

ПОЕТАПНЕ ВПРОВАДЖЕННЯ КОМПЕНСУЮЧИХ УСТАНОВОК В ЕЛЕКТРИЧНІ
МЕРЕЖІ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено метод поетапного впровадження КУ, який дозволяє визначати місце установлення і потужність КУ на кожному етапі впровадження, забезпечуючи при цьому максимальне значення економічної ефективності.

Ключові слова: компенсуючі установки, впровадження компенсуючих установок

Abstract

It is shown that economical efficacy of condenser battery's inculcation can be largely changed at the expense of changing its powers and places of installing. It's proposed consistent method of inculcation of condenser instalation in electrical networks of industrial plants which guarantees maximum economical efficacy on every inculcation steps.

Keywords: compensating installation, reactive power.

Вступ

Відповідно існуючих методів [1-3] задачу компенсації реактивної потужності в заводських мережах розв'язують, виходячи з оцінки початкового стану заводської мережі (відсутності компенсуючих установок, КУ) та кінцевого (наявності КУ в усіх вузлах навантаження). При цьому не розраховується яким шляхом можна дійти з початкового стану в кінцевий.

Таким чином виникає необхідність в розробці методу поетапного впровадження КУ в мережах промислових підприємств, який забезпечував би впровадження КУ, як на кожному з вказаних кроків, так і в цілому за весь процес впровадження з максимальними значеннями економічної ефективності.

Результати дослідження

Математична модель оптимізації впровадження КУ буде мати такий вигляд

$$P_{kmc} = \frac{\sum_{i=1}^m P_{ki}}{m} \rightarrow \max; \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^m Q_{kij} < Q_{cj}, \quad (2)$$

де p_{kmc} – середнє значення ефективності установлення КУ потужністю $Q_{km\Sigma} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} Q_{kij}$ на m -ому етапі; p_{ki} – ефективність установлення КУ потужністю Q_{kij} на i -ому етапі; Q_{cj} – середнє реактивне навантаження j -го вузла; $m \in i$; $n_i \in j$; n_i – кількість вузлів навантаження в яких установлені КУ на i -ому етапі; m – кількість етапів впровадження КУ.

Очевидно максимальнє значення p_{kmc} буде в тому випадку, якщо забезпечити максимальнє значення p_{ki} на кожному етапі

$$P_{kmc}^{\max} = \frac{\sum_{i=1}^m P_{ki}^{\max}}{m}, \quad (3)$$

де P_{kmc}^{\max} – максимальнє значення p_{kmc} , P_{ki}^{\max} – максимальнє значення p_{ki} . Величина P_{ki}^{\max} на кожному етапі знаходяться як

$$P_{ki}^{\max} = \max\{P_{ki1}, P_{ki2}, \dots, P_{kin}\}; \quad (4)$$

Результати розрахунків по приведеним формулам дозволяють побудувати залежність $P_{kmc}^{\max}(Q_{km\Sigma})$. Ця залежність відображає максимальну ефективність вкладення коштів величиною в КУ на кожному етапові. Наявність цієї залежності дозволяє знайти економічно доцільну величину потужності КУ Q_{kme} , яка відповідає заданій економічній ефективності вкладання коштів в комерційні та виробничі операції для даного підприємства $P_{к.в.з.}$.

$$Q_{kme} = P_{квз.}^{-1}(Q_{km\Sigma}), \quad (5)$$

де $P_{квз.}^{-1}(Q_{km\Sigma})$ значення функції оберненої $P_{квз.}(Q_{km\Sigma})$ при $p_k = P_{к.в.з.}$.

Величина $p_{к.в.з.}$ визначається економічними умовами, в яких знаходиться підприємство. Тобто метод дозволяє знайти доцільну величину КУ, яка економічно влаштовує підприємство [4].

Знайдена потужність КУ розподіляється по вузлах мережі промислового підприємства відповідно розрахунків проведених на попередніх етапах.

Висновки

1. Розрахунок впровадження КУ доцільно проводити поетапно, що дає можливість визначити максимальну ефективність цього впровадження на кожному з етапів.
2. Величина потужності КУ, яку доцільно установити в мережах підприємства, визначається економічними можливостями підприємства в виробничій та комерційній діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ковалев И. Н. Выбор компенсирующих устройств при проектировании электрических сетей / И. Н. Ковалев. - М.: Энергоатомиздат, 1990.
2. Методика розрахунків плати за перетоки реактивної енергії між енергопостачальною організацією та споживачами. - Київ: Міністерство енергетики України, 1997.
3. Железко Ю. С. Окупаемость конденсаторных установок / Ю. С. Железко // Электрические станции. - 1977, № 2.
4. Демов О. Д. Оптимізація процесу впровадження компенсуючих установок в розподільних електричних мережах енергопостачальних компаній : монографія / О. Д. Демов. - Вінниця : ВНТУ, 2016. - 98 с.

Марина Вікторівна Огороднік – студентка групи ЕМ-16м, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ogorodnik.marina94@mail.ru.

Науковий керівник: **Олександр Дмитрович Демов** – кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця.

Marina V. Ogorodnik – Electromechanics and Electricity Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ogorodnik.marina94@mail.ru.

Supervisor: **Alexander D. Demov** – Ph.D., assistant professor of electrical systems of power and energy management, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa.