

УДК 623.407

Кислиця Т. – ст. гр. ЕЕм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ «ФОТОБАТАРЕЯ – НАВАНТАЖЕННЯ»

Науковий керівник: к.т.н., доцент Орбчук Б.Я.

В даний час підключення фотобатарей до навантаження здійснюється через вторинні джерела живлення, основними елементами яких є напівпровідникові інвертори в комплексі з електрохімічними акумуляторами, що дозволяє забезпечити надійність електроживлення. Натомість, значно збільшується вартість встановленого кіловата потужності джерела живлення, що для наземних систем фотоелектричного електроживлення в багатьох випадках має визначальний характер. Тому, в деяких випадках, можливим і економічно доцільним є з'єднання фотоелектричного джерела живлення без інверторів, що з одного боку зменшує вартість системи живлення, а з іншого – викликає необхідність дослідження процесу енергообміну між джерелом живлення та навантаженням з урахуванням нестійкості джерела живлення та флуктуацій його напруги.

Важливим фактором, що визначає енергоефективність передачі енергії фотобатарей в навантаження, є якість електричної енергії, що розсіюється в джерелі електроживлення, і виконує корисну роботу в навантаженні. Відомо, що основним параметром, що визначає якість електричної енергії в системі «джерело живлення – навантаження», які з'єднані двопровідною лінією, є наявність вищих гармонічних складових напруги та струму в елементах системи, що може бути викликано як нелінійними властивостями процесів струмоутворення в фотоелектричних джерелах живлення, так і нелінійними системними процесами, обумовленими нелінійною характеристикою навантаження.

Виходячи з вищезгаданого, була розглянута модель двопровідної обмеженої з'єднувальної лінії з розподіленими параметрами, що описується наступною системою рівнянь з граничними умовами

$$-\frac{\partial u}{\partial z} = ri + L \frac{\partial i}{\partial t}, \quad -\frac{\partial i}{\partial z} = qi + C \frac{\partial u}{\partial t}, \quad (1)$$

$$u(z=0) = u_0 \cos \omega_1 t, \quad U(z=d) = u_d \cos \omega_2 t, \quad (2)$$

де u, i – розподіл напруг і струмів по довжині лінії; z, r, L, g, c – відомі електричні параметри лінії; $u(z=0), u(z=d)$ – флуктуаційні складові напруги відповідно з боку фотобатарей та навантаження.

Для коротких ліній може бути реалізований вплив вищих гармонічних складових джерела електроживлення та навантаження. В цьому випадку запропоновано застосування фільтрів вищих гармонічних складових в місцях, як це впливає з рішень системи (1), (2) їх виникнення, тобто поблизу джерел живлення або навантаження.

Отже, для створення енергоефективних фотоелектричних систем електроживлення з високим рівнем якості електричної енергії є актуальною розробка і створення спеціалізованих і багатофункціональних систем вторинного електроживлення на базі сучасних досягнень напівпровідникової перетворювальної техніки.