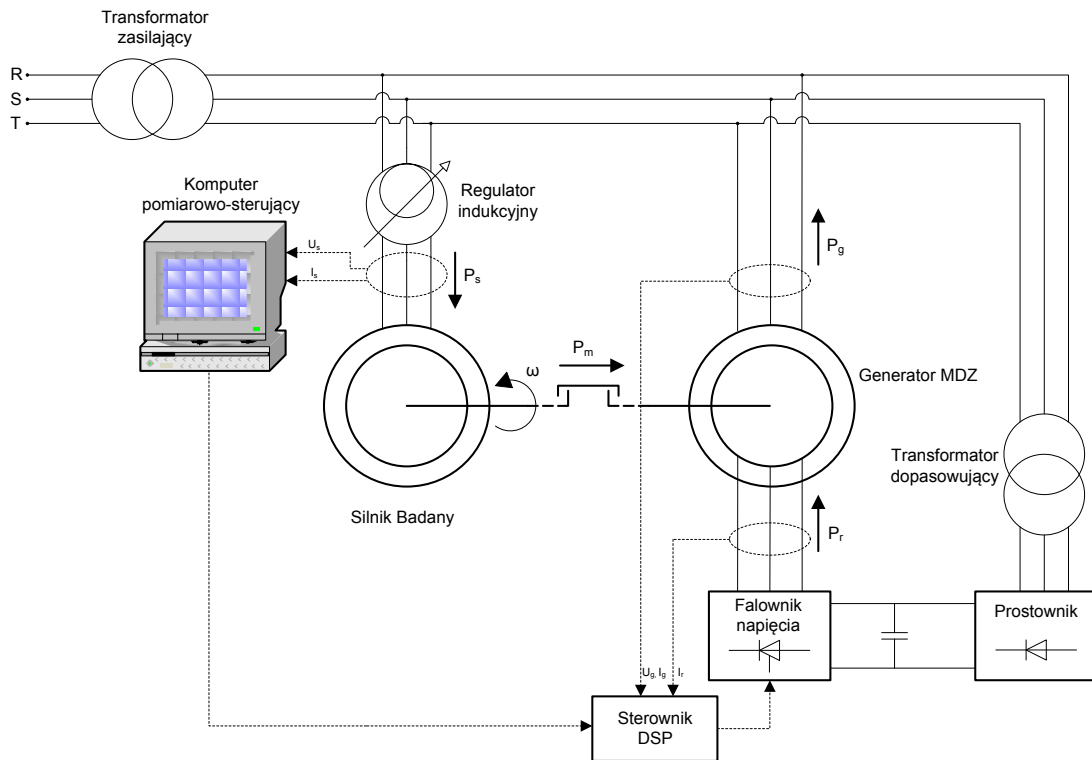


WNIOSEK O PORTFOLIO: Energooszczędny układ obciążenia maszyny indukcyjnej na stacji prób

Autorzy: Tomasz Lerch

Centrum Inteligentnych Systemów Informatycznych Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków
budynek C-2 pokój 426 tel.: 12 617 44 53 www.isi.agh.edu.pl isi@agh.edu.pl

Energooszczędny układ obciążenia maszyny indukcyjnej na stacji prób



Struktura układu obciążenia z MDZ

Opis merytoryczny

Badanie maszyn elektrycznych zgodnie z wytycznymi norm wymaga wyposażenia stacji prób w układ obciążenia pozwalający w kontrolowany sposób zadawać obciążenie od zera do momentu maksymalnego maszyny. Pomiary obciążenia należy wykonać dla każdego nowego typu wyrobu. Klasycznym rozwiązaniem stosowanym na stacjach prób jest wielomaszynowy układ Leonarda w którym poprzez regulację prądu wzbudzenia maszyny prądu stałego można sterować momentem obciążenia. Rozwiązanie to wywodzi się z czasów kiedy niedostępne były regulowane napędy prądu przemiennego. Jego zaletą jest prostota sterowania mocą układu oraz wynikająca z tego niezawodność. Zdecydowaną zaś wadą układu Leonarda jest jego wielomaszynowa struktura a co za tym idzie niska sprawność, pobór mocy biernej przez maszynę badaną i prądnicę AC, oraz duże nakłady inwestycyjne.

Adoptując rozwiązania znane między innymi z energetyki wiatrowej można w znacznym stopniu zoptymalizować układ obciążenia pod względem nakładów inwestycyjnych a przede wszystkim bilansu energetycznego. W tym celu opracowano koncepcję zastosowania zmodyfikowanego układu maszyny dwustronnie zasilanej (MDZ) pracującej jako generator obciążający badaną maszynę. W proponowanym układzie zastosowano tylko jedną maszynę indukcyjną pierścieniową której wirnik zasila falownik napięcia sterowany wektorowo. Realizacja układu sterowania wektorowym prądem wirnika wymaga dużej liczby obliczeń w czasie rzeczywistym, stąd sterownik ten zbudowano w oparciu o procesor sygnałowy. Moc przekształtnika zasilającego wirnik maszyny zależna jest od maksymalnego poślizgu z jakim będzie pracować MDZ. Obciążenie maszyny indukcyjnej do momentu maksymalnego dla dużych maszyn wymaga pracy z poślizgiem kilku procent, zatem moc przekształtnika energoelektronicznego w opracowanym układzie będzie stanowiła nie więcej niż 10% mocy maszyny obciążającej.

Głównym założeniem opracowanego układu obciążenia była minimalizacja zużycia energii która przy długotrwałych próbach maszyn dużej mocy stanowi istotny problem. Moc mechaniczna jaką wydaje

badana maszyna jest przetwarzana w MDZ na energię elektryczną której kilka procent pobiera wirnik maszyny zaś reszta jest z powrotem pobierana przez maszynę badaną. Bardzo istotną zaletą MDZ jest również możliwość sterowa mocą bierną układu a więc także wydawanie mocy biernej indukcyjnej do sieci, dzięki czemu może ona kompensować zapotrzebowanie na moc bierną maszyny badanej. Realizacja strategii sterowania w której z zewnątrz do układu doprowadzana jest tylko moc czynna na pokrycie strat wymaga zastosowania nadrzędnego komputera pomiarowo sterującego, który w sposób ciągły mierzy wartość mocy czynnej i biernej w układzie i na ich podstawie zadaje parametry pracy MDZ.

Charakterystyka i typ potencjalnych nabywców

Opracowane rozwiązanie adresowane jest przede wszystkim do przedsiębiorstw produkujących i remontujących maszyny elektryczne które w procesie technologicznym wykorzystują stacje prób do badania maszyn. Mogą być nim także zainteresowane instytuty prowadzące badania maszyn elektrycznych. Maszyny średniej i dużej mocy w Polsce wytwarza około pięciu wytwórców, dodatkowo badania są przeprowadzane w 3-4 laboratoriach. Realnie rozwiązanie może być zastosowane w 2-3 miejscach. Dodatkowo, ewentualnie mogą być nim zainteresowani wytwórcy silników wysokoprężnych wykorzystujący w procesie produkcji układ obciążenia silników.

Materiały promocyjne

Opracowany układ będzie prezentowany na konferencjach branżowych oraz w czasopiśmie zajmujących się tematyką maszyn elektrycznych. Istnieje możliwość przeprowadzenia demonstracji działania układu w Laboratorium Maszyn Elektrycznych.

Potencjalni rozmówcy

Potencjalnymi rozmówcami mogą być autorzy rozwiązania. Dodatkowo spoza kręgu autora rozmówcami mogą być pracownicy firmy ENEL w Gliwic, którzy będą brali czynny udział w wykonaniu systemu u zainteresowanego nabywcy. Przedsiębiorcą który zgłosił zainteresowanie systemem jest firma EMAG z Katowic którzy zamierzają zmodernizować swoją stację prób wykorzystując proponowane rozwiązanie. Z ramienia tej firmy rozmówcą może być Kierownik Laboratorium Badań Maszyn i Urządzeń Elektrycznych.

Silne i słabe strony projektu

Silną stroną projektu jest doświadczenie autorów którzy od wielu lat zajmują się maszyną dwustronnie zasilaną o czym świadczą publikacje z tego zakresu. Autorzy zbudowali także i przeprowadzili próby opracowanego rozwiązania w laboratorium.

Do słabych stron należy zaliczyć ograniczoną liczbę użytkowników rozwiązania ze względu na specjalistyczny charakter układu, jak już wcześniej wspomniano w kraju można znaleźć kilka zakładów dla których to rozwiązanie może być interesujące.

Czynniki ryzyka

Czynnikiem ryzyka może być w tym przypadku brak wcześniejszych zastosowań podobnych układów w praktyce przemysłowej a także stosunkowo słaba znajomość właściwości i zasady działania maszyny dwustronnie zasilanej. Poważnym czynnikiem ryzyka jest także na pewno niechęć do zmian w zakładach które od lat prowadzą badania maszyn w „tradycyjny” sposób.