

## Ćwiczenie 10 Charakterystyki zacienionego modułu fotowoltaicznego

wer. 1.0.1, 2014

opracowanie ćwiczenia: Łukasz Starzak

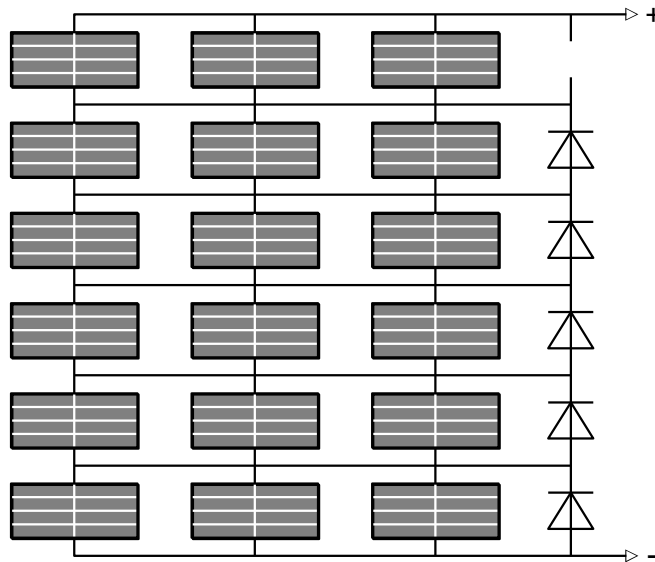
opracowanie układu pomiarowego: Diego Moreno Galan, Witold Marańda,  
Maciej Piotrowicz, Łukasz Starzak

Politechnika Łódzka, Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

### A. Układ pomiarowy

#### Opis układu

W ćwiczeniu badany jest moduł fotowoltaiczny skonstruowany z 3 równoległych łańcuchów po 6 ogniw połączonych szeregowo (rys. 1). Znajdujące się w każdym rzędzie 3 diody połączone są równolegle ze sobą i z diodą przeciwrównoległą, oprócz rzędu 1 (licząc od góry przy orientacji płyty zgodnej z rysunkiem), w którym dioda ta została odłączona (patrz rys. 1).



Rys. 1. Schemat połączeń badanego modułu fotowoltaicznego

Moduł będzie obciążony obciążeniem elektronicznym. Składa się ono z modułu głównego (skrajny po prawej, bez zacisków mocujących) i dwóch modułów kanałów (z zaciskami mocującymi na dole). Kanały numerowane są od lewej zgodnie z kolejnością pojedynczych slotów. W niniejszym ćwiczeniu należy wykorzystać kanał o niższym zakresie napięciowym.

#### Połączenia i konfiguracja

1. Umieścić moduł PV w naświetlarce.
2. Do zacisków modułu PV przyłączyć woltomierz.
3. Zwracając uwagę na polaryzację napięcia, woltomierz poprzez amperomierz połączyć z wejściem obciążenia elektronicznego.

4. Skonfigurować obciążenie elektroniczne:
  - a) załączyć jego zasilanie;
  - b) na module głównym przyciskiem *Chan* wybrać numer wykorzystywanego kanału;
  - c) wcisnąć *Mode* i strzałkami  $\updownarrow$  wybrać tryb stałego napięcia CV, zatwierdzić przyciskiem *Enter*;
  - d) wpisać napięcie *CV1* 3,5 V;
  - e) na panelu używanego kanału przyciskiem *A/B* wybrać napięcie *CV1*, tj. opcję A, o czym świadczy świecenie kontrolki przycisku *A/B*.
5. Ustawić moc lamp halogenowych na maksymalną, ale nie włączać lamp.

## B. Wykonanie pomiarów

1. Uaktywnić obciążenie elektroniczne przyciskiem *Load* na panelu wykorzystywanego kanału.
2. Dokonać pomiaru charakterystyki modułu w pełni oświetlonego w następujący sposób:
  - moduł należy oświetlać krótkimi impulsami światła, tak aby nagrzewanie modułu można było pominąć;
  - notować należy maksymalne wskazania mierników zewnętrznych ( $U_{pv}$ ,  $I_{pv}$ );
  - między punktami pomiarowymi należy poruszać się za pomocą pokrętła na panelu wykorzystywanego kanału obciążenia elektronicznego;
  - pierwszy punkt powinien być wykonany dla stanu rozwarcia – dezaktywowane obciążenie (przycisk *Load*);
  - ostatni punkt powinien być wykonany dla stanu zwarcia (przycisk *Short*);
  - dla kontroli kroku napięcia, charakterystyki należy na bieżąco (punkt po punkcie) wyświetlać w arkuszu kalkulacyjnym (w programie Calc wykres nie utworzy się na podstawie pustych komórek, wobec czego można na początek przygotować pewną liczbę komórek wypełnionych zerami i zastępować je stopniowo wartościami mierzonymi).
3. W taki sam sposób dokonać pomiaru charakterystyk dla następujących przypadków całkowitego zacielenia wybranych ogniw o następujących współrzędnych (pierwsza liczba – rząd od 1 do 6, druga liczba – łańcuch od 1 do 3):
  - a) (1,1);
  - b) (2,1);
  - c) (2,1) (3,1);
  - d) (2,1) (2,2) (3,1).

## C. Opracowanie wyników

1. Wykreślić zmierzone charakterystyki  $I=f(U)$  na jednym wykresie.
2. Przeanalizować i wyjaśnić zmianę charakterystyki wskutek zacielenia pojedynczego ogniwa w module bez i z diodą przeciwrównoległą.
3. Scharakteryzować wpływ zacielenia:
  - a) dodatkowego ogniwa w tym samym łańcuchu;
  - b) dodatkowego ogniwa w innym łańcuchu.

4. Obliczyć i wykreślić charakterystyki  $P=f(U)$ . Przeanalizować wpływ zacienienia w zbadanych przypadkach na:
- a) maksymalną moc uzyskiwaną z modułu;
  - b) moc uzyskiwaną w całym zakresie generacji od stanu rozwarcia do stanu zwarcia;
  - c) liczbę maksimumów lokalnych;
  - d) lokalizację maksimum globalnego, w tym pod kątem skuteczności algorytmów poszukiwania punktu mocy maksymalnej.