

РОЗДІЛЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ ПРИ РОЗРАХУНКУ КОМПЕНСАЦІЇ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ В НИХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

На основі формули Тейлора запропонована модель розділення функції зниження втрат на дві складових: перша – зниження втрат активної потужності, зумовлене дією окремих конденсаторних установок; друга – зниження втрат активної потужності, зумовлене їх спільною дією, що дозволяє проводити розділення мережі.

Ключові слова: декомпозиція мережі, втрати активної потужності, формула Тейлора.

Abstract

Based on the formula suggested by the Taylor model of separation of functions reduce losses into two components: the first - reducing active power losses caused by the action of individual capacitor units, the second - reducing active power losses caused by their joint action, which allows the decomposition of the network.

Keywords: decomposition of the network active power losses, claims Taylor.

Вступ

Основою існуючих методів розрахунку компенсації реактивної потужності (КРП) в електричних мережах є підхід, який базується на проведенні таких розрахунків для всієї мережі одночасно [1]. Розв'язувати задачу таким чином складно, оскільки розв'язання задачі в цілому потребує значних затрат на збір інформації.

Таким чином виникає необхідність в розробці методів розділення електричної мережі при розв'язанні задачі КРП на частини, що дозволить спростити вказану задачу.

Результати дослідження

Розглянемо розділення функції зниження втрат, яка залежить від величини вектора зниження реактивних навантажень $\Delta Q = Q_1 - Q_2$ (Q_1, Q_2 - відповідно вектори реактивних навантажень мережі до і після їх зниження).

Зміна координат вектора Q_1 на величину ΔQ зумовлює зниження функції величини втрат $\delta P(Q)$, яку можна знайти за допомогою формули Тейлора [2]:

$$\delta P(Q) = (\nabla P(Q_1))^T \cdot \Delta Q + \frac{1}{2} \cdot \Delta Q^T \cdot \nabla^2 \cdot (\Delta P(Q_1)) \cdot \Delta Q \quad (1)$$

де $P(Q_1)$ – функція величини втрат від вектор реактивних навантажень Q ; $\nabla P(Q_1)$ - вектор-стовпчик перших похідних від функції $\Delta P(Q)$ за змінними координат вектора реактивних навантажень Q_i ; $\nabla^2(\Delta P(Q_1))$ – симетрична матриця других похідних від функції $\Delta P(Q_1)$ за змінними Q_i [2].

Використовуючи формулу (1), здійснимо розділення функції $\delta P(Q)$ для елементарної мережі, заступна схема якої приведена на рис.1, при установленні КУ потужністю Q_{K1} в першому вузлі

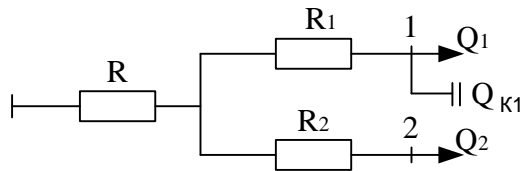


Рис. 1. Заступна схема елементарної мережі: R – значення активного опору живильної мережі; R_1 , R_2 – еквівалентні активні опори мереж першої та другої частин електричної мережі; Q_1 , Q_2 – реактивні навантаження відповідно першого та другого вузлів.

Відповідно знайдемо функцію зниження втрат $\delta P(Q_{K1})$ для мережі, зображеної на рис. 1,

$$\delta P(Q_{K1}) = \frac{1}{U^2} \cdot \left(2 \cdot Q_{K1} \cdot (R \cdot (Q_1 + Q_2) + R_1 \cdot Q_1) + Q_{K1}^2 \cdot (2 \cdot R + R_1) \right). \quad (2)$$

Формула (2) дозволяє виділити з всієї схеми ту її частину, яка бере участь в розрахунку КРП.

Висновки

На основі формули Тейлора запропонована модель розділення функції зниження втрат, що дозволяє розділити електричну мережу при розрахунку компенсації реактивної потужності в ній.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Железко Ю. С. Компенсация реактивной мощности и повышение качества электроэнергии. – М. : Энергоатомиздат, 1985. – 200 с.
2. Реклейтис Г. Оптимизация в технике” В 2-х книгах. Книга 1 / Реклейтис Г., Рейвиндран А., Рэгсдел К. ; пер. с англ. к.т.н. В. Я. Алтаева, В. И. Моторина. – Москва : Мир, 1986. – 347с

Андрій Миколайович Глик – студент групи ЕСЕ-18м, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця;

Андрій Олегович Богач – студент групи 4Е-15б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: **Олександр Дмитрович Демов** – к.т.н., доцент, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Andre N. Ilik – student group ESE-18m, Faculty of Power Engineering and Electromechanics, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia;

Andre O. Bohach - student group ESE-18m, Faculty of Power Engineering and Electromechanics, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia;

Supervisor: **Olexandr D. Demov** – Cand. Sc. (Eng), assistant professor, assistant professor of the Department of Electrotechnical Systems of Power Consumption and Energy Management, Faculty of Power Engineering and Electromechanics, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia.