

## ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ У ENERGY SMART COMMUNITY З ДЖЕРЕЛАМИ РОЗОСЕРЕДЖЕНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ

Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

### Анотація

Цифровим моделюванням були дослідженні режими роботи запропонованого перетворювача: живлення навантаження від мережі та сонячної фотоелектричної системи (СФЕС); живлення від СФЕС та генерування енергії в мережу; генерування енергії в мережу, при відключеному навантаженні; живлення від СФЕС.

**Ключові слова.** Energy Smart Community; розосереджена генерація, сонячна фотоелектрична система, якість струму, релейне керування

### Abstract

By digital modeling, the operating modes of the proposed converter were investigated: power supply of the load from the network and photovoltaic system (PV-system) power supply from the PV-system and power generation into the network; generating energy to the network, with the load disconnected; power supply from PV-system.

**Keywords:** Energy Smart Community; distributed generation, solar photovoltaic system, current quality, relay control

Серед різних відновлюваних технологій енергія вітру і сонячна фотоелектрична енергія є найбільш комерційно реалізованою і широко застосовується в сьогоденних енергетичних парадигмах по всьому світу. Основним економічним фактором, що сприяє впровадженню сонячних батарей є найбільша ставка "зеленого" тарифу.

Energy Smart Community це взаємодія між споживачем, розосередженими джерелами та енергопостачальною компанією, що полягає в підвищенні рівня використання енергії з боку споживача та стабілізації роботи як малих, так і регіональних систем розподілу [1]. Важливим питанням є якість струму в таких системах електропостачання.

Мета роботи – покращення якості електропостачання Energy Smart Community за допомогою перетворювача з схемою керування яка формує синусоїдальний струм та підвищує коефіцієнт потужності до 1.

У якості DC/AC перетворювача пропонується інвертор, який формує трифазну систему струмів синусоїдальної форми з частотою мережі. Система керування обрана релейна, такий принцип керування дозволяє реалізувати граничну швидкість при відпрацюванні завдання [2]. На відміну від перетворювачів з ШИМ керуванням, спрощується система керування, скорочується кількість регуляторів. Розроблена система керування складається з регуляторів струму, регулятор вхідної напруги  $U_c$ . Частота перемикання вентилів близько 200 кГц. Така висока частота дозволяє формувати синусоїду з високою точністю.

На рисунку 1 представлено результати моделювання роботи системи, коли потужність  $P_{PV}$  сонячних батарей більша ніж потужність, яка необхідна навантаженню  $P_n$ . У цьому режимі залишок енергії віддається в мережу  $P_M = P_{PV} - P_n$ . Струм споживаний з мережі  $i_A$

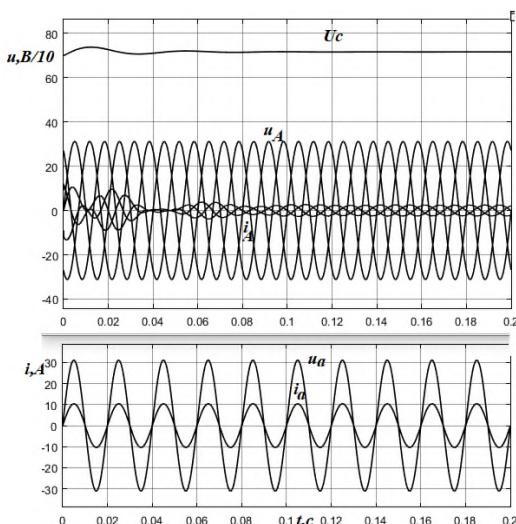


Рис. 1 – Результати моделювання

синусоїдальний в протифазі напрузі мережі  $u_A$ , що підтверджує режиму генерування енергії до мережі.

Аналіз гармонік струму мережі показав що коефіцієнт THD 3,41%. Таке значення задовольняє стандартам на якість споживаного струму.

### **Висновки**

Представлено перетворювач для сонячної фотоелектричної системи покращення якості електропостачання Energy Smart Community. Перетворювач з розробленою системою керування забезпечує формування синусоїдального струму з THD менше 5%, що задовольняє стандартам на якість електроенергії.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

[1] Денисюк, С. П. Оцінка та передумови для побудови інтелектуальних енергетичних середовищ на основі фотовольтаїчних систем генерації електроенергії / С. П. Денисюк, П. В. Соколовський // 36. наук. пр. НУК. – Миколаїв : НУК, 2020. – № 2 (480). – С. 58–67.

[2] Bielokha G. Electromagnetic compliant of voltage source with relay control./ Bielokha G. Samcheleev Yu.// IEEE International Conference «Modern electrical and energy systems” // Кременчуг, КрНУ, 2017 – р 32-36.

*Денисюк Сергій Петрович* — докт. техн. наук, професор, директор інституту енергозбереження та енергоменджменту.

*Дерев'яно Денис Григорович* — канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри електропостачання.

*Бєлоха Галина Сергіївна* — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри електропостачання, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ.