

А.І. ДОБРОЖАН, Р.В. ЗАЙЦЕВ, канд. техн. наук, ст. викладач,
В.Р. КОПАЧ, канд. техн. наук, доцент

Вплив умов опромінювання і температури на фотострум і вихідні параметри багатоперехідних кремнієвих фотоелектричних перетворювачів

Серед сучасних монокристалічних фотоелектричних перетворювачів (ФЕП) одними з найбільш перспективних є багатоперехідні (БП) Si-ФЕП з вертикальними діодними комітками (ВДК) у зв'язку з тим, що вони надають можливість отримувати електричну енергію найбільш дешевим способом, оптимально використовуючи концентроване сонячне випромінювання [1].

Мета роботи – отримання експериментальних даних стосовно впливу умов опромінювання і температури на фотострум та вихідні параметри сучасних БП Si-ФЕП з ВДК для визначення оптимальних режимів використання таких приладів у складі фотоенергетичних установок концентраторного типу.

Методикою дослідження є аналітичне опрацювання навантажувальних світлових вольт-амперних характеристик високоефективних БП Si-ФЕП з ВДК, вимірюваних при ступенях концентрації $1 \leq K_B \leq 500$ імітованого сонячного випромінювання і температурах $25 \leq T \leq 55$ °С в умовах опромінювання фронтальної, тильної та одночасно обох фотоприймальних поверхонь цих приладів.

Методика вимірювання припускає атестацію досліджуваних зразків в умовах геометрії й інтенсивності опромінювання, максимально наближених до умов їх наземного використання або на низькій навколоземній орбіті, коли одна фотоприймальна поверхня БП Si-ФЕП орієнтована на Сонце, а інша - до площини, що відбиває світло з деякими відмінностями інтенсивності (наприклад сніг, пісок, хмарний покрив).

З'ясовано, що вплив нерівнозначності опромінювання обох фотоприймальних поверхонь БП Si-ФЕП досягає найбільшого ефекту при концентраціях випромінювання $K_B = 100$ та $K_B = 300$, а при подальшому збільшенні K_B величина ККД наближається до свого максимального значення і вплив нерівнозначності опромінювання поступово зменшується.

Обґрунтовано доцільність використання K_B не більше 300 при односторонньому або двосторонньому рівнозначному опромінюванні БП Si-ФЕП та K_B близько 500 у випадку двостороннього нерівнозначного за потужністю опромінювання для забезпечення оптимальних техніко-економічних показників сонячної батареї з таких приладів.

Збільшення температури БП Si-ФЕП на 30 °С – від 25 °С до 55 °С – призводить до зменшення величини ККД в середньому на 3,4 %, а величини P_{HM} – на 1,4 Вт при односторонньому опроміненні та на 2,8 Вт при двосторонньому опроміненні.

Список літератури:

1. Стребков Д. С. Матричные солнечные элементы. В 3- томах. Том 2. / Д. С. Стребков М.: ГНУ ВИЭСХ, 2009. – 228 с.