



RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

magistra inżyniera Kacpra Sowy

pt. „Jednofazowy energetyczny filtr aktywny z zasobnikiem energii do kompensacji wahań mocy czynnej w linii zasilającej.” wykonana na zlecenie Dziekana Wydziału Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej, Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie.

1. CHARAKTERYSTYKA ROZPRAWY

Tematyka związana z poprawą jakości energii elektrycznej należy do stale aktualnych problemów elektrotechniki. Bardzo istotnym zagadnieniem są działania zmierzające do ograniczenia lub wyeliminowania fluktuacji mocy pobieranej z linii zasilającej przez odbiorniki niespokojne. Zapewnienie stałości obciążenia pozwala na oszczędniejsze projektowanie instalacji zasilających wynikające z mniejszych mocy elektrycznej aparatury dystrybucyjnej, poprawę jakości dostarczanej odbiorcom energii, oraz minimalizację strat przesyłowych.

Recenzowana rozprawa ilustruje możliwości poprawy warunków poboru energii przez odbiorniki nieliniowe i niestacjonarne. Doktorant zajmuje się zasilaniem zgrzewarki punktowej o nieciągłym impulsowym poborze energii o zmiennym czasie przerw pomiędzy kolejnymi operacjami zgrzewania. Należy podkreślić bardzo dobry wybór obiektu badań pobierającego w czasie pracy odkształcone przebiegi prądu (sterowanie fazowe) oraz niestacjonarność poboru energii elektrycznej.

Doktorant za cel swych badań stawia możliwość zastosowania aktywnego filtra równoległego wyposażonego w dodatkowy zasobnik energii, pozwalający na uzyskanie prawie stałego poboru energii czynnej przez zgrzewarkę punktową pracującą przerywnie o zmienianym prądzie roboczym.

Rozprawa licząca 184 strony, podzielona została na cztery rozdziały, a ponadto zawiera podsumowanie, spis literatury liczący 124 pozycje oraz dodatki.

Rozdział I pracy zawiera wstęp, ogólną koncepcję działania układu, wybór przykładowego obciążenia (zgrzewarka punktowa do metali) wraz z charakterystyką obciążenia w czasie zgrzewania. W podsumowaniu tego rozdziału przedstawiono cele badawcze oraz sformułowano tezę niniejszej pracy.

Rozdział II. Przedstawiono w nim zasadę działania równoległego (prądowego) filtra aktywnego, zasadę działania dwukierunkowego przekształtnika DC/DC,

strukturę sterowania układem filtrującym z dodatkowym zasobnikiem energii oraz zasadę doboru elementów pasywnych występujących w omawianych układach.

Rozdział III poświęcony jest w całości badaniom symulacyjnym przeprowadzonym w środowisku Matlab & Simulink, które posłużyły do realizacji praktycznej modelu laboratoryjnego. Model symulacyjny układu składa się z: modelu zgrzewarki punktowej, modelu filtru aktywnego prądowego, modelu przekształtnika DC/DC. Przedstawiono również koncepcję rozruchu oraz pracy układu przy pracującym obciążeniu. Wszystkie badania symulacyjne obrazują zamieszczone wyniki.

Rozdział IV rozprawy dotyczy praktycznej realizacji filtru aktywnego z dodatkowym zasobnikiem energii. Kolejno przedstawione zostały opracowane i zbudowane przez Autora części składowe urządzenia: układ zasilania i zabezpieczeń, układ filtru aktywnego, układ przekształtnika DC/DC, układ sterowania i pomiarów.

Przedstawiono również opracowany algorytm sterowania filtrem aktywnym i przekształtnikiem DC /DC przeznaczonym do implementacji w sterowniku DSP zbudowanego urządzenia.

W dalszej części rozdziału przedstawione zostały wyniki badań eksperymentalnych zbudowanego układu z podziałem na stan rozruchu i stan pracy z kompensowaną zgrzewarką.

Rozprawa kończy się podsumowaniem, wnioskami oraz nakreśleniem kierunku dalszych prac nad rozwojem i udoskonaleniem zaproponowanego układu filtracyjnego.

2. OCENA OGÓLNA

Recenzowana rozprawa stanowi rozwinięcie znanych rozwiązań równoległych filtrów aktywnych o dodatkowy zasobnik energii połączony z obwodem stało prądowym filtru przekształtnikiem obniżająco –podwyższającym DC/DC (Buck-Boost converter), zapewniający stabilizację prądu pobieranego z sieci zasilającej przez niestacjonarnie pracującą zgrzewarkę punktową.

Do najważniejszych osiągnięć Autora zaliczam:

- opracowanie i analizę pracy aktywnego filtru równoległego z dodatkowym zasobnikiem energii,
- opracowanie modelu symulacyjnego układu filtru wraz z niestacjonarnym obciążeniem i wykorzystanie wyników do ostatecznego ustalenia parametrów modelu eksperymentalnego,
- opracowanie, budowa i przeprowadzenie wszechstronnych badań, modelu eksperymentalnego filtru aktywnego z dodatkowym zasobnikiem energii,

Uważam, że cel rozprawy przedstawiony we wstępie został przez Doktoranta osiągnięty.

Wyniki badań oraz osiągnięcia aplikacyjne zostały uzyskane właściwymi metodami i narzędziami badawczymi.

Autor wykazał się dobrą znajomością problematyki przedstawionej w rozprawie.

Wyniki badań symulacyjnych i eksperymentalnych potwierdzają w pełni celowość dalszych prac w kierunku wskazanym przez Doktoranta.

Praca napisana jest starannie, zrozumiale poprawną polszczyzną, na podkreślenie zasługuje przejrzysty układ i bardzo dobra szata graficzna; drobne potknięcia redakcyjne i stylistyczne nie mają wpływu na jej pozytywną ocenę.

3. UWAGI SZCZEGÓŁOWE

Po zapoznaniu się z treścią rozprawy doktorskiej mgr inż. Kacpra Sowy nasuwają się następujące uwagi:

1. Zbyt słabo podkreślony został cel pracy pomimo, że w treści wstępu na str.16 został on opisany oraz na str. 39 zamieszczony jako hipoteza projektu.
2. Na str. 24 powoływane wzory (II-12), (II-15), (II-11) są błędne, chodziło o wzory od (I-11) do (I-15).
3. Wzór podany w tekście (II-36) w pracy nie występuje.
4. Na str.26 w treści przywołane wzory (II-18), (II-19), (II-20), (II-17) chodzi tu o wzory (I-xx).
5. Na str.30 w tekście wyrażenie (I-10) jest błędne, powinno być (I-22).
6. Na str. 98 sformułowanie „Natomiast , wybór wartości prądu linii, generowanego przez filtr nie jest dla linii zasilającej źródłem negatywnych zjawisk (udarów mocy czynnej), do kompensacji których układ przewidziano”. Niejasne ?
7. Na str.110 w treści jest mowa o sekcjach układu, natomiast w opisie rys. IV-13 występują moduły ?

4. WNIOSEK KOŃCOWY

Tematyka recenzowanej rozprawy w pełni dotyczy dziedziny nauk technicznych i dyscypliny **elektrotechnika**. Rozprawa doktorska mgr inż. Kacpra Sowy pt. „Jednofazowy energetyczny filtr aktywny z zasobnikiem energii do kompensacji wahań mocy czynnej w linii zasilającej”, zawierająca opracowanie równoległego filtru aktywnego z dodatkowym zasobnikiem energii, badania symulacyjne i eksperymentalne oraz weryfikację uzyskanych wyników, spełnia wymogi przepisów ustawy o tytule i stopniach naukowych z dnia 14 marca 2003r. (Dz.U Nr.65 poz.595) oraz uzupełnieniami (Dz. U 164 poz.1365).

Stawiam wniosek o dopuszczenie jej do publicznej obrony.



