



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(21) Numer zgłoszenia: **348537**

(51) Int.Cl.
H02P 27/06 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **06.07.2001**

(54) **Sposób i układ sterowania elektrycznego silnika indukcyjnego zasilanego z generatora fotowoltaicznego**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
13.01.2003 BUP 01/03

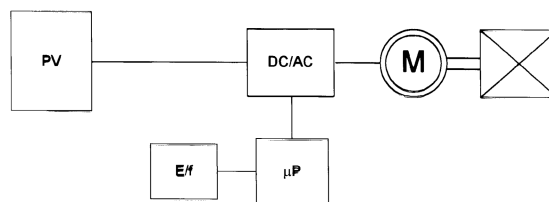
(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.12.2007 WUP 12/07

(73) Uprawniony z patentu:
Politechnika Lubelska, Lublin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
Jan Kolano, Lublin, PL

(74) Pełnomocnik:
Milczek Tomasz, Politechnika Lubelska

(57) 2. Układ sterowania elektrycznego silnika indukcyjnego zasilanego z generatora fotowoltaicznego, składający się z generatora fotowoltaicznego, czujnika nasłonecznienia, mikroprocesora, falownika oraz elektrycznego silnika indukcyjnego, **znamienny tym**, że generator fotowoltaiczny (PV) naświetlany promieniami słonecznymi połączony jest bezpośrednio z falownikiem (DC/AC) zasilającym elektryczny silnik indukcyjny (M), sterowanym przez mikroprocesor (μP), który połączony jest bezpośrednio z czujnikiem nasłonecznienia (E/f).



Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób i układ sterowania elektrycznego silnika indukcyjnego zasilanego z generatora fotowoltaicznego.

Dotychczas w technice znane z materiałów konferencyjnych „Zastosowanie komputerów w elektrotechnice” wyd. Politechnika Poznańska 1997 str. 281 i 421 oraz artykułu A. Horodecki, J. Kolano „Symulacja i dobór wybranych układów napędu elektrycznego pracujących w systemach fotowoltaicznych” opublikowanego w materiałach Ogólnopolskiego Forum Odnawialnych Źródeł Energii '98 Gdańsk 1998 i stosowane są układy zasilania z generatorów fotowoltaicznych napędów prądu przemiennego pracujących z bateriami akumulatorów jako buforowym źródłem energii bądź współpracujące z siecią elektroenergetyczną. Wiąże się to z tym, że moc dostarczana przez generatory fotowoltaiczne nie jest stała w czasie. Zależy ona od chwilowego natężenia promieniowania słonecznego. Stosowanie akumulatorów jest niezbędne dla zapewnienia poprawnej pracy tak zasilanego silnika. Podnosi to znacznie koszty i awaryjność systemu napędowego zwłaszcza, że żywotność tak eksploatowanych akumulatorów jest krótka. Praca obciążonego silnika zasilanego stałą częstotliwością w systemie fotowoltaicznym bez baterii akumulatorów jest możliwa tylko w zakresie promieniowania słonecznego w wąskim zakresie jego zmian. Wiąże się to z możliwością „utknięcia” silnika na skutek zmniejszenia się natężenia promieniowania przy niezmiennym momencie obciążenia. Ponadto systemy takie nie zawsze zapewniają pracy generatora fotowoltaicznego w punkcie maksymalnej możliwej do uzyskania w danych warunkach nasłonecznienia mocy.

Istotą sposobu sterowania elektrycznego silnika indukcyjnego zasilanego z generatora fotowoltaicznego jest to, że mierzy się nasłonecznienie, wybiera się z pamięci programu odpowiadającą jej i danej charakterystyce obciążenia wartość częstotliwości pracy falownika tak, aby moc na wale silnika dla odpowiadającej jej prędkości kątowej maszyny roboczej była równa mocy maksymalnej możliwej do dostarczenia do maszyny roboczej w danych warunkach nasłonecznienia.

Istotą układu sterowania elektrycznego silnika indukcyjnego zasilanego z generatora fotowoltaicznego składającego się z generatora fotowoltaicznego, czujnika nasłonecznienia, mikroprocesora, falownika oraz elektrycznego silnika indukcyjnego, jest to, że generator fotowoltaiczny naświetlany promieniami słonecznymi połączony jest bezpośrednio z falownikiem zasilającym elektryczny silnik indukcyjny, sterowanym przez mikroprocesor, który połączony jest bezpośrednio z czujnikiem nasłonecznienia.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że zapewnia on wykorzystanie maksymalnej możliwej do uzyskania w danej chwili mocy generatora fotowoltaicznego oraz zapewnia prawidłową pracę silnika napędowego z małym poślizgiem, zabezpiecza silnik przed „utknięciem” na skutek obniżenia się poziomu nasłonecznienia. W przypadku małej wartości nasłonecznienia, dla której praca maszyny roboczej byłaby nieefektywna system mikroprocesorowy uniemożliwia pracę silnika napędowego wyłączając sterowanie zaworów falownika. Omawiany sposób umożliwia rezygnację ze stosowania awaryjnych i wymagających obsługi akumulatorów czyniąc cały układ prostym w obsłudze oraz mniej podatnym na uszkodzenia. Wynalazek nadaje się do pracy w układzie autonomicznym, nie wymaga zewnętrznego zasilania ze względu na to, że wszystkie elementy układu zasilane są z tego samego, co silnik generatora fotowoltaicznego. Ponadto zastosowanie mikroprocesorów czyni go łatwym do ewentualnej modyfikacji. Charakteryzuje się prostą budową i dużą niezawodnością.

Wynalazek został przedstawiony na rysunku w schemacie blokowym.

Sposób sterowania elektrycznego silnika indukcyjnego zasilanego z generatora fotowoltaicznego, polega na tym, że mierzy się wartość nasłonecznienia, wybiera się z pamięci programu odpowiadającą jej i danej charakterystyce obciążenia wartość częstotliwości pracy falownika tak, aby moc na wale silnika dla odpowiadającej jej prędkości kątowej maszyny roboczej była równa mocy maksymalnej możliwej do dostarczenia do maszyny roboczej w danych warunkach nasłonecznienia.

Algorytm sterowania silnika indukcyjnego zasilanego z generatora fotowoltaicznego polega na ustaleniu częstotliwości pracy falownika tak, aby moc na wale silnika była równa mocy maksymalnej jaką generator fotowoltaiczny jest w stanie dostarczyć do maszyny roboczej przy danym poziomie nasłonecznienia. Sposób ten eliminuje oscylacje punktu pracy układu przyczyniając się do lepszego wykorzystania mocy jaką może dostarczyć generator fotowoltaiczny. Układ sterowania elektrycznego silnika indukcyjnego zasilanego z generatora fotowoltaicznego składa się z generatora fotowoltaicznego PV, czujnika nasłonecznienia E/f, mikroprocesora μP , falownika DC/AC, oraz elektrycznego silnika indukcyjnego M. Generator fotowoltaiczny PV naświetlany promieniami słonecznymi połączony

jest bezpośrednio z falownikiem DC/AC zasilającym elektryczny silnik indukcyjny M, sterowanym przez mikroprocesor μP połączony bezpośrednio z czujnikiem nasłonecznienia E/f. Moc generatora fotowoltaicznego PV powinna być odpowiednio dobrana do mocy znamionowej silnika napędowego M. Zastosowanie zbyt dużego źródła wiązałoby się z niewykorzystaniem jego możliwości przy dużym nasłonecznieniu bez nadmiernego zwiększania częstotliwości. Czujnik nasłonecznienia E/f zastosowany w urządzeniu powinien umożliwiać pomiar nasłonecznienia w całym zakresie nasłonecznień, w których układ ma pracować. Algorytm zawarty w pamięci mikroprocesora μP umożliwia ustalenie nowej wartości częstotliwości na podstawie pomiaru natężenia nasłonecznienia dla wpisanego do pamięci programu rodzaju charakterystyki obciążenia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób sterowania elektrycznego silnika indukcyjnego zasilanego z generatora fotowoltaicznego, **znamienny tym**, że mierzy się nasłonecznienie, wybiera się z pamięci programu odpowiadającą jej i danej charakterystyce obciążenia wartość częstotliwości pracy falownika tak, aby moc na wale silnika dla odpowiadającej jej prędkości kątovej maszyny roboczej była równa mocy maksymalnej możliwej do dostarczenia do maszyny roboczej w danych warunkach nasłonecznienia.

2. Układ sterowania elektrycznego silnika indukcyjnego zasilanego z generatora fotowoltaicznego, składający się z generatora fotowoltaicznego, czujnika nasłonecznienia, mikroprocesora, falownika oraz elektrycznego silnika indukcyjnego, **znamienny tym**, że generator fotowoltaiczny (PV) naświetlany promieniami słonecznymi połączony jest bezpośrednio z falownikiem (DC/AC) zasilającym elektryczny silnik indukcyjny (M), sterowanym przez mikroprocesor (μP), który połączony jest bezpośrednio z czujnikiem nasłonecznienia (E/f).

Rysunek

