

## ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОНДЕНСАТОРНИХ УСТАНОВОК В УМОВАХ НЕСИМЕТРІЇ НАПРУГ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*Запропоновано спосіб використання конденсаторних установок дискретного керування для компенсації реактивних навантажень та симетрування електричного режиму, що підвищить ефективність їх використання. Розроблено алгоритм розрахунку вектора керування.*

**Ключові слова:** компенсація реактивної потужності, симетрування електричного режиму, конденсаторна установка.

### *Abstract*

*A method of using capacitor discrete control units for compensation of reactive loads and balancing of the electric regime is proposed, which will increase the efficiency of their use. An algorithm for calculating the control vector has been developed.*

**Keywords:** reactive power, condenser installation, voltage deviation.

### **Вступ**

Конденсаторні установки (КУ) широко використовуються в системах електропостачання для компенсації реактивних навантажень, що дозволяє зменшити активні втрати в мережах як споживача, так і енергопостачальної компанії. Проведені дослідження [1, 2, 3] свідчать, що КУ, які мають несиметричну схему включення, генеруючи реактивну потужність можуть зменшити (усунути) несиметрію напруг.

Реактивні навантаження та параметри несиметрії змінюються в часі, що зумовлено роботою електроприймачів. Тому використовуються керовані КУ симетричного та несиметричного виконання. Поширення набули дискретно керовані КУ. Їх робота зводиться до того, що в момент часу, коли параметри електричного режиму суттєво змінились, виконується корегування потужності пристрою.

Як правило, несиметричні режими створюються електроприймачами несиметричного виконання. У вузлах під'єднання таких електроприймачів у разі потреби встановлюються керовані КУ несиметричного виконання. В електричних мережах споживачів де відсутні несиметричні електроприймачі у разі потреби використовуються БК симетричного виконання.

В останньому випадку можлива несиметрія напруг зумовлена електроприймачами несиметричного виконання, що знаходяться за межами споживача. В мережах таких споживачів доцільно використовувати КУ частина потужності якої симетричного, а інша – має схему несиметричного виконання, що дозволить підвищити ефективність використання її потужностей. Для такого випадку відомі методи керування КУ потребують їх удосконалення.

Метою роботи є розробка алгоритму розрахунку керуючого рішення із включення секцій КУ, яка має секції симетричного та несиметричного виконання.

### **Отримані результати**

1. Випадок, коли несиметричний режим, створений електроприймачами несиметричного виконання, є результатом трансформування в мережі споживача з боку обмотки трансформатора з'єднаної за схемою «трикутник» симетричних складових зворотної послідовності.

2. Випадок, коли субабонент, в мережах якого є електроприймачі несиметричного виконання суттєвої потужності, отримує електроенергію напругою 0,4 кВ. В мережах споживача, до якого під'єднаний такий субабонент, з'являються складові напруги і струму зворотної та нульової послідовностей.

Реалізація запропонованого в роботі способу передбачає деяку зміну схеми електричних з'єднань КУ, виділивши при цьому частину її потужності для створення секцій несиметричного виконання. У разі випадку 1 всі секції несиметричного виконання під'єднані до лінійних напруг. Для випадку 2 мають бути створені (із числа наявних симетричного виконання (СВ)) несиметричні секції (СП), які підключені як до фазних, так і до лінійних напруг, рис.1. Така модернізація схеми КУ потребує матеріальних витрат і її доцільність має обґрунтовуватись економічними розрахунками.

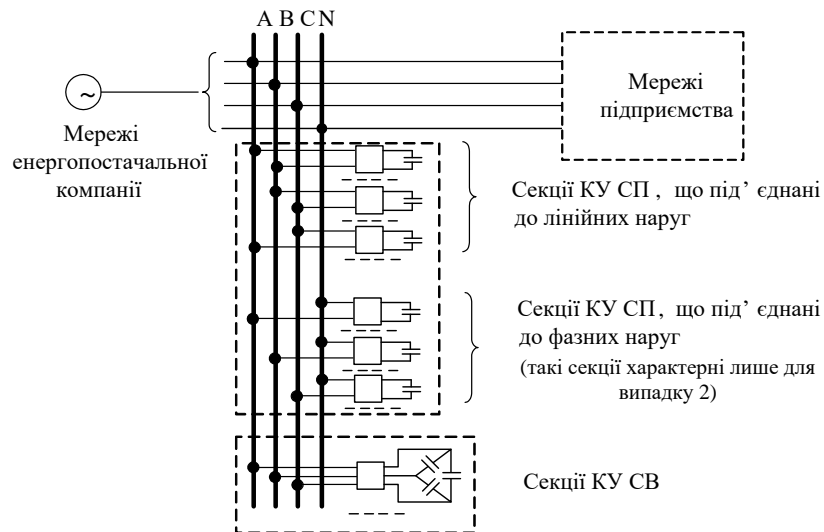
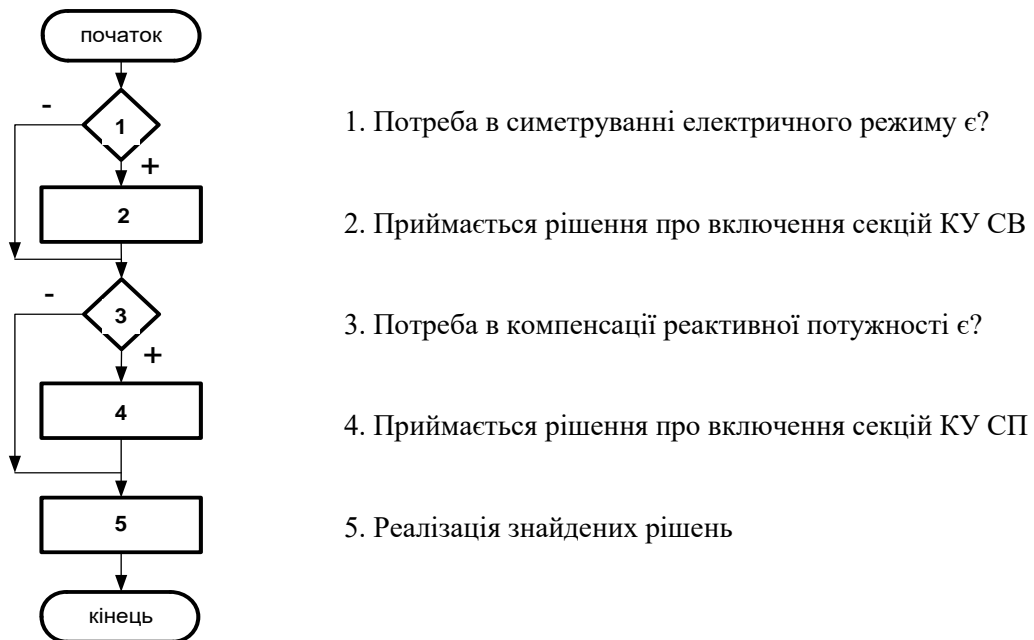


Рисунок 1 – Схема КУ, що дозволить підвищити її ефективність

За розробленим алгоритмом кінцевий вектор керування знаходиться в певній послідовності за алгоритмом, рис. 2.

Для розрахунку керуючого рішення можна скористатись математичними моделями [4, 5].



### Висновки

1. Ефективність КУ може бути підвищеною шляхом використання її (додатково) для симетрування електричного режиму.
2. Реалізація запропонованого технічного рішення потребує зміну схеми з'єднань КУ.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кузнецов В.Г. Компенсация реактивной мощности в электрических сетях с несимметричными нагрузками / В.Г. Кузнецов // Электричество. – 1983. – №2. – С. 64–67.
2. Ягуп В.Г. Расчет режима компенсации реактивной мощности в несимметричной системе электроснабжения методом поисковой оптимизации / В.Г Ягуп, Е.В. Ягуп // Наукові праці Донецького національного технічного університету. – 2011. – №11(186). – С.449 – 454.
3. Шишкин С. А. Симметрирование и компенсация реактивной мощности несимметричных низковольтных нагрузок с помощью конденсаторных батарей / С. А. Шишкин // Электротехника. – 2006. – №8. – С. 42–46.
4. Терешкевич Л. Б. АСУ в электроспоживанні / Л. Б. Терешкевич. – Вінниця.: ВНТУ, 2016. – 136 с.
5. Терешкевич Л.Б. Математичне моделювання задач керування конденсаторними установками в системах електропостачання. / Л.Б.Терешкевич Вісник Вінницького політехнічного інституту – 2005 - №5(62) – с. 61-67.

**Юрій Володимирович Гук** – студент групи ЕСЕ-20мз, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

**Володимир Анатолійович Кleshko** студент групи ЕСЕ-20мз, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: **Леонід Борисович Терешкевич** – к.т.н., доцент, професор кафедри Електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

**Yuriy Volodymyrovych Huk** - student of the ESE-20mz group, Faculty of Electric Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

**Volodymyr Anatoliyovych Kleshko**, student of ESE-20mz group, Faculty of Electric Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Scientific supervisor: **Leonid Borisovich Tereshkevich** - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Electrotechnical Systems of Power Consumption and Energy Management, Faculty of Power Engineering and Electrical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.