Zintegrowany prototyp foto-superkondensatora do magazynowania energii elektrycznej otrzymanej w wyniku konwersji promieniowania słonecznego

Mariusz Szkoda\*

# Wydział Chemiczny, Politechnika Gdańska, Narutowicza 11/12 80-233 Gdańsk

\*autor korespondencyjny: mariusz.szkoda1@pg.edu.pl

 Foto-superkondensator to zintegrowane urządzenie do magazynowania energii, które zgodnie z projektem, składać się będzie z fotoanody, która jest głównym elementem „elektronotwórczym” oraz superkondensatora, czyli elementu działającego jako magazyn do przechowywania elektronów. Schemat prototypu foto-superkondensatora został zamieszczony na rys. 1.

Mechanizm ładowania superkondensatora przebiega w kilku etapach. Gdy półprzewodnik zostaje poddany działaniu promieniowania o energii równej lub wyższej niż szerokość przerwy energetycznej, elektrony mogą zostać wzbudzone z pasma walencyjnego do pasma przewodnictwa. Fotowzbudzone elektrony są transportowane zewnętrznym obwodem do przeciwelektrody, gdzie następnie są magazynowane poprzez redukcję warstwy polimeru przewodzącego. Procesy ładowania i rozładowania superkondensatora naśladują zasady działania pojedynczego superkondensatora, gdzie w tym przypadku wykorzystuje się energię słoneczną do generowania fotoelektronów, zamiast energii elektrycznej z dowolnego źródła zasilania. Jest to główna cecha różnicującą koncepcję foto-superkondensatora od zwykłego superkondensatora. Fotogenerowane elektrony są magazynowane na wspólnej przeciwelektrodzie (tzn. przeciwelektrodzie połączonej z fotoanodą oraz elektrodą superkondensatora), a następnie, gdy układ nie jest naświetlany, odbywa się proces rozładowania przeciwelektrody. Ładowanie urządzenia nastąpiło poprzez generowany prąd podczas oświetlania ogniwa słonecznego. Przy oświetlaniu światłem słonecznym ogniwa, kondensator można naładować do 0.66 V w ciągu 22 s. Następnie superkondensator rozładowano przy gęstości prądu 0.1 mA/cm2 w ciemności (czas rozładowania wyniósł 54 s). Korzystając ze wzoru obliczona pojemność geometryczna wyniosła 8.2 mF/cm2.

Rys.1 Schemat foto-superkondensatora

Podziękowania za finasowanie dla Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (projekt LIDER X nr LIDER/15/0088/L-10/18/NCBR/2019)