
**Mgr inż. Piotr Pura: Streszczenie rozprawy doktorskiej:
Bezpośrednie metody sterowania maszyny dwustronnie zasilanej w warunkach sieci
asymetrycznej**

Rozprawa doktorska dotyczy sterowania bezpośredniego maszyny dwustronnie zasilanej pracującej jako generator przyłączony do sieci asymetrycznej. Maszyna dwustronnie zasilana jest popularnym typem generatora używanego w energetyce wiatrowej. Ze względu na bezpośrednie przyłączenie stojana do sieci maszyna jest wrażliwa na zakłócenia napięcia sieciowego, szczególnie na asymetryczne zapady.

Ze względu na rozległość tematyki rozprawa została ograniczona do bezpośredniego sterowania momentem oraz bezpośredniego sterowania mocą. Prezentowane są tu dwa typy sterowania: jedno wykorzystujące regulatory histerezy oraz drugie regulatory proporcjonalno – rezonansowe. We wszystkich przypadkach kontrola dokonywana jest w stacjonarnym układzie odniesienia i nie wymaga dekompozycji mierzonych sygnałów prądu oraz napięcia na składowe zgodną oraz przeciwną. Sterowania wykorzystujące regulatory histerezy służą jako wprowadzenie do analizy i rozszerzenia koncepcji dla sterowań o stałej częstotliwości łączy z zaimplementowanymi regulatorami liniowymi. Analizie podlega praca generatora dwustronnie zasilanego przyłączonego do sieci asymetrycznej w tym przeniesienie składowej przeciwnej napięcia do obwodu wirnika i co za tym idzie wymagania odnośnie poziomu napięcia obwodu pośredniczącego napięcia stałego. Poruszono wyznaczenie sygnałów referencyjnych używanych w poszczególnych algorytmach, które zapewnia możliwość pracy ze stałym w czasie momentem elektromagnetycznym oraz sinusoidalnym prądem strony stojana. Proponowana jest także nowa koncepcja sterowania, gdzie bezpośredniej kontroli podlega moment elektromagnetyczny i jego komplementarny skalar, którego regulacja pośrednio pozwala na wpływanie na wartość komponentu q_s mocy chwilowej stojana. Przedstawiane i analizowane są koncepcje odsprężania torów regulacji i sprzężeń w przód, ich wpływu na sterowanie, w szczególności w przypadku zapadów napięcia sieci elektroenergetycznej. Badania symulacyjne zostały wykonane w oprogramowaniu PSIM z wykorzystaniem modelu maszyny dwustronnie zasilanej o mocy znamionowej 2 MW, natomiast weryfikację laboratoryjną przeprowadzono na stanowisku z maszyną o mocy 7,5 kW. Wyniki z poszczególnych eksperymentów zostały zawarte w pracy.

Słowa kluczowe – maszyna dwustronnie zasilana, współpraca z siecią asymetryczną, minimalizacja tętnień momentu, praca generatorowa, regulacja bezpośrednia mocy, regulacja bezpośrednia momentu, regulator proporcjonalno - rezonansowy.