

УДК 621.31

В.П.Коваль¹, к.т.н. доц.; Д.Ф.Паловці¹, Abul Kalam Azad², к.т.н. проф.

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

²Universiti Brunei Darussalam Faculty of Integrated Technologies, Brunei.

ФОТОЕЛЕКТРИЧНА СТАНЦІЯ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЛАСНИХ ПОТРЕБ

V.P. Koval¹, Ph.D., Assoc. Prof.; D.F.Palovci¹, Abul Kalam Azad², Assoc Prof Dr

¹Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University, Ukraine

²Universiti Brunei Darussalam Faculty of Integrated Technologies, Brunei.

A PHOTOVOLTAIC POWER PLANT TO COVER OWN NEEDS

Енергосистема України піддається постійним обстрілам, що є причиною аварійного та планового відключення електропостачання для споживачів. Тому спорудження індивідуальних фотоелектричних електростанцій є не просто актуальним але і необхідним.

Вважається, що електростанція потужністю 2-4 кВт може перекрити власні потреби типового домогосподарства. Тому нами було спроектовано та змонтовано фотоелектричну електростанцію потужністю 2,2 кВт у с. Петриків Тернопільського району. Вона складається із 8 монокристалічних панелей (рис.1) по 280 Вт змонтованих на даху будинку під кутом 30 ° до горизонту і спрямованих у південному напрямку [1].



Рисунок 1 – Фотоелектричні панелі на даху будинку



Рисунок 2 - Інвертор MUST PV18-5248 PRO

Фотоелектрична станція працює на основі гібридного інвертора MUST PV18-5248 PRO (рис. 2), номінальною потужністю 5200 Вт по навантаженню і піковій 10400 Вт. Він функціонально працює із трьома джерелами енергії: фотоелектрика, акумулятор і мережа. Значною перевагою є функція підмішування енергії. Вона полягає в подачі електроенергії від декількох джерел одночасно, змінюючи відсотковий вміст кожного в залежності від заданої програми. Наприклад, запрограмовано жити споживача спочатку від фотоелектричних панелей, потім від акумулятора, а при недостатній кількості електроенергії від першого і другого – від мережі. У цьому випадку, якщо енергії сонця не достатньо живлення споживача буде здійснюватися з двох чи навіть трьох джерел одночасно. Тоді з фотоелектричних панелей відбирається максимум, решту із акумуляторної батареї, а піки (при вмиканні двигунів, компресорів і т.д.) з мережі. Ще однією важливою функцією обраного інвертора є дистанційне керування та система моніторингу, яка дозволяє отримати звіти про потоки енергії у фотоелектричній станції.

Номінальна напруга акумулятора для інвертора 48 В, а діапазон роботи від 40,8 до 58,4 В і програмно передбачено робота із різними типами акумуляторів включаючи

Li-ion. Технічно є можливість підключити до 5 кВт фотоелектричних панелей через один стрінг. На рис.2 зображено сам інвертор та ввід від фотоелектричних модулів. Для захисту від імпульсних перенапруг з боку фотоелектричних панелей встановлено ПЗП, запобіжники та автоматичний вимикач на постійну напругу.

Інвертор MUST PV18-5248 PRO має зручне інформаційне табло та даталогер, який через Wi-fi модуль передає статистичні дані про роботу енергосистеми до програмного застосунку на планшеті із системою Android.

В результаті тестування даної системи отримано графіки навантаження будинку, залежність поступлення сонячної енергії від пори року. В результаті систематизації графіків навантаження встановлено декілька «фаз життя» для побутового будинку: нічний, ранковий, денний і вечірній періоди (рис. 3).

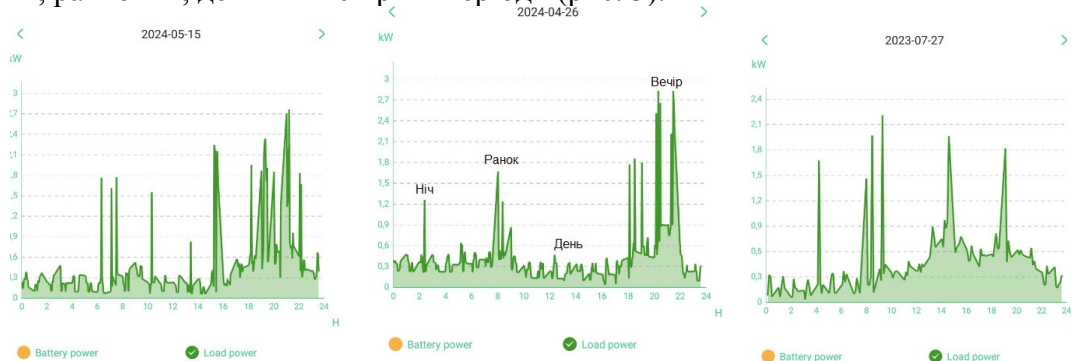


Рисунок 3 – Експериментальні рафіки навантаження



Рисунок 4 – Експериментальні рафіки генерації

В результаті проведених експериментів можна зробити наступні висновки. Щодо ефективності генерування енергії від сонячного випромінювання то найбільш сприятливими виявилися місяці квітень та травень. В цей час система генерувала у піку більше ніж встановлена потужність (рис. 4). Це пояснюється тим, що температура панелей в цей час була нижчою ніж це визначено нормами випробувань і тому фотоелектричні панелі мали дещо більшу ефективність [2]. На противагу цього в жаркі місяці ефективність падала. Генерація також залежить значно від хмарності. Так в хмарний день зимою система генерувала біля 7 % від встановленої потужності.

Література

1. Коваль В. П. Енергетична ефективність систем позиціонування плоских сонячних панелей / В. П. Коваль, Р. Р. Івасечко, К. М. Козак // Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит. – 2015. – № 3. – С. 2-10
2. Коваль В.П. Автоматизована вимірювальна установка для дослідження електричних характеристик фотоелектричних модулів / В.П. Коваль, Б.Я. Оробчук, Я.М. Осадца, Л.М. Костик // Вісник Хмельницького національного університету – 2022. - №5. – С.168–173.