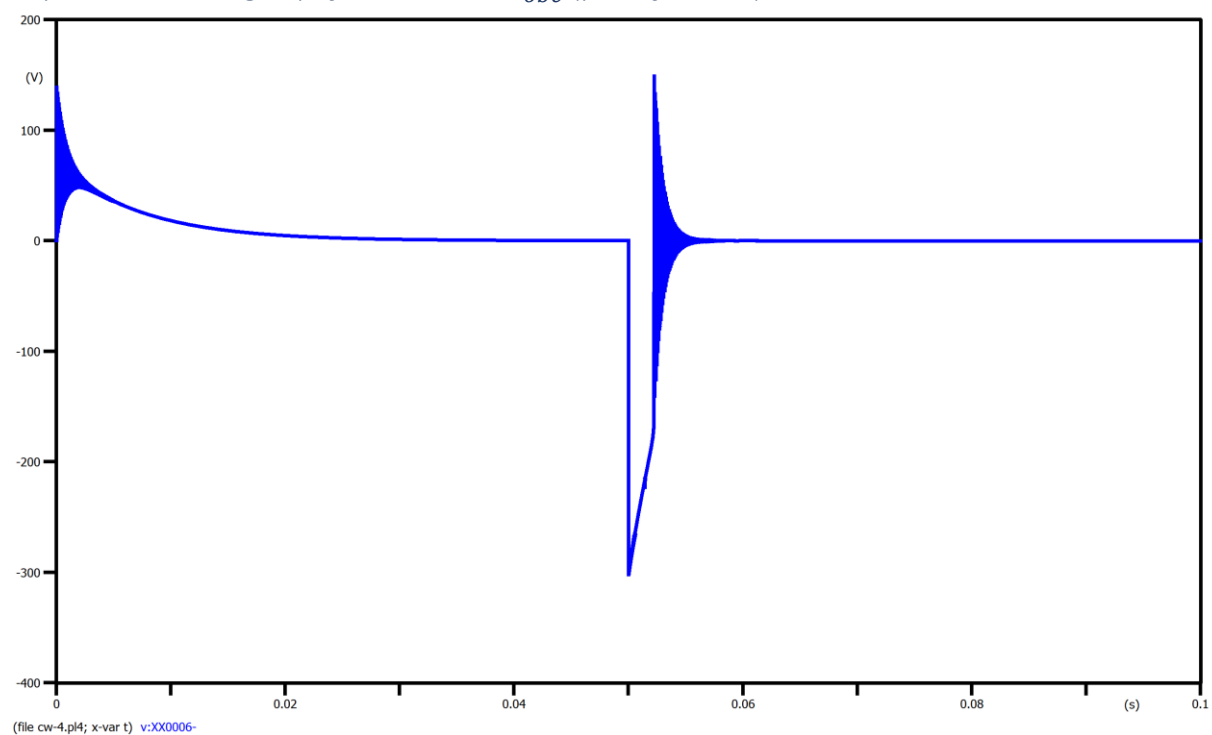


B) Symulacja przy $W1: T_{cl} = -1, T_{op} = 0,05 \text{ s}; W2: \text{zamknięty cały czas}$

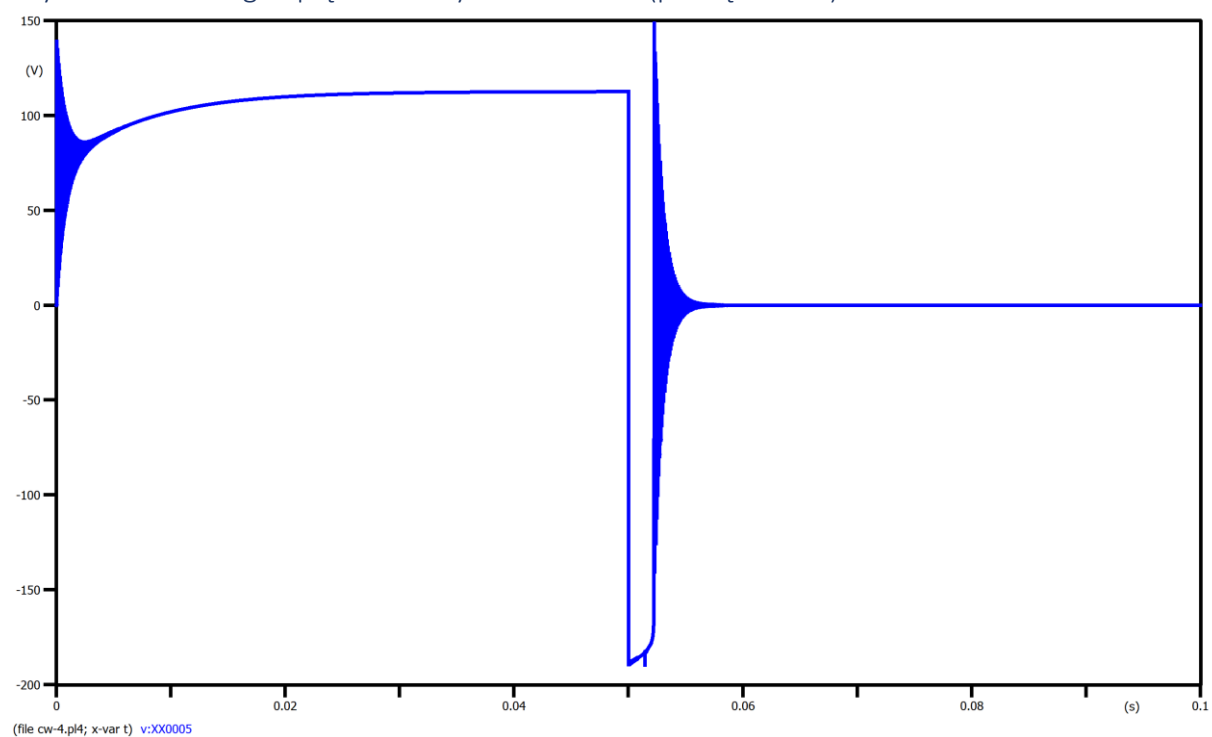
Wykres 4: Przebieg napięcia na rezystorze R_{obc}



Wykres 5: Przebieg napięcia na cewce L_{obc} (powiększenie)

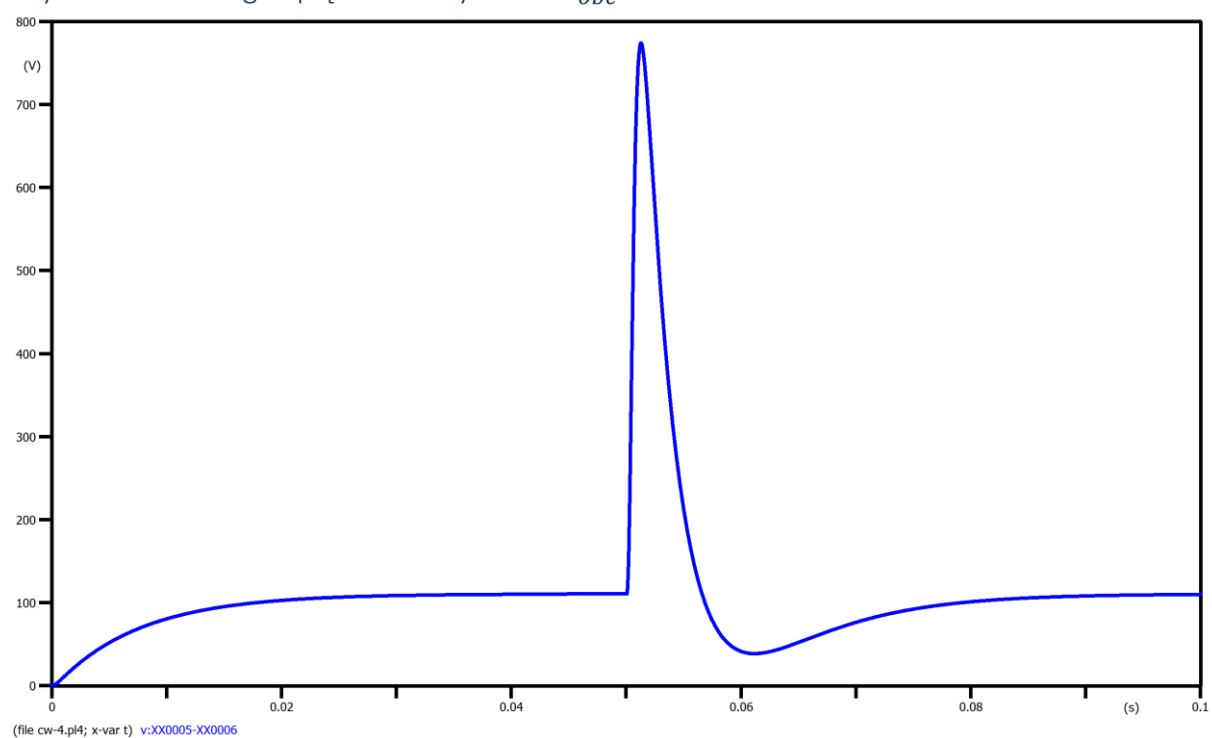


Wykres 6: Przebieg napięcia na całym odbiorniku (powiększenie)

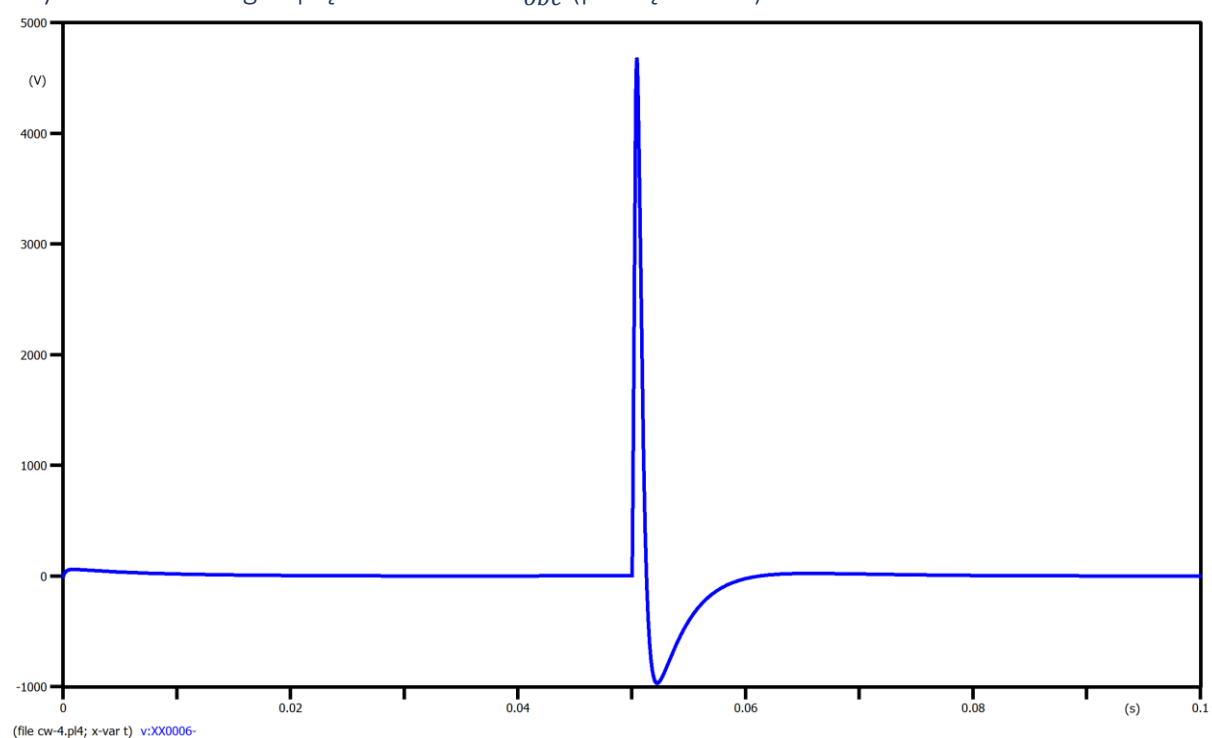


C) Symulacja podczas przełączenia, W1 zamknięty cały czas, W2 otwarty cały czas

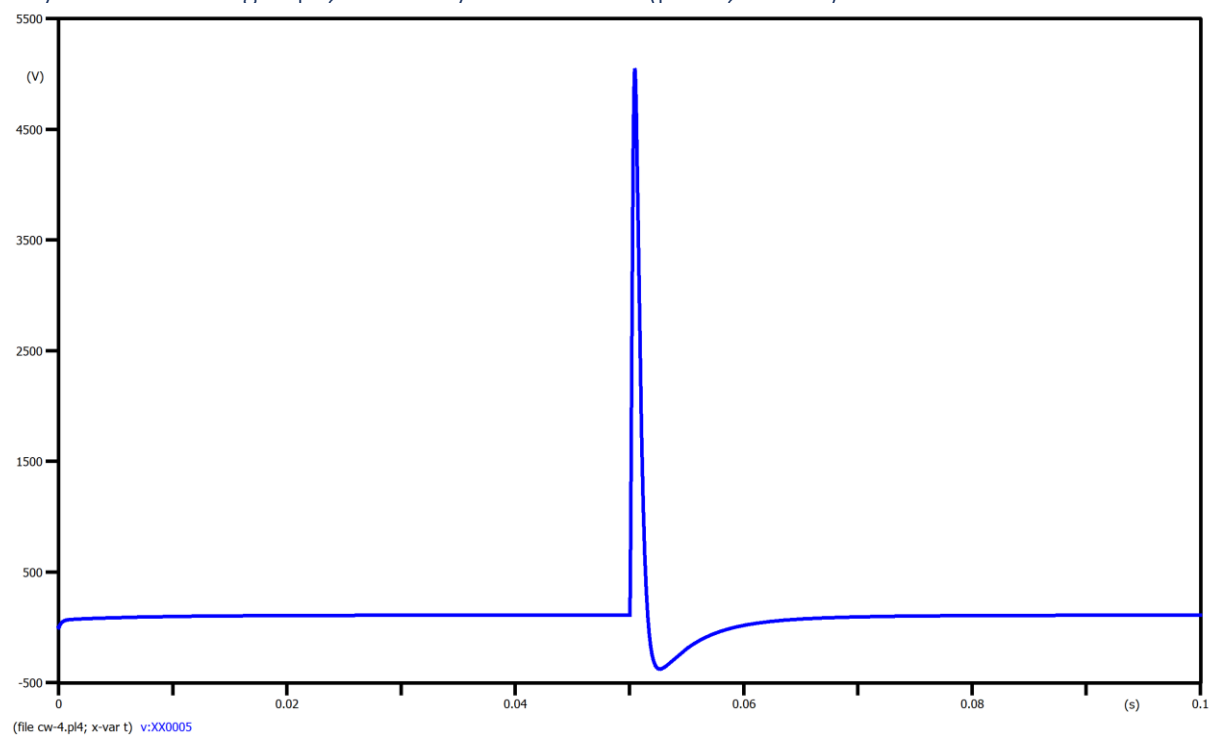
Wykres 7: Przebieg napięcia na rezystorze R_{obc}



Wykres 8: Przebieg napięcia na cewce L_{obc} (powiększenie)

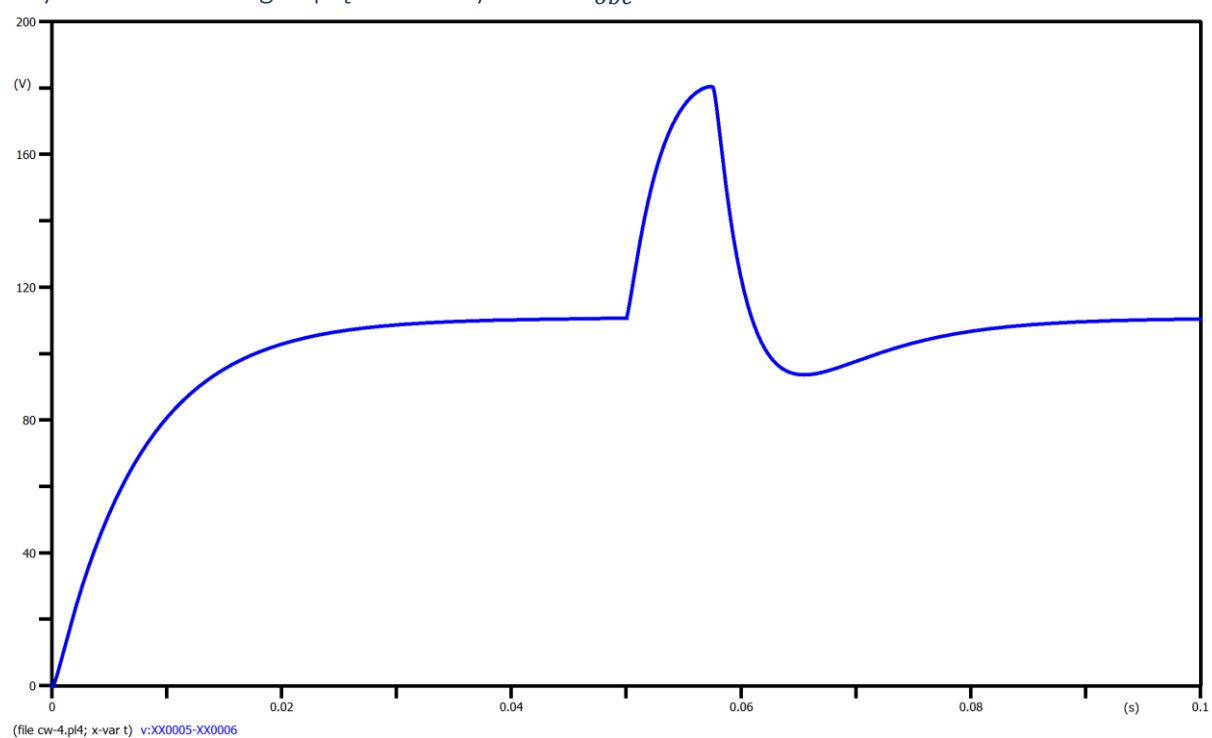


Wykres 9: Przebieg napięcia na całym odbiorniku (powiększenie)

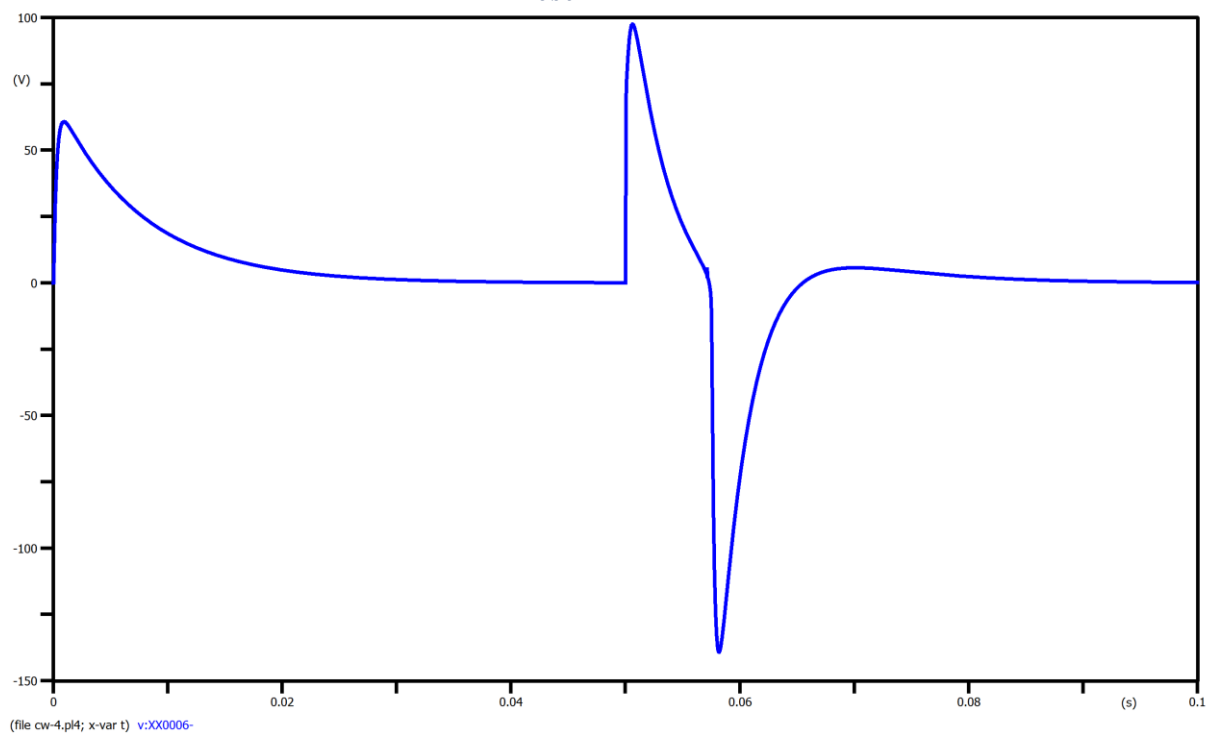


D) Symulacja podczas przełączenia, W1 zamknięty cały czas, W2 zamknięty cały czas

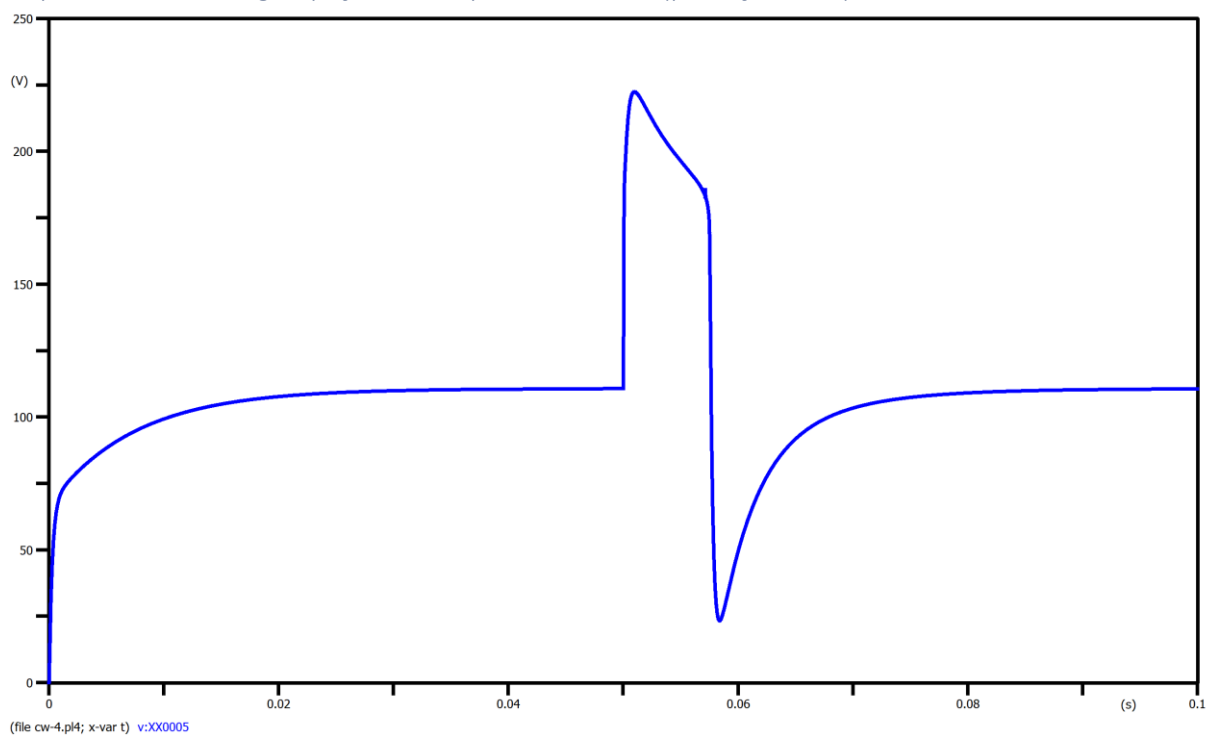
Wykres 10: Przebieg napięcia na rezystorze R_{obc}



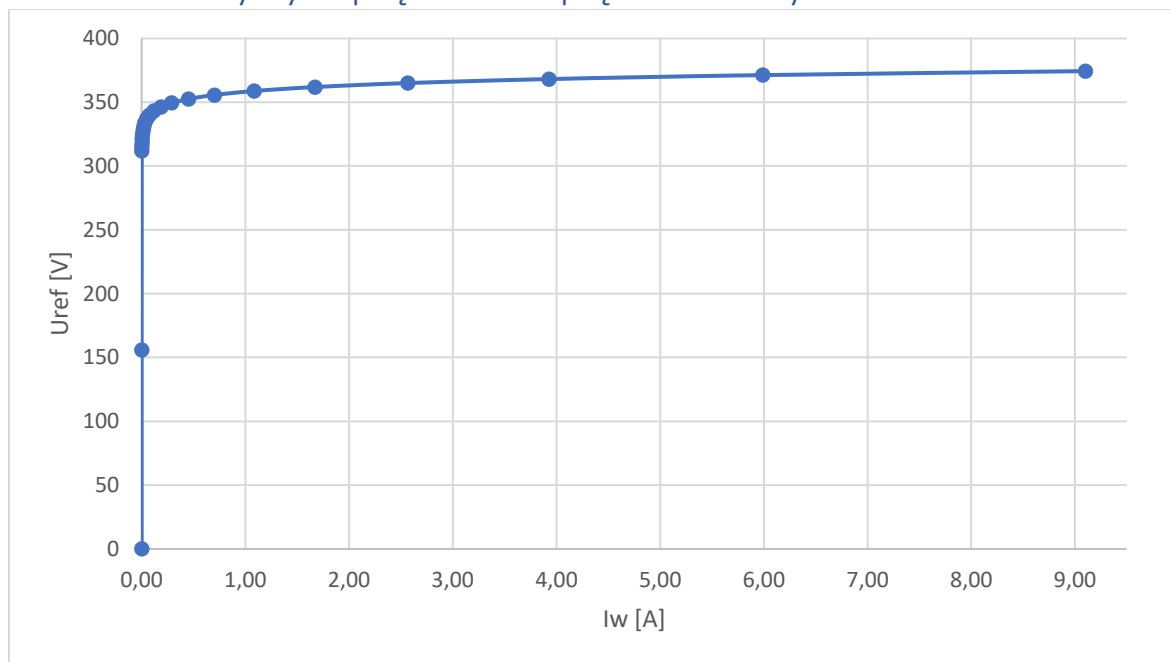
Wykres 11: Przebieg napięcia na cewce L_{obc} (powiększenie)



Wykres 12: Przebieg napięcia na całym odbiorniku (powiększenie)



6. Charakterystyka prądowo-napięciowa warystora



7. Uwagi i wnioski

- Podczas przeprowadzania symulacji, w badanym obwodzie bez zastosowanego warystora pojawiały się znaczne przebiegi, rzędu kilkuset kV. W rzeczywistości te wartości byłyby prawdopodobnie mniejsze, niemniej jednak wciąż mogłyby doprowadzić do uszkodzenia obwodu.
- Zastosowanie warystora pozwoliło na znaczące ograniczenie pojawiających się w obwodzie przebiegów, do wartości nieznacznie przekraczających znamionowe napięcie zasilające sieci. Wynika z tego jasno sens stosowania warystorów jako ograniczników przebiegów.
- Podczas wystąpienia przebiegu zewnętrznego, podobnie jak w przypadku operacji łączenia, zastosowanie warystora pozwoliło na znaczące zmniejszenie wartości przebiegu – zgodnie z charakterystyką zastosowanego warystora.
- Na podstawie wyników symulacji można wywnioskować, że operacje łączeniowe w obwodzie prądu stałego mogą prowadzić do bardzo dużych przebiegów na elementach indukcyjnych, czego skutki należy ograniczać.