 Politechnika Wrocławska	Ćwiczenia laboratoryjne	
	Data wykonania ćwiczenia	Data oddania sprawozdania
	18.12.2019	20.12.2019
	Ćwiczenie 5	
Termin: Środa, 9:15	Przekładnik prądowy	
	Autor Nr indeksu	Kacper Borucki 245365

1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia było zapoznanie się z zasadami modelowania układów nieliniowych zawierających elektroenergetyczne przekładniki prądowe o nieliniowej charakterystyce magnesowania.

2. Zakres ćwiczenia

- Zamodelowanie układu z przekładnikiem prądowym o nieliniowej charakterystyce
- Dobór parametrów obwodu na podstawie zadanych prądów i napięć
- Zbadanie przebiegów prądów przy różnych kątach załączenia wyłącznika W1 (zwarcie)
- Zbadanie przebiegów prądów przy różnych impedancjach po stronie wtórnej przekładnika
- Zbadanie przebiegu prądu strony wtórnej po otwarciu wyłącznika W2.
- Zbadanie przebiegów prądów przy różnych charakterach obciążenia.

3. Zadane parametry

- $u = 20\sqrt{3}kV$
- $\frac{R_s}{X_s} = 0,012$
- $\cos\varphi_0 = \cos\varphi_{obc} = 0,935$
- $\frac{I_1}{I_2} = \frac{500}{5}$

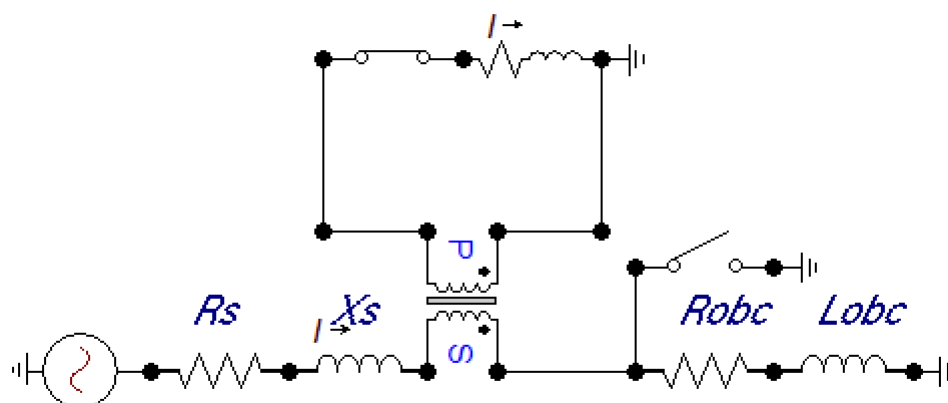
4. Przykładowe obliczenia parametrów obwodu

- $Z_s = \frac{U}{10 \cdot I_1} = \frac{20\sqrt{3}kV}{10 \cdot 500A} = 2,309\Omega$
- $Z_o = \frac{50VA}{(5A)^2} = 2\Omega$
- $Z_{obc} = \frac{U - Z_s \cdot 0,8I_1}{0,8I_1} = 38,515\Omega$

5. Wartości parametrów symulowanego obwodu

- $R_s = 0,028 \Omega$
- $L_s = 7,351 \text{ mH}$
- $R_o = 1,87 \Omega$
- $L_o = 2,258 \text{ mH}$
- $R_{obc} = 36,012 \Omega$
- $L_{obc} = 43,479 \text{ mH}$

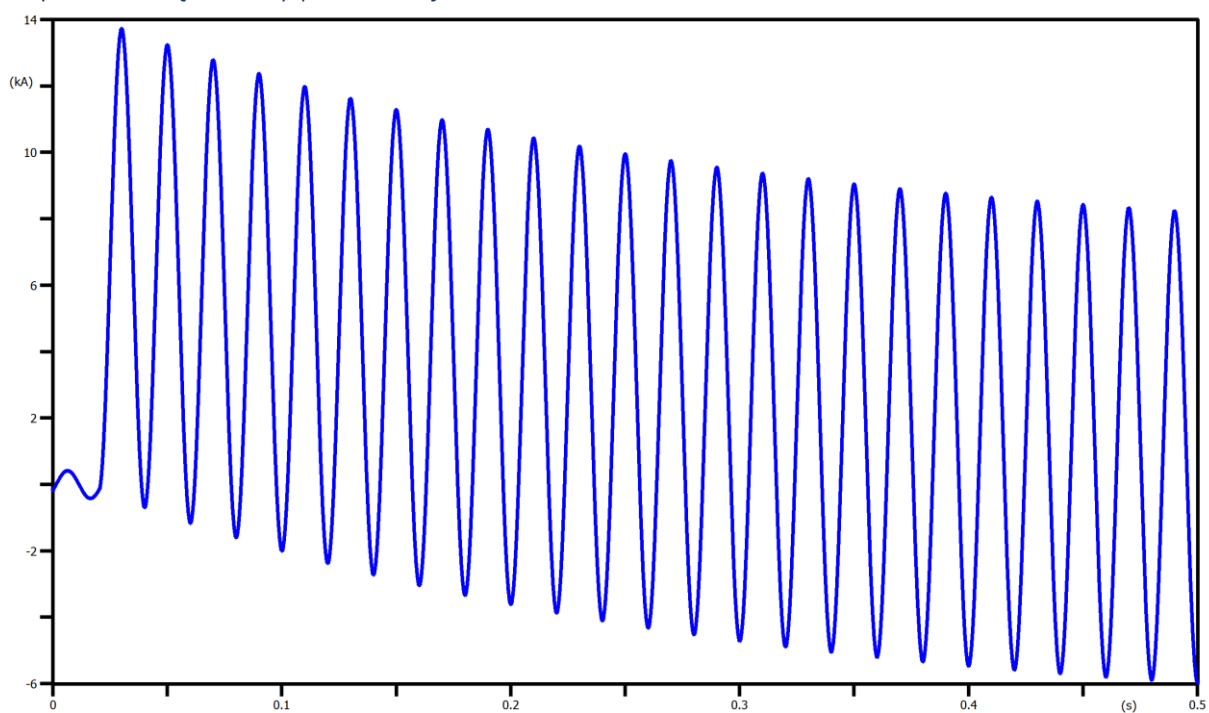
6. Schemat symulowanego obwodu



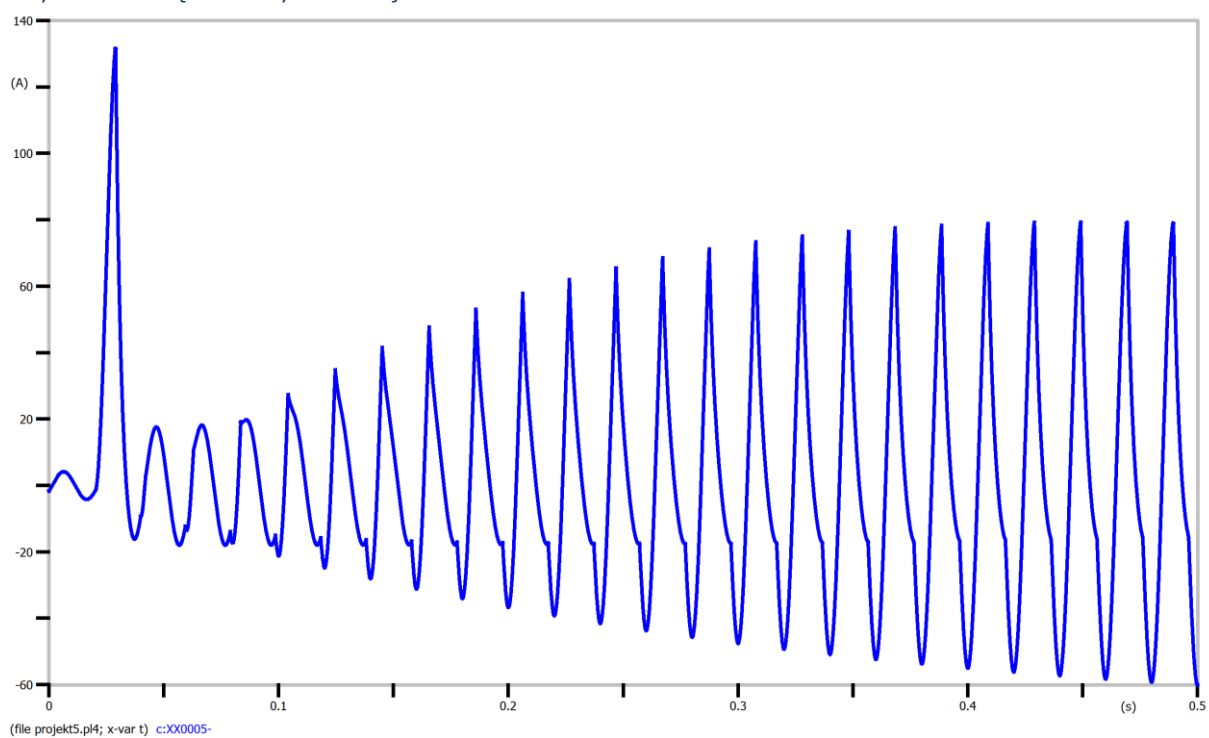
7. Przebiegi przy różnych kątach załączenia

A) Przebiegi dla $\alpha = 0^\circ$

Wykres 1: Prąd strony pierwotnej

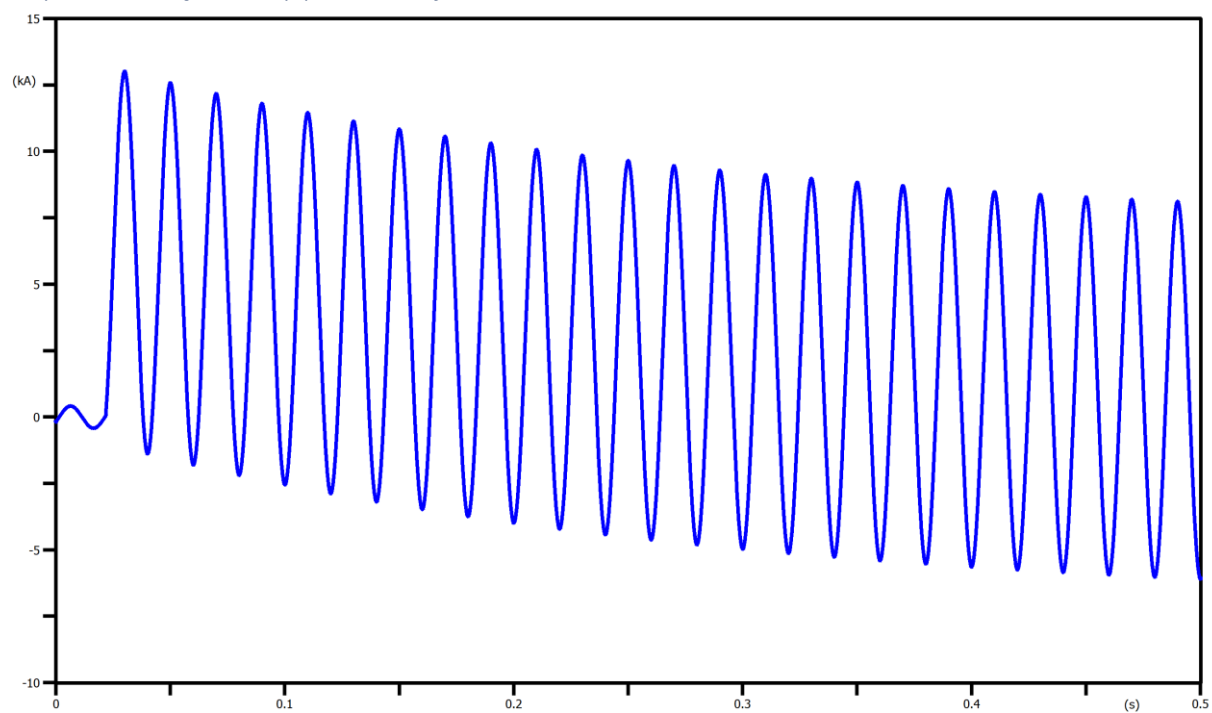


Wykres 2: Prąd strony wtórnej

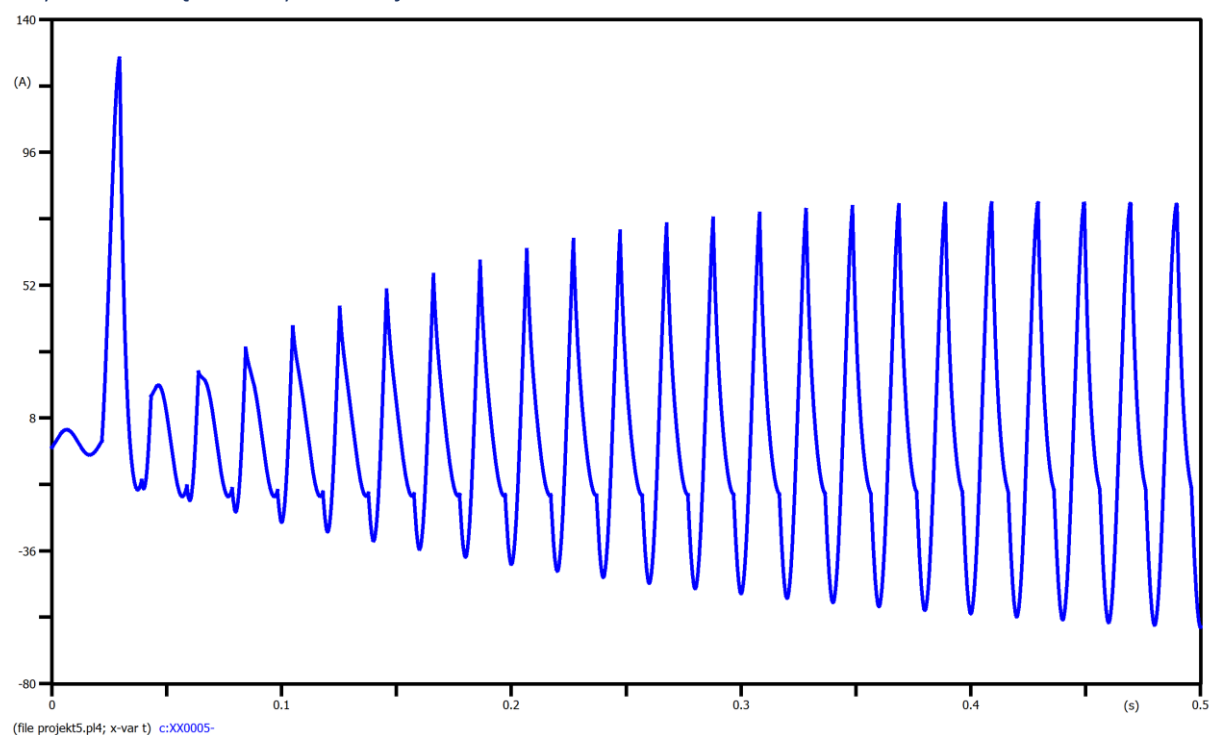


B) Przebiegi dla $\alpha = 30^\circ$

Wykres 3: Prąd strony pierwotnej

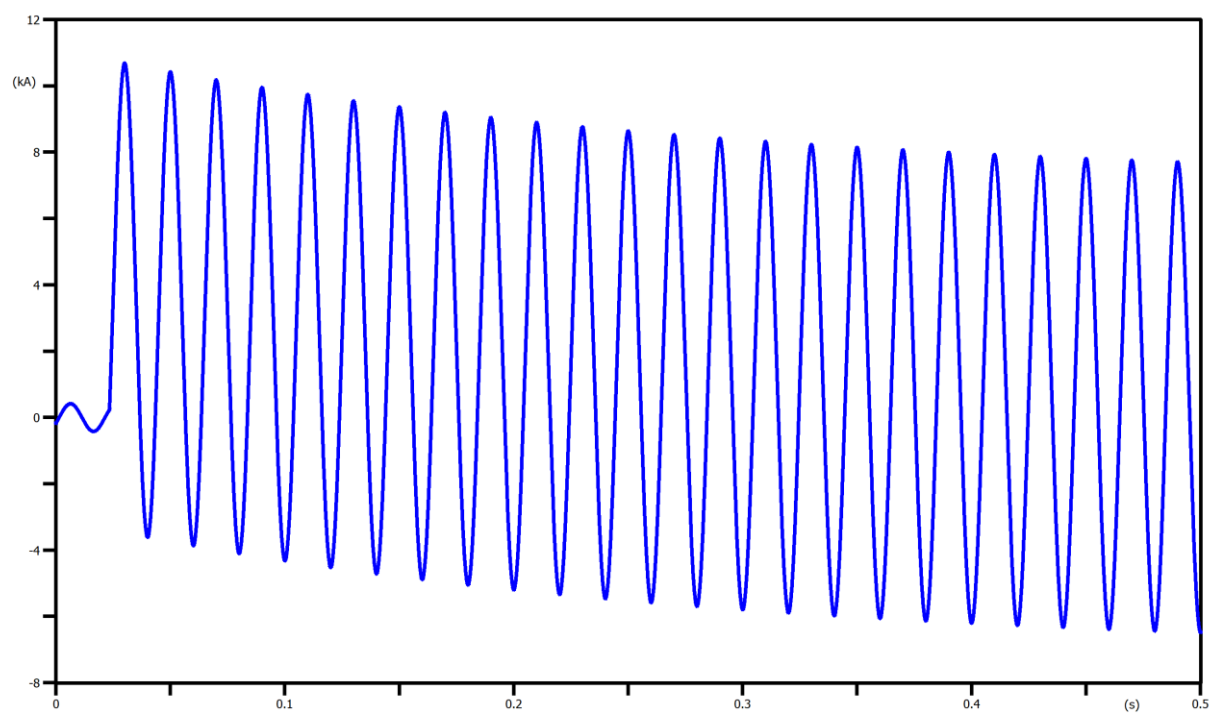


Wykres 4: Prąd strony wtórnej

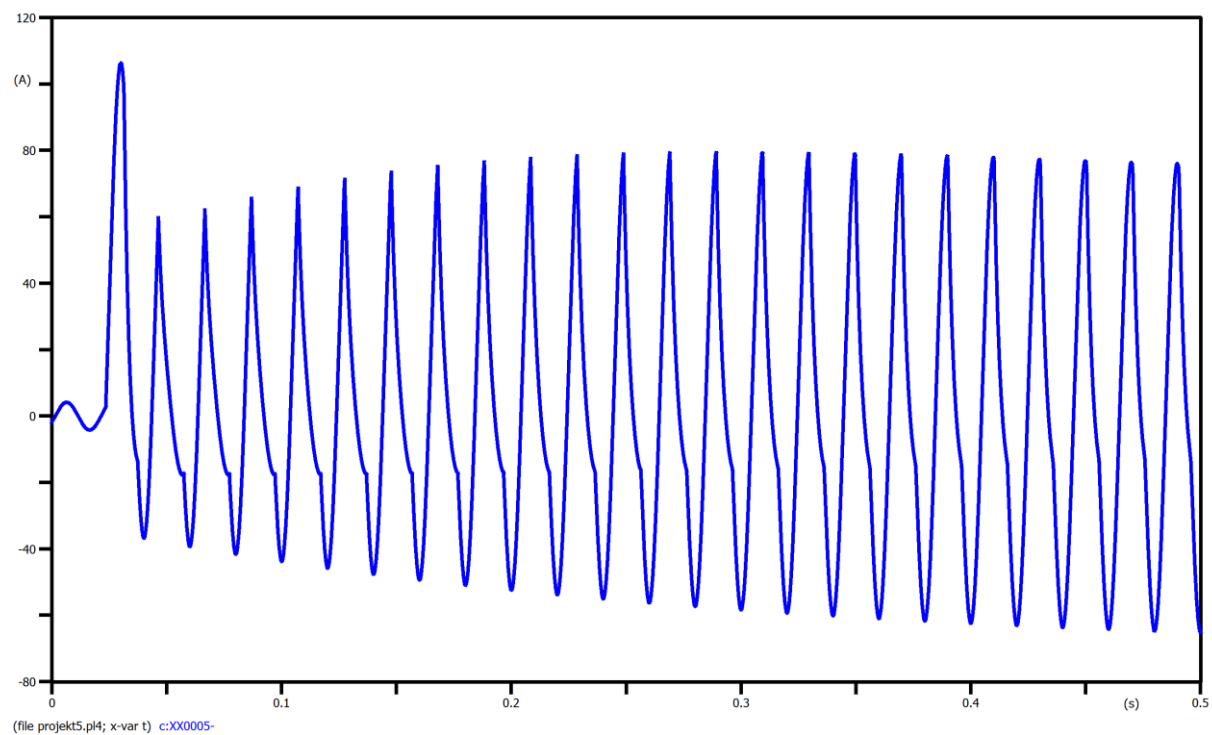


C) Przebiegi dla $\alpha = 60^\circ$

Wykres 5: Prąd strony pierwotnej

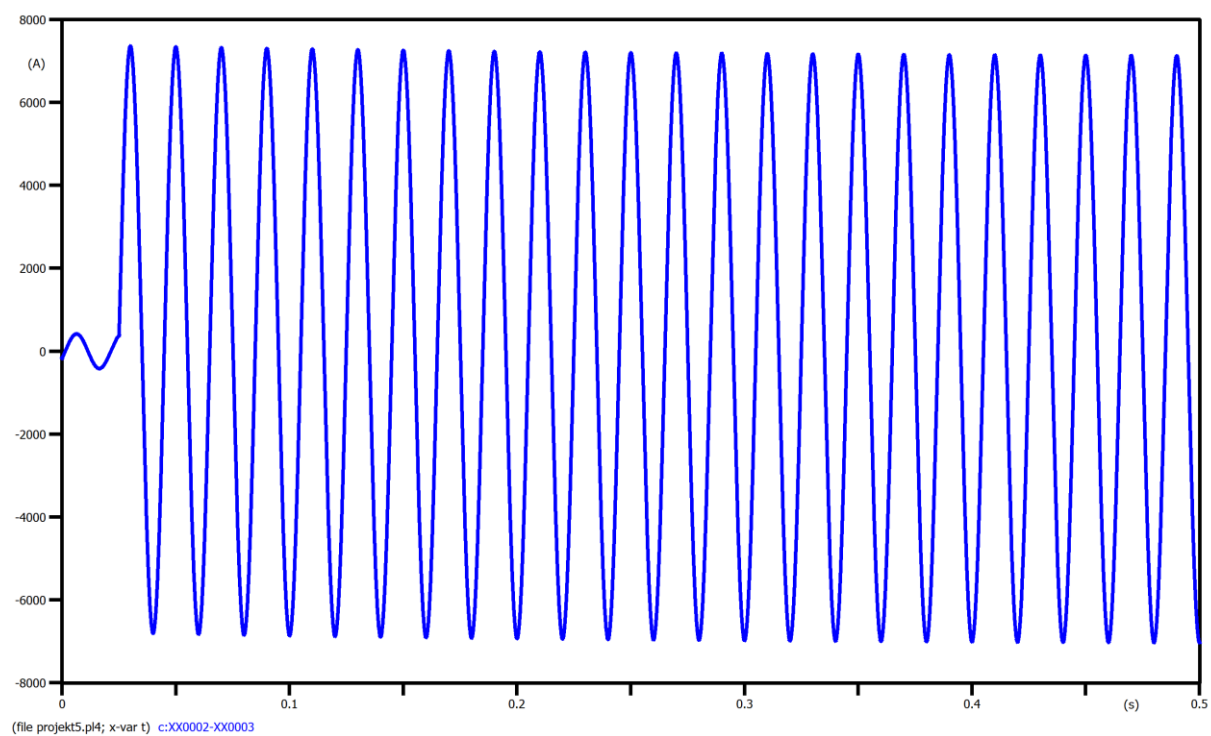


Wykres 6: Prąd strony wtórnej

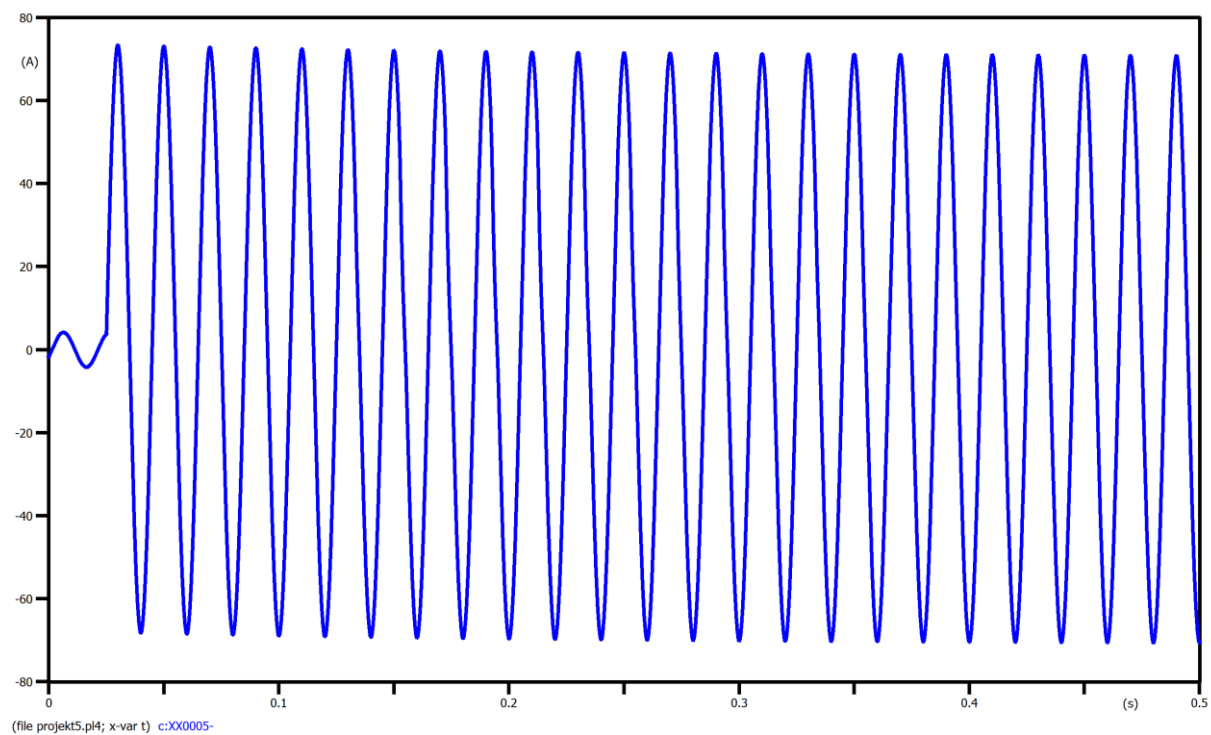


D) Przebiegi dla $\alpha = 90^\circ$

Wykres 7: Prąd strony pierwotnej

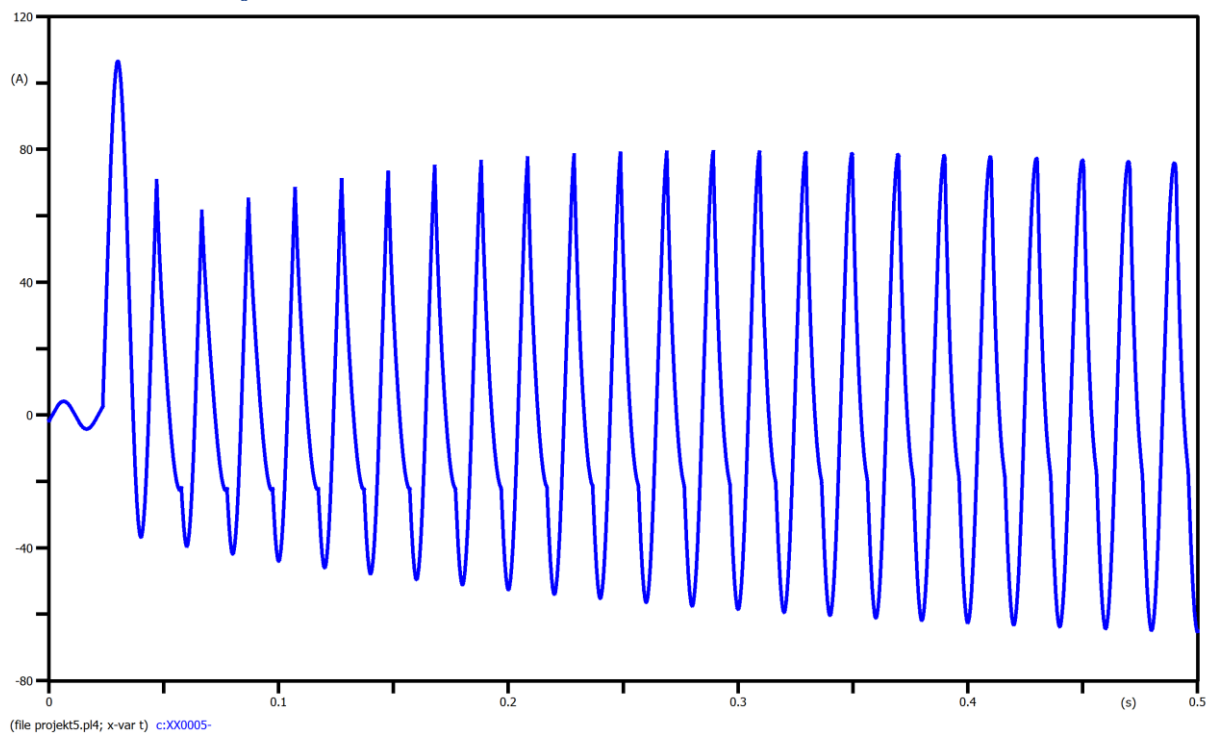


Wykres 8: Prąd strony wtórnej

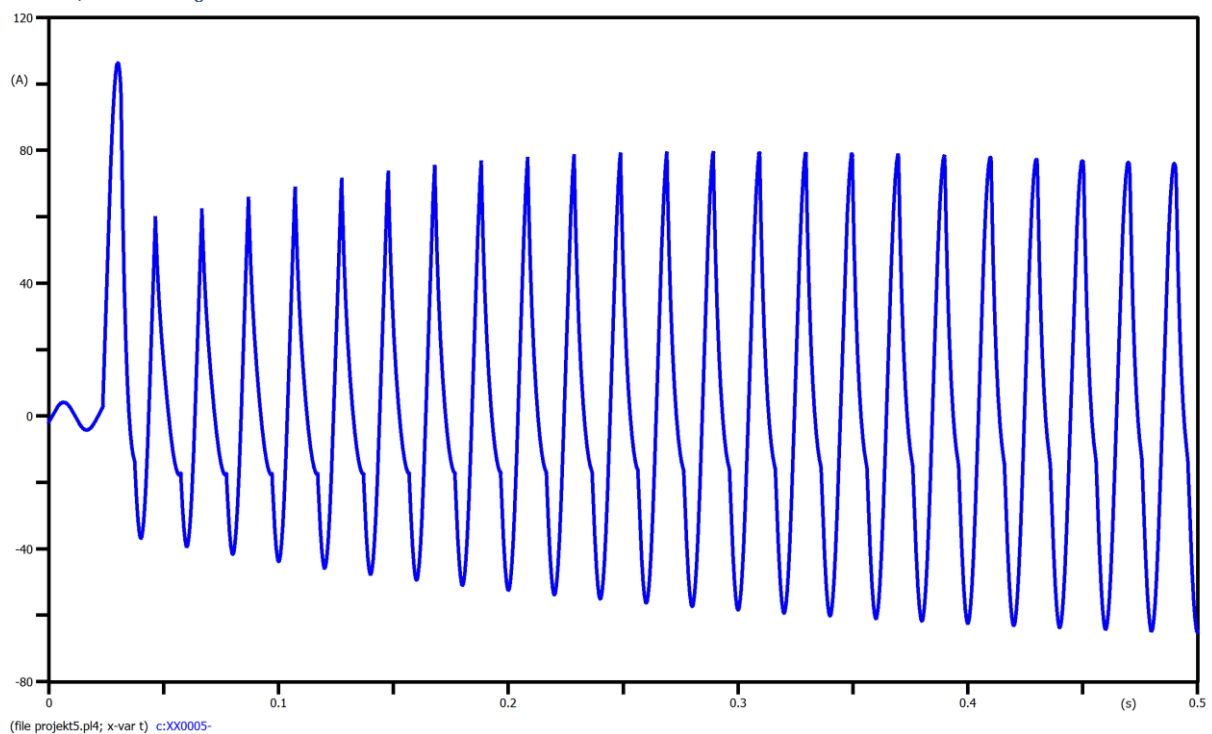


8. Przebiegi przy różnych impedancjach strony wtórnej

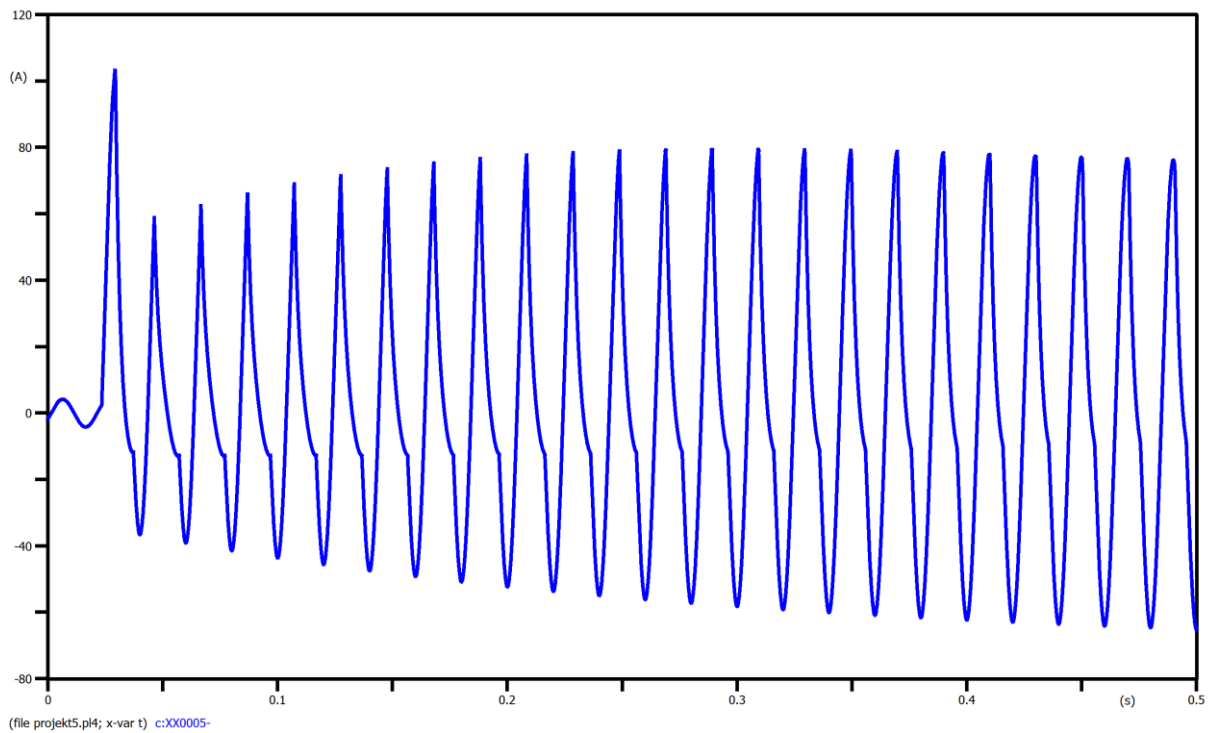
A) $Z = 0,7Z_0$



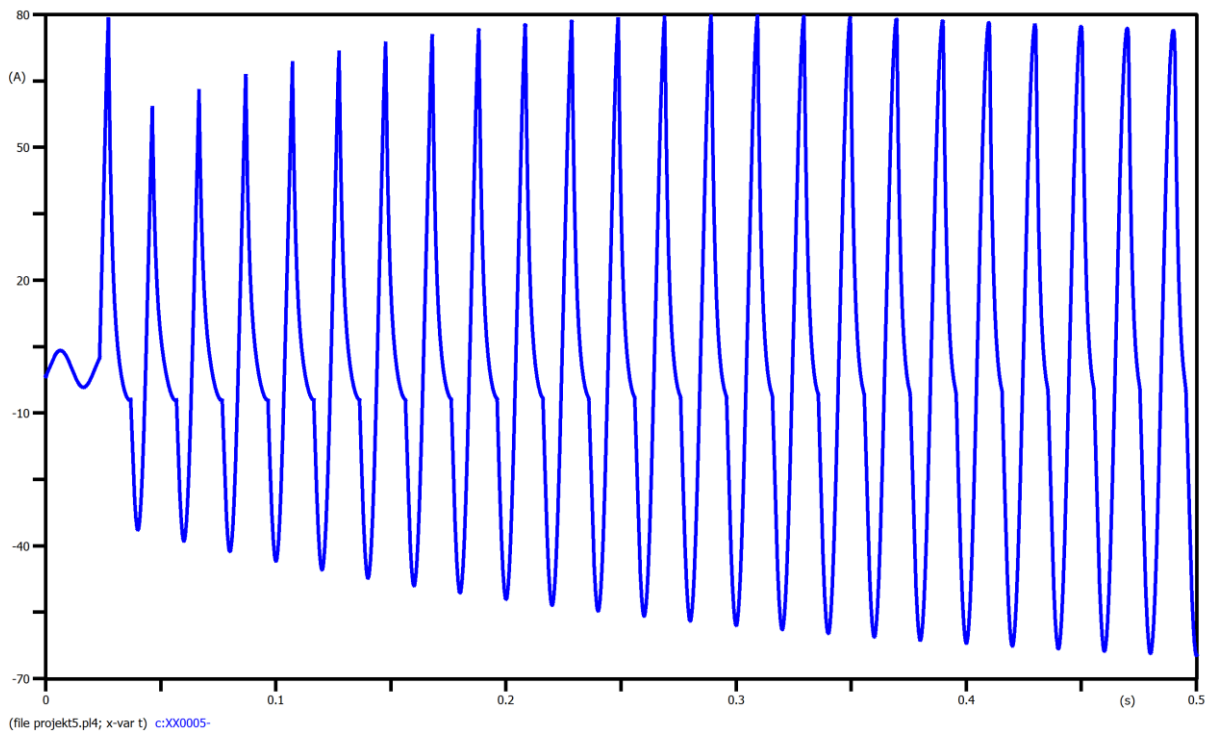
B) $Z = Z_0$



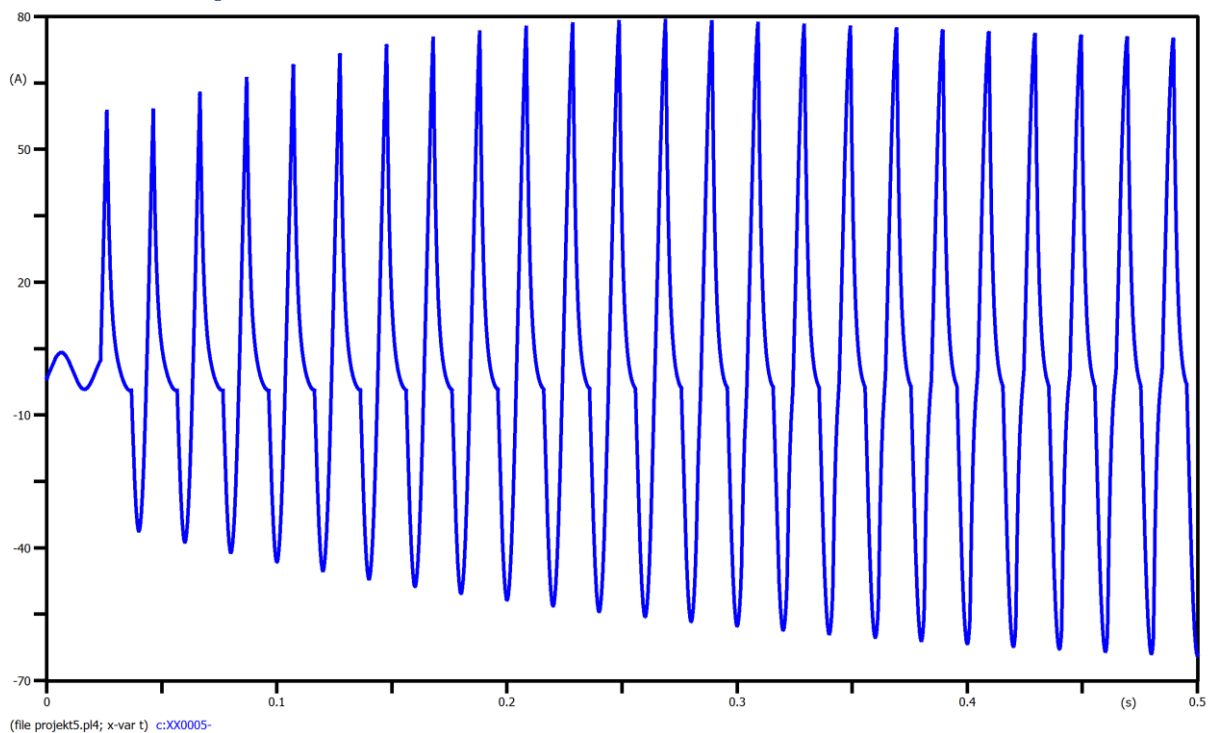
C) $Z = 1,5Z_0$



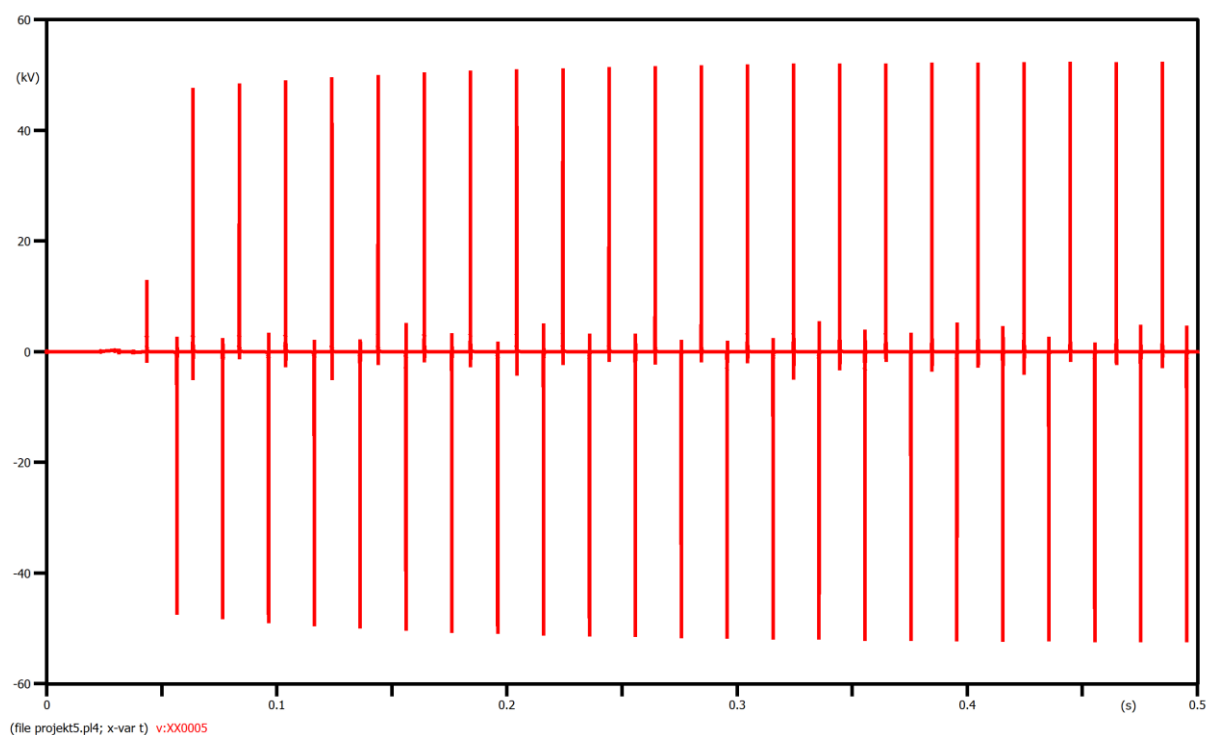
D) $Z = 3Z_0$



E) $Z = 5Z_0$

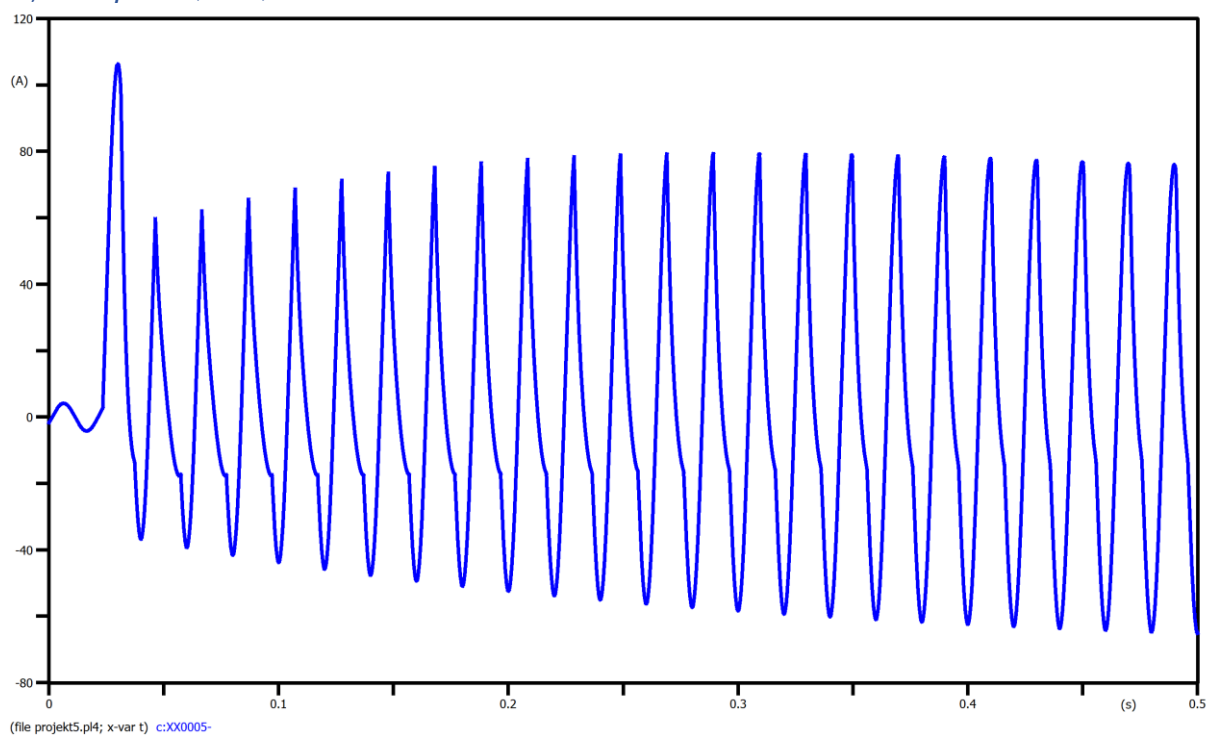


9. Napięcie na zaciskach strony wtórnej po otwarciu wyłącznika W2 w chwili $t=0,05s$.

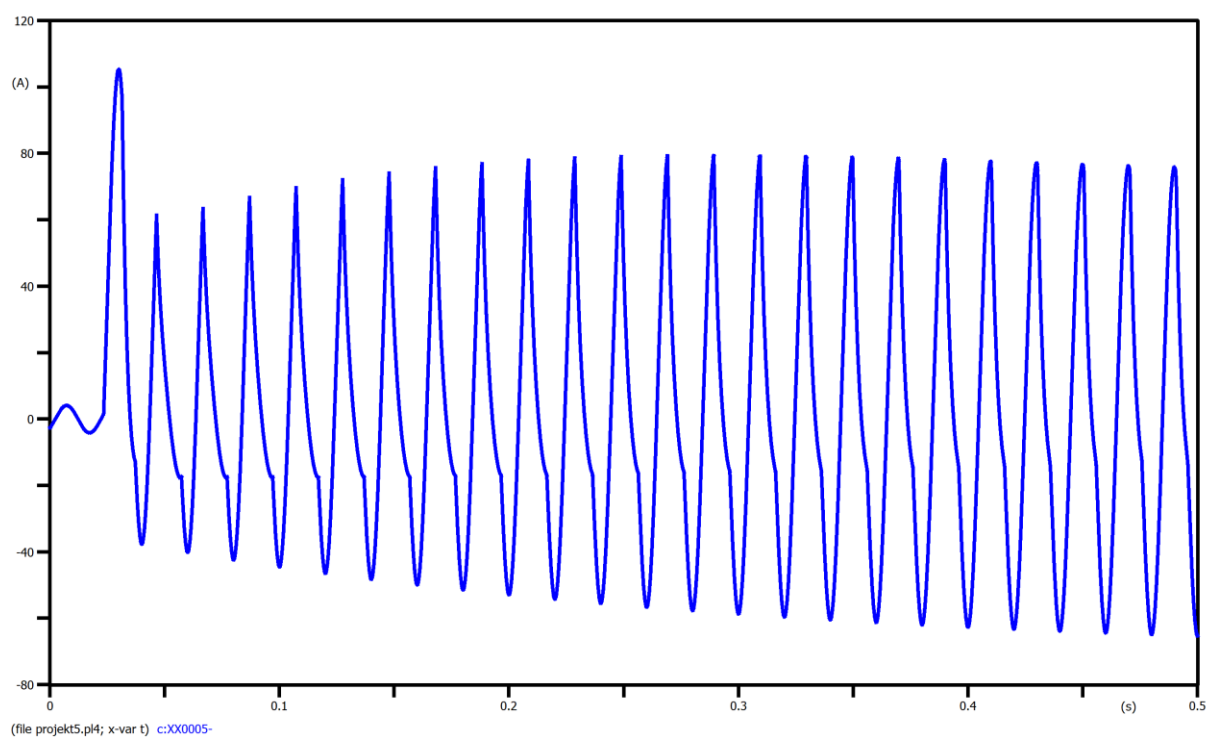


10. Przebiegi przy różnych $\cos \varphi$

A) $\cos \varphi = 0,935, \alpha = 60^\circ$



B) $\cos \varphi = 0,8, \alpha = 60^\circ$



11. Uwagi i wnioski

- Kąt, przy którym został zamknięty wyłącznik W1 miał duży wpływ na przebiegi prądu po stronie wtórnej przekładnika – przy mniejszych kątach napięcia pojawiało się duże przepięcie, które spowodowało silne zniekształcenie przebiegu prądu na przekładniku. Po czasie zniekształcenie przebiegu się zmniejsza.
- Przy kącie załączenia równym 90 stopni, przepięcie się praktycznie nie pojawia, stąd po stronie wtórnej przekładnika nie ma znaczącego zniekształcenia przebiegu prądu. To pokazuje, że w tym przypadku nie dochodzi do pełnego nasycenia rdzenia przekładnika.
- Zmiany wartości impedancji po stronie wtórnej przekładnika pokazują, że im mniejsza jest jej wartość, tym szybciej kształt przebiegu prądu strony wtórnej zaczyna zbliżać się do kształtu sinusoidy.
- Otwarcie wyłącznika strony wtórnej przekładnika sprawia, że na jej zaciskach pojawiają się bardzo duże przepięcia – jest to spowodowane tym, że przepływ prądu po stronie pierwotnej wciąż indukuje strumień magnetyczny w rdzeniu przekładnika, przez co na zaciskach strony wtórnej pojawiają się duże wartości napięć. Wynika stąd, że nie powinno się pozostawiać rozwartych zacisków strony wtórnej przekładnika prądowego.
- Zmiana $\cos\varphi$ obciążenia również ma wpływ na przebieg prądu po stronie wtórnej przekładnika, aczkolwiek nie jest to wpływ duży w porównaniu do zmian kąta załączenia czy zmiany obciążenia w obwodzie strony wtórnej.