

Propozycja pracy dyplomowej

EiT/2 2011 113

Temat

Mikrofalownik dla modułu fotowoltaicznego współpracujący z siecią energetyczną
Grid-interactive microinverter for a photovoltaic module

Opiekun, opiekun dodatkowy

dr inż. Łukasz Starzak

Cel, geneza i zakres pracy

Celem pracy jest zaprojektowanie i wykonanie mikrofalownika dla pojedynczego modułu fotowoltaicznego, przeznaczonego do dostarczania energii do sieci energetycznej.

Mikrofalowniki są coraz częściej stosowane w instalacjach fotowoltaicznych niewielkiej mocy. Do ich zalet należą: bezpieczne (niskie) napięcie wejściowe, niska moc przetwarzana upraszczająca konstrukcję oraz możliwość współpracy z pojedynczymi modułami fotowoltaicznymi, dzięki czemu możliwe jest dokładniejsze ustalenie punktu pracy, a tym samym uzyskanie wyższej mocy wyjściowej całego zespołu modułów.

Urządzenie zasilane będzie z modułu o mocy ok. 150 W i ma dostarczać energię do sieci w zależności od jej dostępności (natężenia oświetlenia) – bez stopnia magazynującego. Zasadniczym przedmiotem projektu jest falownik współpracujący z siecią energetyczną niskiego napięcia 230 V, 50 Hz. Jego budowa powinna być optymalna dla rozważanej aplikacji; wybór ten powinny poprzedzić dogłębne studia literaturowe. Należy także przeprowadzić symulacje układu, obejmujące szczególnie interfejs z siecią energetyczną. Wstępnie nie przewiduje się stopnia pośredniego, odbierającego energię z modułu. Kluczowe będzie prawidłowe sterowanie wyjścia falownika, uwzględniające w szczególności: połączenie z siecią po stwierdzeniu dostępności energii z modułu; synchronizację z siecią; odłączenie od sieci, w tym automatyczne w chwili zaniku napięcia sieci. Układ należy wyposażyć w zabezpieczenia, które zapobiegą uszkodzeniu jego samego oraz modułu fotowoltaicznego, nie tylko podczas normalnej pracy, ale również podczas uruchamiania i testowania – w szczególności w momencie podłączenia do sieci oraz w wypadku zaniku napięcia sieci.

Wyniki będą przydatne w pracach badawczo-rozwojowych nad systemami doświetlania pomieszczeń zasilanymi energią z modułów fotowoltaicznych.

Pożądane umiejętności na poziomie programu studiów

Obsługa aparatury laboratoryjnej i symulatorów obwodów elektronicznych. Projektowanie i konstrukcja układów elektronicznych.

Podstawowa literatura

Castañer L., Silvestre S.: *Modelling Photovoltaic Systems Using PSpice*. Wiley, 2002.

Kjaer S.B. et al.: A review of single-phase grid-connected inverters for photovoltaic modules. *IEEE Trans. Industry Applications*, vol. 41, no. 5.

Hu H. et al.: Power decoupling techniques for micro-inverters in PV systems—a review. *ECCE*, 2010.

Junior L.G. et al.: Single stage converters for low power stand-alone and grid-connected PV systems. *ISIE*, 2011.

Li Q. et al.: A review of the single phase photovoltaic module integrated converter topologies with three different dc link configurations. *IEEE Trans. Power Electronics*, vol. 23, no. 3.

Grid-Connected Solar Microinverter Reference Design Using a dsPIC Digital Signal Controller. Application Note AN1338. Microchip.

Offline UPS Reference Design Using the dsPIC DSC. Application Note AN1279. Microchip.

Wesołowski T.: Impulsowy przekształtnik napięcia stałego 12 V na napięcie przemienne 230 V, 50 Hz. Praca dyplomowa magisterska. Politechnika Łódzka, 2011.

Publikacje naukowe. Opisy układów dostępne w prasie technicznej i sieci Internet. Noty aplikacyjne i przykładowe projekty.

Zasady finansowania

Wykonanie płytek drukowanych w Katedrze, wykorzystanie dostępnych elementów. Finansowanie brakujących elementów pod warunkiem zgłoszenia zapotrzebowania z odpowiednim wyprzedzeniem i w odpowiedniej formie. Układ pozostanie własnością Katedry.