



Politechnika
Wrocławska

Laboratorium Przeobraźników Energoelektronicznych w Układach Zasilania i Sterowania

Wydział Elektryczny
Katedra Maszyn, Napędów i Pomiarów Elektrycznych

Tytuł ćwiczenia:

Badanie jednofazowego falownika rezonansowego o komutacji szeregowej

Grupa A:

Kacper Borucki (sprawozdanie)

Krzysztof Kapral

Michał Kołodziej

Robert Leśniak

Piotr Oleszczyszczyn

Paweł Sobczak

Andrzej Tatarczuk

Nr ćwiczenia:

4

Ocena:

Data ćwiczenia:

25.11.2021

Podpis:

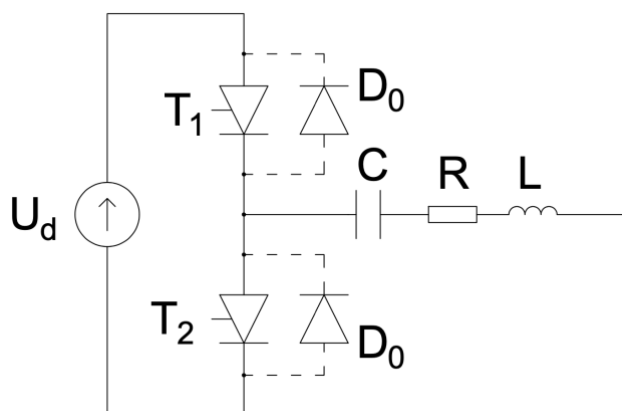
1. Cel i zakres ćwiczenia

Celem ćwiczenia było zapoznanie się z właściwościami jednofazowego falownika rezonansowego o komutacji szeregowej. W ramach ćwiczenia, wykonano pomiary wartości międzyszczytowych prądów i napięć na przyłączonym odbiorniku przy różnych wartościach rezystancji opornika tłumiącego. Pomiary wykonano w układzie bez diod zerowych, a następnie w układzie z przyłączonymi diodami zerowymi. W ćwiczeniu zastosowano falownik półmostkowy.

2. Badany układ

Ideowy schemat badanego układu przedstawiono na rysunku 1. Obwód był podłączony do napięcia zasilającego $U_d = 10\text{ V}$, natomiast wartość rezystancji R regulowano w zakresie $R = 0 \div 10\ \Omega$.

Diody zerowe, oznaczone jako D_0 , w pierwszej części pomiarów były odłączone. Podłączono je w celu przeprowadzenia drugiej serii pomiarów.



Rysunek 1. Schemat ideowy badanego układu

3. Wyniki pomiarów

Wyniki wykonanych pomiarów zestawiono w tabelach 1 i 2. I_m jest wartością międzyszczytową prądu, natomiast U_{cm} wartością międzyszczytową napięcia na odbiorniku.

Tabela 1. Pomiary w układzie bez diod zerowych

Lp.	R [Ω]	I_m [A]	U_{cm} [V]
1	0	2,76	73,0
2	1	1,80	47,0
3	2	1,32	35,0
4	3	1,02	28,0
5	4	0,84	23,2
6	5	0,76	20,4
7	6	0,64	18,8
8	7	0,58	16,6
9	8	0,52	15,0
10	9	0,49	14,0
11	10	0,43	13,1

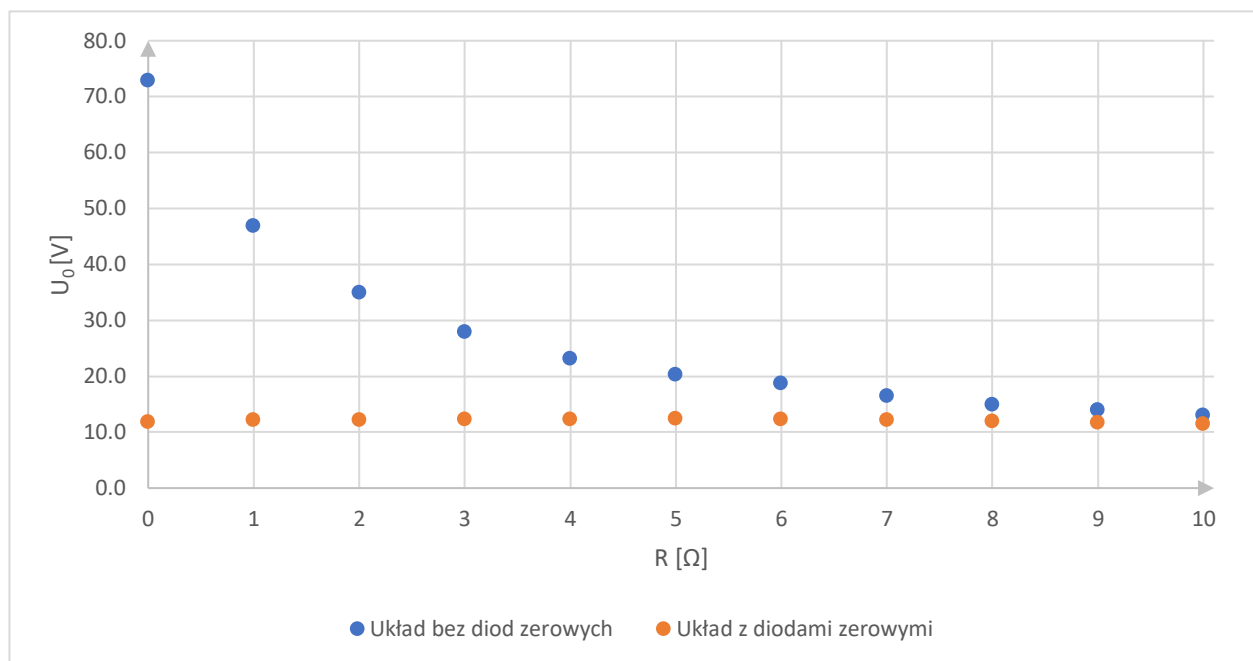
Tabela 2. Pomiary w układzie z diodami zerowymi

Lp.	R [Ω]	I_m [A]	U_{cm} [V]
1	0	0,66	11,9
2	1	0,62	12,3
3	2	0,58	12,3
4	3	0,57	12,4
5	4	0,54	12,4
6	5	0,52	12,5
7	6	0,47	12,4
8	7	0,45	12,2
9	8	0,42	12,0
10	9	0,42	11,8
11	10	0,41	11,6

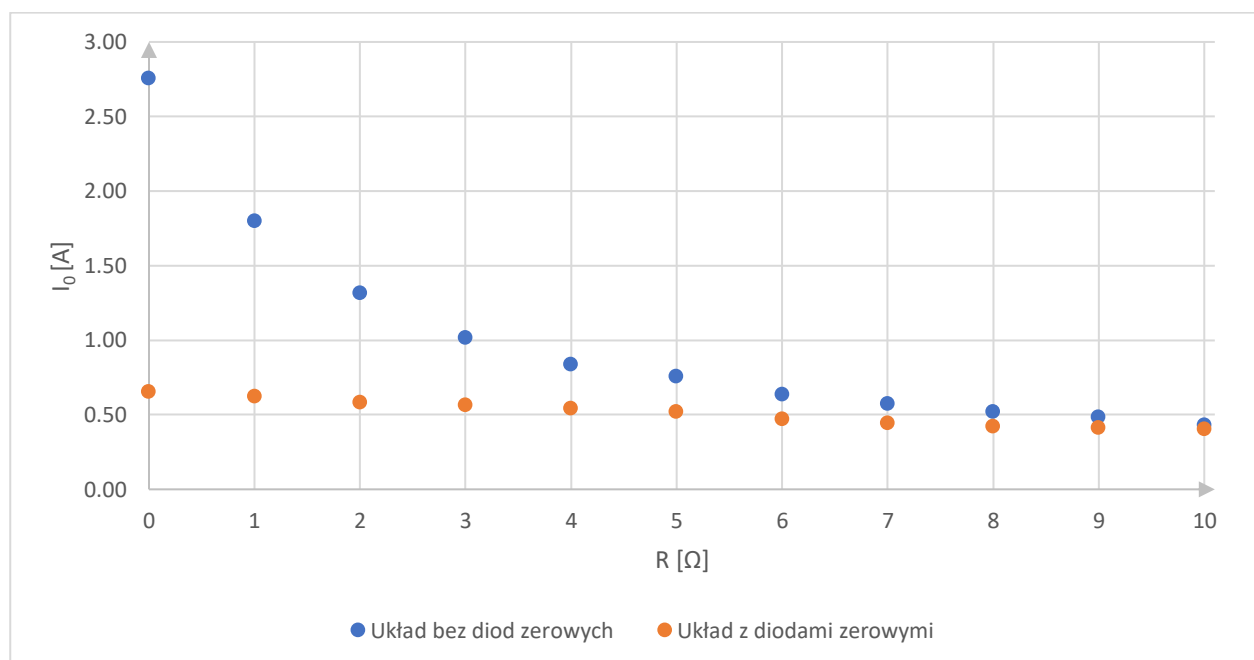
4. Charakterystyki i przebiegi

Na rysunku 2 przedstawiono zmiany wartości napięć na wyjściu układu, w zależności od zmian rezystancji do niego przyłączonej. Zestawiono ze sobą wyniki pomiarów uzyskane w układach bez diod oraz z diodami. Analogiczne charakterystyki dla prądu odbiornika przedstawiono na rysunku 3.

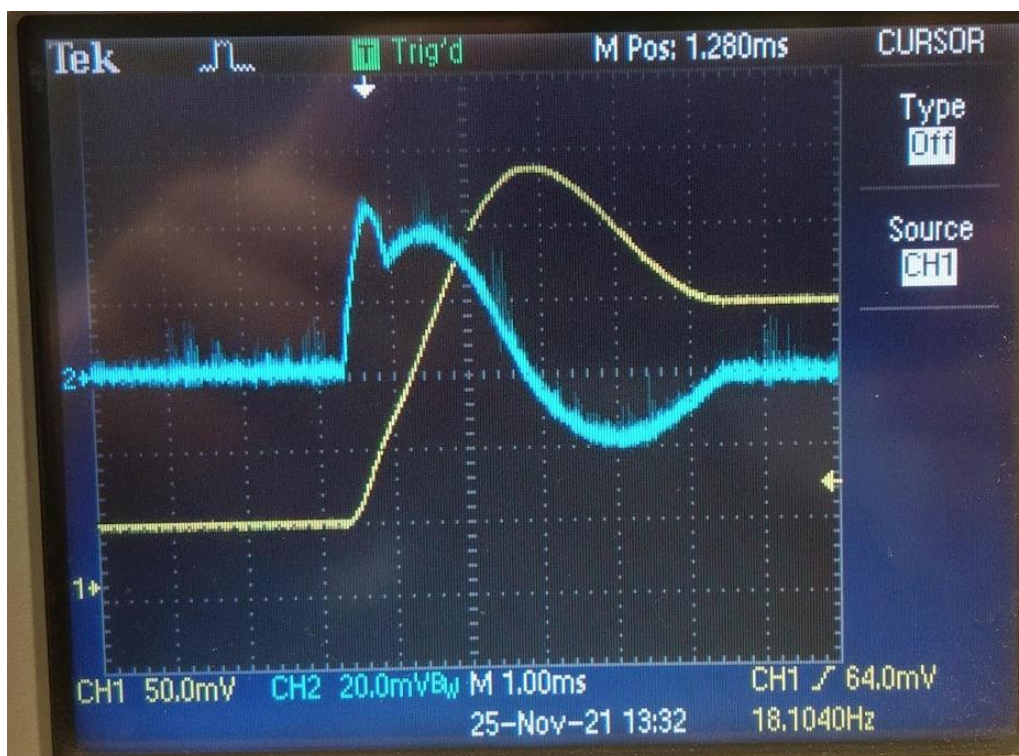
Na rysunku 4 przedstawiono przykładowe przebiegi prądu i napięcia dla układu z diodami zerowymi.



Rysunek 2. Wartości międzyszczytowe napięć w zależności od rezystancji



Rysunek 3. Wartości międzyszczytowe prądów w zależności od rezystancji



Rysunek 4. Przykładowe przebiegi w układzie z diodami zerowymi

5. Wnioski

Wykonując ćwiczenie laboratoryjne, zapoznano się z właściwościami układu jednofalowego falownika rezonansowego w układzie półmostkowym. Porównano przy tym właściwości układów z diodami zwrotnymi oraz bez nich.

Wyniki pomiarów wskazują na to, że wartość rezystancji w układzie ma znaczący wpływ na wartości napięć i prądów uzyskiwanych na wyjściu układu bez diod zerowych. Występuje tu zatem zjawisko tłumienia rezonansu, przez które moc wyjściowa przekształtnika jest ograniczona.

Układ z diodami zerowymi zachowuje się inaczej. Wartości międzyszczytowe napięć i prądów są stosunkowo niewielkie, jednak wprowadzanie coraz większej wartości rezystancji na zaciski układu nie powoduje praktycznie żadnej ich zmiany.

Układ z diodami zwrotnymi pozwala ponadto, ze względu na możliwość zmiany kierunku przepływu prądu, na zwrot energii elektrycznej do sieci. Jest to duża zaleta tego typu układu. Inną energooszczędną cechą układu falownika rezonansowego – również tego bez diod zerowych – jest także wykonywanie łącznych w chwilach, gdy wartość prądu jest równa 0. Pozwala to na ograniczenie strat łączeniowych w układzie.