

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОМПЕНСУЮЧИХ УСТАНОВОК НА ГНІВАНСЬКОМУ ЗАВОДІ «СПЕЦЗАЛІЗОБЕТОНУ»

Вінницький національний технічний університет

Анотація

На основі декомпозиції мережі запропоновані моделі управління потужностями компенсуючих установок, які дозволяють зменшити затрати на створення відповідних систем управління на Гніванському заводі «Спецзалізобетон».

Ключові слова: управління компенсуючими установками, декомпозиція мережі.

Abstract

Based on the decomposition of the network management model proposed capacity compensating installations that reduce the cost of creating the appropriate control systems Hnivanskomu plant «Spetszalizobeton».

Keywords: compensating control units, network decomposition.

Вступ

Одним з шляхів економії електроенергії на Гніванському заводі є компенсація реактивної потужності в його розподільних електричних мережах. Енергопостачальна компанія для забезпечення нормальних режимів своїх мереж задає заводу вхідну реактивну потужність (ВРП) [1]. Забезпечення заданої ВРП здійснюється шляхом автоматичного управління потужностями компенсуючих установок (КУ). Така задача потребує значної кількості інформації. Ця кількість може бути зменшена при декомпозиції мережі [2]. Існуючі способи автоматичного управління потужностями КУ не враховують такої можливості.

Метою роботи є підвищення ефективності компенсуючих установок шляхом зменшення інформації необхідної для управління цими КУ на основі декомпозиції мережі.

Результати дослідження

Коротка характеристика існуючих математичних моделей управління потужностями КУ представлена в таблиці 1.

Проведемо аналіз цих моделей. Сумарні втрати при управлінні КУ можна записати як:

$$\delta P_{\Sigma} = \delta P_{\text{відгал.}} + \delta P_{\text{жм}} + \delta P_{\text{спільн.}}, \quad (1)$$

де $\delta P_{\text{відгал.}}$ – зниження втрат у відгалуженнях від основної лінії живлення; $\delta P_{\text{жм}}$ – зниження втрат у живлячій лінії; $\delta P_{\text{спільн.}}$ – зниження втрат на спільних ділянках магістральних мереж.

В радіальних мережах управління секціями КУ ведеться по мінімуму втрат (модель 1) $\delta P_{\text{відгал.}} \rightarrow \min$, для радіальних мереж зі спільним опором (модель 2) $\delta P_{\text{відгал.}} + \delta P_{\text{жм}} \rightarrow \min$.

При ввімкненні секцій КУ в різних вузлах друга складова залежить $\delta P_{\text{жм}}$ тільки від потужності секцій, але не залежить від вузла, де ми вмикаємо КУ, тобто управління можна проводити по мінімуму першої складової. В заводських магістральних мережах (модель 3) спільні ділянки мають

Таблиця 1 – Моделі управління потужностями конденсаторних установок

№ п/п	Коротка характеристика методу	Аналітична модель керування
1	Забезпечення ВРП по прогнозованому максимуму зниження втрат для радіальних мереж	$\frac{(2Q_i Q_{ci} - Q_{ci}^2) R_i}{U^2} \rightarrow \max$
2	Забезпечення ВРП по максимуму зниження втрат в радіальних мережах та живлячій лінії	$\frac{2Q_{ci} R \sum_{i=1}^m Q_i - Q_{ci}^2 R}{U^2} + \frac{(2Q_i Q_{ci} - Q_{ci}^2) R_i}{U^2} \rightarrow \max$
3	Забезпечення ВРП по максимуму зниження втрат в магістральних мережах	$\frac{(2Q_i Q_{ci} - Q_{ci}^2) R_{ii}}{U^2} + \frac{1}{U^2} \cdot 2Q_{ci} \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n Q_j R_{ji} \rightarrow \max$

де Q_i – реактивне навантаження i -ого вузла; Q_{ci} – потужність секції КУ, встановленої в i -ому вузлі; R_i – активний опір лінії, що живить i -ий вузол; R – активний опір живлячої лінії; m – кількість вузлів в мережі.

малу протяжність і відповідно невелику величину втрат $\delta P_{\text{спільн.}}$, якими можна знехтувати. і управління проводити аналогічно до попередніх випадків.

Проведені розрахунки відповідно моделей 1–3 на Гніванському заводі «Спеціаліобетону» показали, що управління потужностями КУ можна проводити, використовуючи інформацію тільки радіальних відгалужень.

Висновки

Таким чином, управління компенсуючими установками всієї мережі на основі її декомпозиції, можна проводити використовуючи лише дані лише про її частину. Це дасть змогу зменшити інформацію необхідну для управління КУ і відповідно підвищити їх ефективність шляхом зменшення затрат на створення цієї системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Железко Ю. С. Компенсация реактивной мощности и повышение качества электроэнергии. – М.: Энергоиздат, 1985. – 200с.
2. Демов, О. Д. Оптимізація процесу впровадження компенсуючих установок в розподільних електричних мережах енергопостачальних компаній : монографія / О. Д. Демов. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 98 с.

Олександр Дмитрович Демов — канд. техн. наук, доцент кафедри електротехнічних систем електропостачання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email : demov@yandex.ru.

Ситник Марія Юрїївна — студент групи ЕМ-16м, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: 123.88.123@mail.ru.

Demov Alexander — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of electrical power consumption and power management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: demov@yandex.ru.

Sytnyk Masha — Department of Electricity and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: 123.88.123@mail.ru.