



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 90684

(13) C2

(51) МПК (2009)
H02J 3/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ КЕРУВАННЯ ДЖЕРЕЛАМИ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

1

2

(21) а200701303

(22) 08.02.2007

(24) 25.05.2010

(46) 25.05.2010, Бюл.№ 10, 2010 р.

(72) ШЕСТЕРЕНКО ВОЛОДИМИР ЄВГЕНОВИЧ,
ШЕСТЕРЕНКО ОЛЕКСАНДРА ВОЛОДИМИРІВНА

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ

(56) Железко Ю.С. Компенсация реактивной мощности и повышение качества электроэнергии. - М.: Энергоатомиздат, 1985. - С. 70-81.

CN 2854893 Y, 03.01.2007

CN 1609744 a, 27.04.2005

GR 90100666 A, 11.09.1992

SU 680108, 15.08.1979

SU 1534626 A1, 07.01.1990

(57) Спосіб керування джерелами реактивної потужності промислового підприємства, в якому вимірюють величини відхилення реактивної потужності від заданої величини в точці приєднання споживача до енергосистеми, створюють математичну модель графіка споживання реактивної потужності, створюють математичну модель системи

електропостачання, розраховують по моделях режим роботи мережі, оптимізують та регулюють в режимі реального часу потоки реактивної потужності по критерію мінімуму втрат енергії у всій системі електропостачання, який **відрізняється** тим, що проводять регулювання на двох рівнях мережі електропостачання підприємства, на верхньому рівні - за допомогою мікропроцесорного пристрою регулювання, в який записують облік електроенергії на вході системи електропостачання, та на нижньому рівні - за допомогою локальних регуляторів реактивної потужності конденсаторних установок та синхронних двигунів, задають мікропроцесорним пристроєм вищого рівня в режимі реального часу пристроєм нижчого рівня межі регулювання, для забезпечення мінімуму втрат енергії у всій мережі електропостачання із врахуванням вимог стандарту до величини напруги в кожному вузлі мережі, та інформацію про реальний режим роботи мережі електропостачання неперервно подають в мікропроцесорний пристрій регулювання вищого рівня.

Винахід належить до обладнання електричних мереж і може використовуватись для регулювання реактивної потужності в системах електропостачання промислових підприємств.

Відомий спосіб керування джерелами реактивної потужності промислового підприємства [Електротехнический справочник: Т.2, /Под общ. ред. И.Н. Орлова. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 712 с].

Недоліками зазначеного способу є обмежена галузь використання, внаслідок низьких техніко - економічних показників.

За прототип вибрано спосіб керування джерелами реактивної потужності промислового підприємства, що передбачає вимірювання величини відхилення реактивної потужності в точці приєднання споживача до енергосистеми від заданої величини, [Железко Ю.С. Компенсация реактивной мощности и повышение качества электроэнергии. - М.: Энергоатомиздат, 1985. - 224 с]

Недоліком прототипу є те, що у вказаному способі не враховуються інтереси енергосистеми.

В основу винаходу поставлено задачу створення способу керування джерелами реактивної потужності промислового підприємства, який би проводив оптимізацію потоків реактивної потужності на підприємствах із одночасним врахуванням як інтересів підприємства, так і енергосистеми.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі керування джерелами реактивної потужності промислового підприємства, що передбачає вимірювання величини відхилення реактивної потужності в точці приєднання споживача до енергосистеми від заданої величини, відповідно до винаходу, створюють математичну модель графіка споживання реактивної потужності, створюють математичну модель системи електропостачання, розраховують по моделям режим роботи мережі, оптимізують в реальному режимі часу потоки реактивної потужності по критерію мінімуму втрат

(13) C2

(11) 90684

(19) UA

енергії у всій системі електропостачання і регулювання провадять на двох рівнях схеми електропостачання підприємства, до верхнього рівня відносять мікропроцесорний пристрій регулювання, яким може бути система обліку електроенергії, на вході системи електропостачання, до нижчого рівня - локальні регулятори реактивної потужності конденсаторних установок та синхронних двигунів, задають регулятором вищого рівня в реальному режимі часу пристроєм нижчого рівня межі регулювання, що забезпечують мінімум втрат енергії у всій схемі електропостачання із врахуванням вимог стандарту до величини напруги в кожному вузлі схеми та реального режиму роботи електропостачальної організації, інформацію про який неперервно подають в регулятор вищого рівня.

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками і технічним результатом. Місцеве регулювання з допомогою індивідуальних регуляторів дозволяє до мінімуму знизити втрати енергії у мережах споживача, що викликані перепадами реактивної потужності. Проте такий вид регулювання не дозволяє врахувати режим роботи енергосистеми, і конденсаторні установки споживача можуть бути вимкнені в періоди нестачі реактивної потужності в енергосистемі.

На централізоване регулювання, що виконується підімкненням конденсаторних установок до АСДУ енергосистеми, у даний час покладаються великі надії. Але ця система потребує значної кількості дачив і каналів зв'язку, що є важко розв'язуваною задачею. Крім того, централізоване регулювання враховує, в основному, інтереси енергосистеми й може призвести до завищення втрат енергії у мережах окремих споживачів.

По запропонованому способу створюють математичну модель графіка споживання реактивної потужності, створюють математичну модель системи електропостачання, розраховують по моделям режим роботи мережі, оптимізують в реальному режимі часу потоки реактивної потужності по критерію мінімуму втрат енергії у всій системі електропостачання і регулювання провадять на двох рівнях схеми електропостачання підприємства, до верхнього рівня відносять мікропроцесорний пристрій регулювання, яким може бути система обліку електроенергії, на вході системи електропостачання, до нижчого рівня - локальні регулятори реактивної потужності конденсаторних установок та синхронних двигунів, задають регулятором вищого рівня в реальному режимі часу пристроєм нижчого рівня межі регулювання, що забезпечують мінімум втрат енергії у всій схемі електропостачання із врахуванням вимог стандарту до величини напруги в кожному вузлі схеми та реального режиму роботи електропостачальної організації, інформа-

ція про який неперервно подають в регулятор вищого рівня.

Запропонований спосіб керування джерелами реактивної потужності промислового підприємства враховує вимоги енергосистеми на межі розділу енергопостачальних та мереж споживачів і одночасне регулювання потужності високовольтних конденсаторних установок, батарей на напругу нижче 1000В, реактивної потужності, що видається синхронними двигунами, та рівня напруги на затискачах електроприймачів (в обмежених границях).

Для реалізації способу необхідно створити систему компенсації реактивної потужності підприємства, якій притаманна ієрархічна структура та висока складність. Критерієм оптимальності при оперативному керуванні компенсацією є мінімум втрат електроенергії. Суттєвим резервом підвищення ефективності може бути система по запропонованому способу керування, що створена на базі сучасних технічних та обчислювальних засобів, яка дозволяє змінити акценти в керуванні потужностями джерел реактивної потужності від децентралізації до забезпечення системної цілеспрямованості вирішення проблеми, що концептуально пов'язана з оптимізацією режиму електроспоживання на промисловому підприємстві. Такою системою може бути сучасна система обліку електроенергії АСКОЕ. На сьогодні системи АСКОЕ мають всі підприємства з потужністю трансформаторів ТП вище 630кВА. А це більшість підприємств України.

Спосіб дозволяє підтримувати потоки реактивної потужності в елементах системи електропостачання на оптимальному рівні, з максимальним ефектом використовувати встановлені джерела реактивної потужності, оскільки не допускається вимкнення КУ в періоди дефіциту реактивної потужності в енергосистемі.

Коефіцієнт ефективності використання КУ в системі

$$\psi = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i \times t_i}{T \times \sum_{i=1}^n Q_i},$$

де Q_i - реактивна потужність КУ, квар;

t - тривалість роботи КУ, год;

T - тривалість роботи підприємства за рік, год.

Спосіб дозволяє підвищити техніко-економічні показники джерел реактивної потужності з низьким коефіцієнтом корисної дії шляхом зміни коефіцієнтів ефективності використання цих джерел. Реалізувати спосіб можна без додаткових інвестицій, використовуючи систему обліку електроенергії АСКОЕ.