

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **223811**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **396304**

(51) Int.Cl.
H02M 1/14 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **12.09.2011**

(54) **Sposób redukcji składowej zmiennej mocy fotowoltaicznego źródła energii**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
18.03.2013 BUP 06/13

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.11.2016 WUP 11/16

(73) Uprawniony z patentu:
**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,
Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:
ROBERT STALA, Kraków, PL

(74) Pełnomocnik:
recz. pat. Małgorzata Geissler

PL 223811 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem patentu jest sposób redukcji składowej zmiennej napięcia fotowoltaicznego źródła energii z użyciem falownika napięcia w jednofazowym systemie fotowoltaicznym dołączonym do sieci elektroenergetycznej. Wynalazek dotyczy zwłaszcza paneli fotowoltaicznych.

Znany jest sposób, w którym redukcję składowej zmiennej napięcia paneli fotowoltaicznych realizuje się przez zastosowanie kondensatorów o dużej pojemności dołączonych równolegle do paneli fotowoltaicznych lub stosowanie przekształtnika pośredniczącego.

Celem wynalazku jest zmniejszenie tętnienia napięcia fotowoltaicznego źródła energii spowodowane przez składową zmienną występującą w mocy mierzonej w punkcie dołączenia falownika do sieci elektroenergetycznej.

Istotą sposobu redukcji składowej zmiennej napięcia fotowoltaicznego źródła energii dołączonego do sieci energetycznej poprzez zespół kondensatorów, falownik napięcia i filtr sieciowy, ewentualnie przez inne elementy pasywne lub sterowane, jest to, że steruje się stanem tranzystorów falownika napięcia, przez, co wywołuje się różnicę napięć na szeregowo połączonych kondensatorach zespołu kondensatorów. Ten zespół kondensatorów jest połączony równolegle ze źródłem fotowoltaicznym.

Zmiana stanów tranzystorów wywołuje zmiany wartości prądów rozładowujących poszczególne kondensatory. Przez to zmienia się wzajemny stosunek napięć na kondensatorach, tak, aby wytworzyła się na nich różnica napięcia. Wartość tej różnicy wpływa na ilość energii zgromadzonej w kondensatorach dzielnika dołączonego do wyjścia fotowoltaicznego źródła energii.

Zwiększanie wartości bezwzględnej różnicy napięć na kondensatorach dzielnika dołączonego do wyjścia fotowoltaicznego źródła energii powoduje wzrost energii zgromadzonej w tym dzielniku kondensatorowym, a zmniejszenie różnicy powoduje zmniejszenie tej energii.

W mocy sieci energetycznej, do której włączone jest źródło fotowoltaiczne występuje składowa o podwójnej częstotliwości napięcia sieciowego, co powoduje występowanie tętnień mocy sieci w elementach systemu fotowoltaicznego po stronie napięcia stałego, w tym również, w napięciu na kondensatorach dołączonych do wyjścia fotowoltaicznego źródła energii. Powoduje to występowanie składowej zmiennej w napięciu fotowoltaicznym źródła energii i zmniejszenie maksymalnej, możliwej do uzyskania, średniej wartości mocy fotowoltaicznego źródła energii, którego moc nie jest stała i oscyluje w otoczeniu punktu mocy maksymalnej.

Sposób redukcji, według wynalazku, jest skuteczny, ponieważ energia zgromadzona w kondensatorach dzielnika dołączonego do wyjścia fotowoltaicznego źródła energii w stanie nierównego podziału napięć, jest większa niż w stanie równego podziału napięć. Zwiększanie wartości bezwzględnej różnicy napięć na kondensatorach dzielnika dołączonego do wyjścia fotowoltaicznego źródła energii powoduje wzrost energii zgromadzonej w tym dzielniku kondensatorowym.

Sposób może znaleźć zastosowanie głównie w systemach fotowoltaicznych dołączonych do jednofazowej sieci elektroenergetycznej przez falownik wielopoziomowy z kontrolą napięcia punktu neutralnego dzielnika kondensatorów wejściowych.

Sposób ma zastosowanie do obwodów z zespołem szeregowo połączonych kondensatorów oraz z zespołem, do których dołączone są równolegle dodatkowe kondensatory. Ponadto do obwodów, w których pomiędzy zespołem kondensatorów, a źródłem fotowoltaicznym włączony jest dławik lub rezystor, a także, gdy znajduje się falownik prądu lub przekształtnik energii.

Sposób według wynalazku jest bliżej objaśniony w oparciu o rysunek, w którym fig. 1 jest schematem blokowym, a fig. 2 schematem ideowym przykładowego układu elektronicznego.

Fotowoltaiczne źródło energii (1) połączone jest poprzez dzielnik napięcia stałego (2), falownik (3) i filtr sieciowy (4) z siecią energetyczną (5) stanowiącą obciążenie. Dzielnik napięcia stałego (2) złożony jest z szeregowo połączonych kondensatorów dołączonych równolegle do fotowoltaicznego źródła energii (1).

W tym przykładzie steruje się stanem tranzystorów falownika napięcia, przez co wywołuje się różnicę napięć na szeregowo połączonych kondensatorach zespołu kondensatorów. Kontroluje się wartości prądów rozładowujących poszczególne kondensatory. Przez to zmienia się wzajemny stosunek napięć na kondensatorach, tak, aby wytworzyła się na nich różnica napięcia. Wartość tej różnicy wpływa na ilość energii zgromadzonej w kondensatorach dzielnika dołączonego do wyjścia fotowoltaicznego źródła energii. Zwiększanie, zwiększa, a zmniejszanie zmniejsza ilość zgromadzonej na dzielniku energii.

Ponieważ możliwe jest nierównomierne obciążanie kondensatorów dzielnika napięcia stałego na wejściu jednofazowego, dwugałęziowego falownika wielopoziomowego z diodami poziomującymi redukcję składowej zmiennej mocy źródła fotowoltaicznego zrealizowano w dwugałęziowym falowniku wielopoziomowym z diodami poziomującymi. Jeżeli moc paneli fotowoltaicznych jest stała, a moc na wyjściu falownika posiada składową stałą równą mocy paneli fotowoltaicznych i składową zmienną oraz jeżeli z różnicy mocy paneli fotowoltaicznych i mocy sieci wynika konieczność zmiany energii w kondensatorowym dzielniku napięcia o wartość 1 J przy stałym napięciu na panelach, to dla kondensatorów o pojemności 10 mF maksymalna wartość różnicy napięć powinna wynosi 50 V, i osiągnie taką wartość jeżeli jest ona mniejsza od napięcia na panelach.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób redukcji składowej zmiennej napięcia fotowoltaicznego źródła energii (1), dołączonego do sieci energetycznej (5), poprzez, co najmniej zespół kondensatorów, falownik napięcia (3) i filtr sieciowy (4), **znamienny tym**, że steruje się stanem tranzystorów falownika napięcia, przez co wywołuje się różnicę napięć na szeregowo połączonych kondensatorach zespołu kondensatorów, który to zespół jest połączony równolegle ze źródłem fotowoltaicznym.

Rysunki

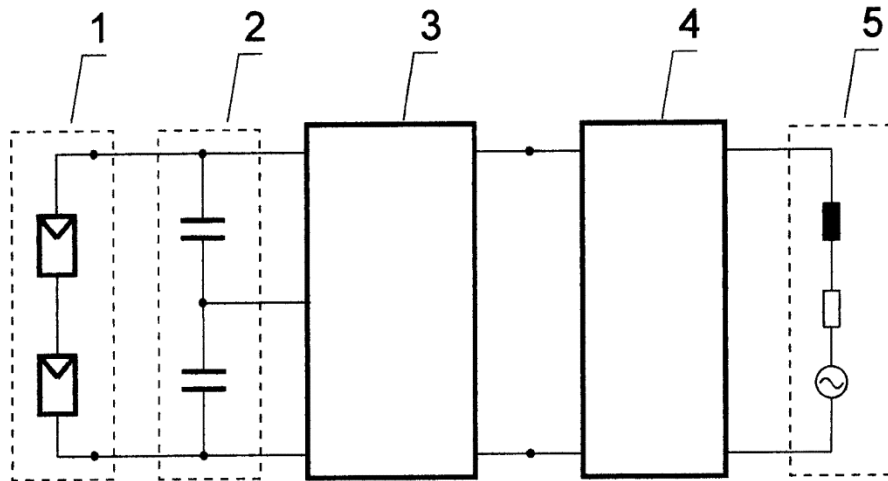


Fig. 1

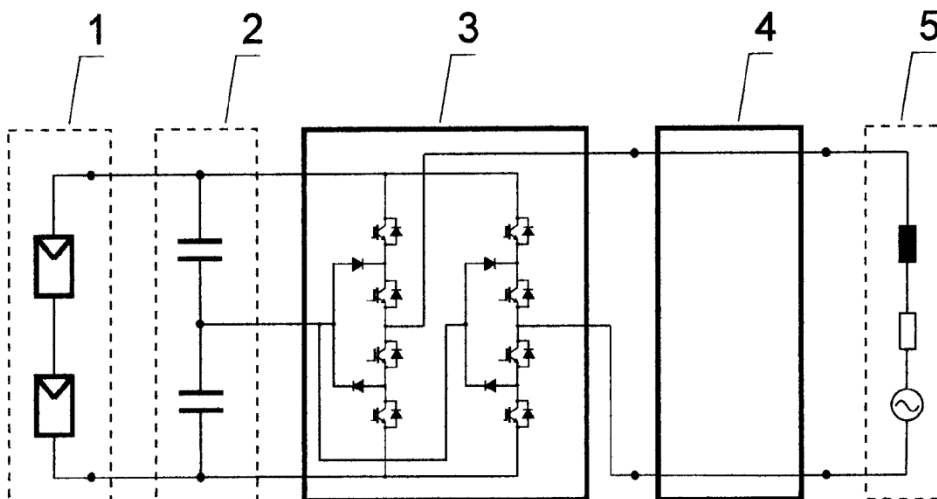


Fig. 2