

Odnawialne źródła energii

Systemy fotowoltaiczne



Ogniwo fotowoltaiczne (płytką z półprzewodnika posiadającego złącze P-N) jest podstawowym elementem systemu fotowoltaicznego. Same ogniwa są zbyt kruche i nieodporne na warunki zewnętrzne, by możliwe było ich praktyczne wykorzystanie. Dla uzyskania odpowiednich parametrów ogniwa łączone są szeregowo lub równolegle i umieszczane w obudowie, tworząc moduł fotowoltaiczny.

Praktycznie wszystkie źródła energii wykorzystywane przez człowieka (oprócz energii jądrowej oraz pływów) do wytwarzania energii elektrycznej swoją genezę opierają na pierwotnej energii słonecznej dostarczanej na ziemię w postaci promieniowania słonecznego. Pokłady węgla czy gazu nie powstałyby, gdyby nie efekt fotosyntezy i powodowany nim wzrost prehistorycznych roślin i drzew. Podobnie wszystkie współczesne źródła energii odnawialnych bazują na pierwotnej energii słonecznej przekształcanej w ruchy mas powietrza czy też parowanie wód i ich skraplanie w postaci opadów deszczów.

Rodzi się zatem pytanie, czy nie można by było przetwarzać energii słońca bezpośrednio w energię elektryczną z pominięciem całego łańcucha pośrednich procesów. Okazało się, że jest to możliwe. Po raz pierwszy efekt fotowoltaiczny został zaobserwowany przez francuskiego fizyka Edmonda Becquerela w 1839 r. Z początku efekt ten nie miał dużego zastosowania w praktyce, dopiero rozwój technik kosmicznych oraz zapotrzebowanie na wysoce niezawodne i lekkie źródła energii dla zastosowań w przestrzeni kosmicznej przyczyniły się do ogromnego rozwoju technologii wytwarzania ogniw fotowoltaicznych. Rozwój ten przyczynił się również do wykorzystania ogniw fotowoltaicznych do zasilania urządzeń naziemnych. Niestety, ze względu na koszty wytwarzania rozwiązania te były drogie i stosowane jedynie w nie-

licznych sytuacjach wymagających niezależnego od obsługi człowieka ciągłego zasilania urządzeń, jak np. przekaźniki radiowe, stacje pogodowe lub oświetlenie szlaków żeglugowych. Innym zastosowaniem, zapewne znanym wielu z nas, były niewielkie urządzenia elektroniczne jak np. kalkulatory czy zegarki.

Wzrost cen energii elektrycznej wraz z rozwojem technologii wytwarzania ogniw fotowoltaicznych obniżających ceny ich produkcji spowodował coraz większe zapotrzebowanie na te nowe źródła energii. Mają one przewagę nad innymi systemami pozyskiwania energii elektrycznej, bo przetwarzają promieniowanie słoneczne bezpośrednio na energię elektryczną, bez ubocznej produkcji zanieczyszczeń, hałasu i innych czynników wywołujących niekorzystne zmiany środowiska.

Całkowita światowa produkcja modułów fotowoltaicznych osiągnęła 4279 MWp w 2007 roku, zwiększając się 69% w porównaniu z rokiem poprzednim. Średni roczny wzrost w ostatniej dekadzie wynosi 40% i jest to obok energii wiatrowej najdynamiczniej rozwijająca się technologia odnawialnych źródeł energii.

Fotowoltaika nie jest jeszcze konkurencyjna w porównaniu z tradycyjnymi źródłami energii do produkcji energii elektrycznej na skalę przemysłową. Jednakże kilka dużych systemów fotowoltaicznych (produkujących od kilkuset kW do kilku MW) jest testowanych jako elektrownie PV w kilku krajach.

Elementy składowe

System fotowoltaiczny składa się z modułów, paneli lub kolektorów fotowoltaicznych oraz elementów dostosowujących wytwarzany w ogniwach prąd stały do potrzeb zasilanych przez system urządzeń. Gdy system jest przewidziany do dostarczania energii elektrycznej w nocy, konieczne jest zastosowanie odpowiedniego systemu magazynowania wyprodukowanej w ciągu dnia energii, najczęściej zadanie to spełnia bateria akumulatorów. W przypadku zasilania przez system urządzeń na prąd zmienny niezbędne jest użycie falownika przekształcającego prąd stały z baterii akumulatorów na prąd zmienny.

Dla efektywniejszego wykorzystania ogniw słonecznych wskazane jest również umocowanie paneli ogniw na odpowiedniej konstrukcji kierującej panele w kierunku słońca oraz odpowiedniego układu sterującego. Podnosi to znacznie koszty budowy systemu oraz ogranicza możliwości lokalizacji paneli, dlatego też w systemach domowych (małych) opcja ta jest raczej rzadko wykorzystywana jako zbyt droga w stosunku do osiągniętych efektów.

Elementy systemów

Ogniwa fotowoltaiczne składają się z płytki z półprzewodnika posiadającej złącze P-N (positive - negative). W strukturze takiej występuje pole elektryczne (bariera potencjału). W chwili, gdy na ogniwo pada światło słoneczne, powstaje para nośników o przeciwnych ładunkach elektrycznych, elektron - dziura, które zostają następnie rozdzielone przez pole elektryczne. Rozdzielenie ładunków powoduje, iż w ogniwie powstaje napięcie. Po podłączeniu obciążenia (urządzenia pobiera-