

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФОТОЕЛЕКТРИЧНОЇ ПАНЕЛІ В СЕРЕДОВИЩІ
LABVIEWСиротюк С. В., к.т.н., доцент, e-mail: ssyr@ukr.netБоярчук В. М., к.т.н., професор, e-mail: vim2@ukr.netГальчак В. П., к.т.н., доцент, e-mail: halchak@ukr.netКоробка С. В., к.т.н., доцент, e-mail: korobkasv@ukr.netСтаницький Т. О., старший викладач, e-mail: taras@ecost.com.ua

Львівський національний університет природокористування, Україна

Актуальність дослідження. Є достатня кількість програмних засобів, які дозволяють виконати моделювання та аналіз режимів роботи фотоелектричної установки. До них можна віднести Solar Pro, PV-Design Pro, PV-Spice, PV CAD та інші. Однак більшість з них є достатньо дорогими ліцензійними програмами, які зазвичай недоступні для дослідників [1, 2].

Мета досліджень. Як варіант є доцільність у розробці комп'ютерних моделей з використанням доступних пакетів, які зазвичай існують у розпорядженні некомерційних дослідників. До них можна віднести пакети Matlab/Simulink, LabVIEW тощо. Застосування зазначених програмних засобів дозволяє відносно швидко та точно виконати побудову моделей та їх дослідження, які однак будуть потребувати експериментальної перевірки в реальних умовах.

Основні матеріали досліджень. Сонячна фотоелектрична панель представляється у вигляді сонячного елемента, який є джерелом струму, і який запаралелений діодом. Рівняння вольт-амперної характеристики сонячної фотоелектричної панелі можна записати за формулою [3, 4]:

$$I_d = I_s \left[\exp \left(\frac{q(V + IR_s)}{N_s K A T_o} \right) - 1 \right],$$

де I_s – зворотний струм, А; q – заряд електрона, Кл; V_{oc} – напруга розімкненого кола, В; N_s – кількість фотоелементів, що з'єднані у послідовний ланцюг, од.; K – стала Больцмана, Дж/°К; A – коефіцієнт ідеальності діода; T_o – температура фотоелектричної панелі, °К; R_s, R_p – послідовний та шунтовий опір, Ом.

Виконання моделювання фотопанелі слід виконувати з врахуванням фактичних її електричних параметрів, тому за основу було взято фотоелектричну панель типу JA SOLAR JAM60S09-320/PR.

Відповідно до загальної методології оцінки електричних параметрів фотоелектричної панелі розроблено комп'ютерну модель побудови вольт-амперної та вольт-потужнісної характеристик, фрагмент фронтальної панелі якої в умовах змінної інтенсивності сонячного випромінювання та за сталої температури фотопанелі подано на рис. 1.

Аналогічні дослідження проводяться для умов сталої інтенсивності сонячного випромінювання та змінної температури фотопанелі (рис. 2).

Висновок.

Розроблена модель може слугувати інструментом для дослідження режимів роботи фотоелектричної панелі в широкому діапазоні впливових параметрів та обґрунтування параметрів засобів управління навантаження.

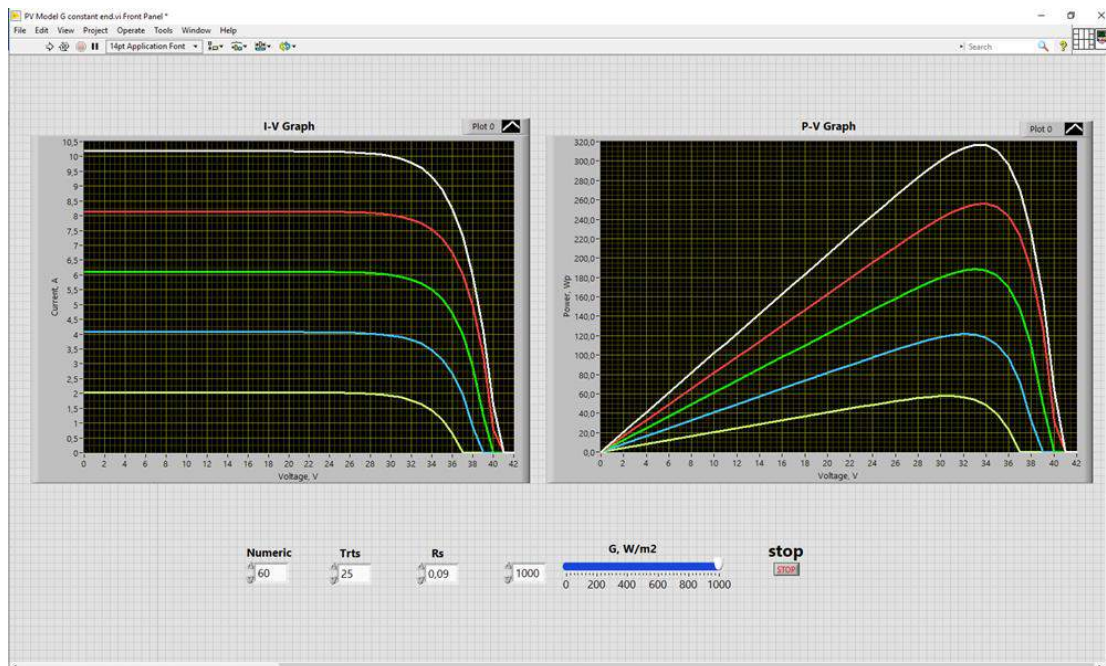


Рисунок 1 – Вольт-амперні та вольт-потужнісні характеристики фотоелектричного модуля за змінного рівня сонячного випромінювання та постійній температурі

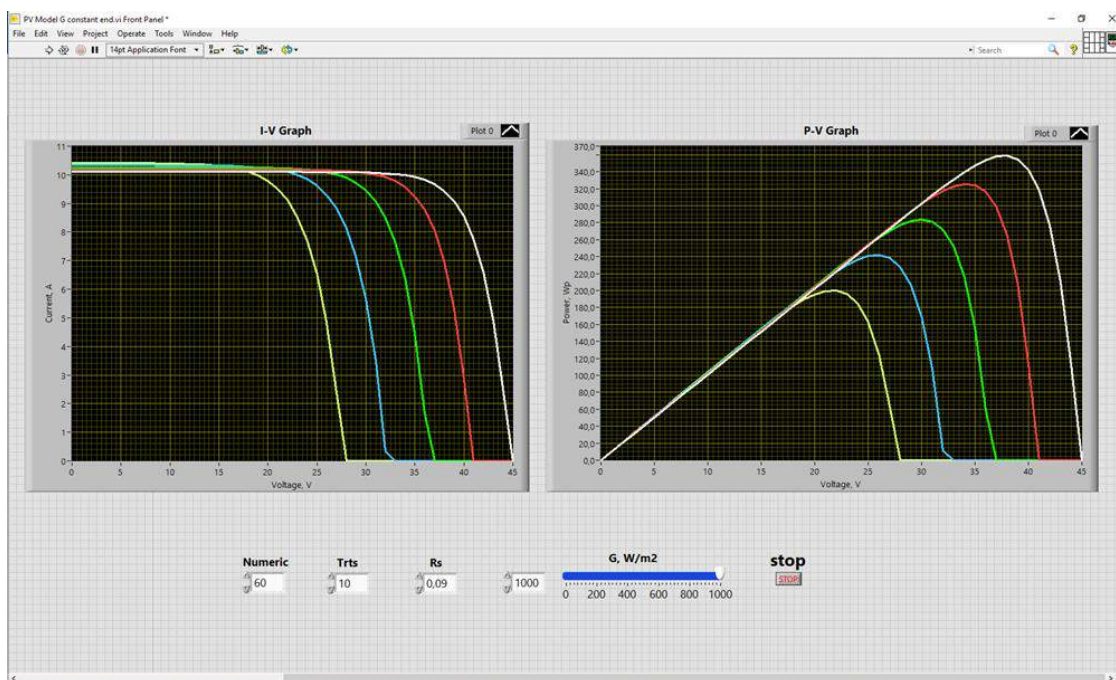


Рисунок 2 – Вольт-амперні та вольт-потужнісні характеристики фотоелектричного модуля за сталою рівня сонячної радіації та змінної температурі

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Carta J. A. A continuous bivariate model for wind power density and wind turbine energy output estimations. *Energy Conversion and Management*. 2007. Vol. 48. P. 420–432.
2. Sharma D. K., Verma V., Singh A. P. Review and analysis of solar photovoltaic software. *IEEE International Symposium on Industrial Electronics, ISIE*. 2014. Vol. 4 (2), P. 725–731.
3. Bellini A., Bifaretti S., Iacovone V., Cornaro C., Simplified model of a photovoltaic module. In: *Applied Electronics. IEEE*. 2009. P. 47–51.
4. Sera D., Teodorescu R., Rodriguez P. PV panel model based on datasheet values. *IEEE International Symposium on Industrial Electronics, ISIE*. 2007. P. 2392–2396.