

Mgr inż. Katarzyna Zielińska

PRACA WYSPOWA PRZEKSZTAŁTNIKÓW WIELOKANAŁOWYCH WSPIERANYCH PRZEZ KINETYCZNE ZASOBNIKI ENERGII

Słowa kluczowe

praca wyspowa, sterowanie VOC, przekształtniki wielokanałowe, prąd zwarciovowy wyspy elektroenergetycznej, prąd cyrkulujący

Streszczenie

Energetyka światowa coraz częściej zmierza w kierunku dominacji odnawialnych źródeł energii. Jednak w układach generacji rozproszonej przekształtniki energoelektroniczne, które pełnią funkcję kontrolowanego konwertera mocy pomiędzy źródłem zasilania a siecią elektroenergetyczną, stwarzają również problemy, z którymi zmierza się współczesna nauka. Problem badawczy, którego rozwiązaniu poświęcona została rozprawa dotyczy wystąpienia pracy wyspowej w sieci elektroenergetycznej.

Bazując na literaturze i analizie aktualnego stanu wiedzy, w rozprawie została przedstawiona autorska idea niezależnej pracy fragmentu sieci elektroenergetycznej. Zastosowano metodykę badań opartą na modele matematyczne i symulacje rozwiązań prototypowych w programie MATLAB Simulink. Stworzono algorytm pracy fragmentu sieci z udziałem sieciowych przekształtników energoelektronicznych. Na tej podstawie opracowano koncepcję, projekt i konstrukcję stanowiska badawczego wraz z implementacją kodu na mikroprocesor sterujący Texas Instruments, zrealizowano szereg badań i podsumowano wyniki.

Najważniejszym osiągnięciem pracy doktorskiej jest zaproponowanie kompleksowego układu służącego do zasilania i zabezpieczania mikrosieci pracującej wyspowo. Jest to możliwe dzięki obecności przekształtników połączonych równolegle wspieranych przez maszynę synchroniczną o dużym momencie bezwładności pełniącą rolę kinetycznego zasobnika energii. Zaproponowane rozwiązanie posiada zdolność do wygenerowania wymaganego prądu zwarciovowego nawet przy zastosowaniu nieprzewymiarowanych układów przekształtnikowych. Przekształtniki połączone równolegle, ze wspólnym systemem sterowania zapewniają wielozadaniowość, modułowość struktury i ciągłość zasilania w przypadku awarii. Dzięki możliwości przejścia tych przekształtników do pracy wielokanałowej, poprawia się dodatkowo jakość przesyłanej energii.

Opracowano oryginalny algorytm sterowania zarządzający pracą tych urządzeń w całym cyklu działania od uruchomienia aż do systemowego wyłączenia lub wyłączenia awaryjnego. Wyniki końcowe potwierdzają zasadność stosowania przedstawionych rozwiązań, a ich przyszły rozwój pozwoli zwiększyć bezpieczeństwo i niezawodność pracy mikrosieci. Wszystkie te zalety sprawiają, że opracowany układ ma duży potencjał aplikacyjny.