



УКРАЇНА

(19) UA (11) 48141 (13) U
(51) МПК (2009)
G05F 1/70

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) АВТОМАТИЧНИЙ РЕГУЛЯТОР КОНДЕНСАТОРНИХ БАТАРЕЙ

1

2

(21) u200909016

(22) 31.08.2009

(24) 10.03.2010

(46) 10.03.2010, Бюл.№ 5, 2010 р.

(72) РОГАЛЬСЬКИЙ БРОНІСЛАВ СТАНІСЛАВОВИЧ, НАНАКА ОЛЕНА МИКОЛАЇВНА, ДЕМОВ ОЛЕКСАНДР ДМИТРОВИЧ, ЧАЙКА ІРИНА ПЕТРІВНА, ВІТТ ІРИНА ВАСИЛІВНА

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Автоматичний регулятор конденсаторних батарей, який складається з n датчиків реактивної

потужності, блока вхідної реактивної потужності, задавача уставок вхідної реактивної потужності, виконуючих органів, який **відрізняється** тим, що додатково введено блок конфігурації мережі, блок опорів схеми заміщення та блок базової напруги, виходи яких з'єднані з обчислювальним пристроєм регулятора, крім того, датчики реактивної потужності, блок вхідної реактивної потужності, задавач уставок вхідної реактивної потужності приєднані до обчислювального пристрою, виходи якого під'єднані до виконуючих органів.

Корисна модель відноситься до електроенергетики і може бути використана для автоматичного регулювання потужності батарей конденсаторів (БК) в електричних мережах підприємства будь-якої конфігурації з врахуванням вимог енергосистеми до споживання потужності з її мереж.

Відомий автоматичний регулятор конденсаторних батарей: (А.с. СРСР №1259237, кл. G05F1/70, бюл. №35, 1986), який складається з датчика активної потужності, що з'єднаний з одним із входів суматора, датчика реактивної потужності, вихід якого з'єднаний з дільником, вихід якого з'єднаний з другим входом суматора. Вихід суматора з'єднаний з одним із входів реагуючого органу, до другого входу якого під'єднано задавач уставок, вихід реагуючого органу з'єднаний з входом органу витримки часу, який з'єднано із блоком аналізу втрат та визначення місця комутації. Датчики реактивної потужності, встановлені в місцях розміщення компенсуювальних установок (КУ), з'єднані з відповідними входами блока квадраторів, виходи яких з'єднані з відповідними входами блока масштабних підсилювачів. Виходи блоку квадраторів з'єднані з відповідними інформаційними входами блоку аналізу втрат та визначення місця комутації. Виходи блоку аналізу втрат та визначення місця комутації з'єднані з відповідними виконавчими органами, що слугують для ввімкнення та вимкнення секцій КУ.

Недоліком даного пристрою є те, що відсутній автоматичний перемикач уставок і регулювання

конденсаторних батарей здійснюється лише в радіальних мережах.

За прототип обрано "Автоматический регулятор конденсаторных батарей" (А.с. СРСР №1416961, кл. G05F1/70, бюл. №30, 1988), який складається з датчика вхідної реактивної потужності з'єданого з входом реагуючого органа, інший вхід якого підключений до виходу задавача уставок, до входу якого підключений вихід блока автоматичного перемикачів уставок. Виходи реагуючого органу з'єднані з входами органа витримки часу, виходи якого з'єднані з керуючими входами блока аналізу втрат і керування місця комутації. Датчики реактивної потужності встановлені в місцях розміщення батарей конденсаторів, з'єднані з відповідними входами блока квадраторів виходи якого з'єднані з входами блока масштабних підсилювачів, виходи якого з'єднані з входами блока аналізу втрат і визначення місця комутації, виходи якого з'єднані з входами відповідних виконавчих органів, які вмикають або вимикають секції конденсаторних батарей.

Недоліками даного пристрою є те, що в ньому не передбачено регулювання конденсаторних батарей в магістральних та змішаних мережах, при розрахунку втрат реактивної потужності не враховується рівень напруги.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення автоматичного регулятора конденсаторних батарей в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків досягається можливість ви-

UA (19) 48141 (11) 48141 (13) U

значення втрат потужності в мережах будь якої конфігурації, що приводить до розширення сфери застосування та розширення функціональних можливостей.

Поставлена задача досягається тим, що автоматичний регулятор конденсаторних батарей, складається з n датчиків реактивної потужності, блока вхідної реактивної потужності, задавача уставок вхідної реактивної потужності, виконуючих органів, блока конфігурації мережі, блока опорів схеми заміщення та блока базової напруги, виходи яких з'єднані з обчислювальним пристроєм регулятора, крім того датчики реактивної потужності, блок вхідної реактивної потужності, задавач уставок вхідної реактивної потужності приєднанні до обчислювального пристрою, виходи якого під'єднані до виконуючих органів.

На кресленні представлено блок-схему автоматичного регулятора конденсаторних батарей. Пристрій автоматичного регулювання потужності конденсаторних батарей (БК) має n датчиків реактивної потужності 1.1 - 1.n, встановлених у вузлах мережі, в яких розміщені батареї конденсаторів. Виходи датчиків підключені до входу обчислювального пристрою 2. До інших входів обчислювального пристрою 2 підключені: 3 - задавач уставки ВРП на ввіді підприємства, 4 - датчик фактичної ВРП, 5 - датчик опорів ліній схеми заміщення підсистеми, 6 - датчик базової напруги, до якої приведені опори віток схеми заміщення, 7 - пристрій задаючий конфігурацію мережі (матрицю шляхів). Виходи обчислювального пристрою 2 підключені до входів виконуючих органів 8.1 - 8.n, які служать для ввімкнення або вимкнення секцій БК.

За допомогою запропонованого пристрою здійснюється контроль фактичного значення ВРП на ввіді підсистеми Q_{ϕ} та порівнюється з уставкою економічного значення ВРП Q_e . При наявності відхилення фактичного значення ВРП від уставки в обчислювальному пристрої 2 відбувається розрахунок втрат активної потужності по реактивних навантаженнях вузлів.

Втрати активної потужності по реактивних навантаженнях вузлів визначаються

$$\Delta P = \frac{10^{-3}}{U_H^2} \cdot \mathbf{Q}_H^{\circ} \cdot \mathbf{\dot{P}} \cdot \mathbf{R} \cdot \mathbf{\dot{P}}_t \cdot \mathbf{Q}_H^{\circ} \quad (1)$$

де U_H - базова номінальна напруга, до якої приведені опори віток схеми заміщення мереж підсистеми, кВ;

$$\mathbf{Q}_H^{\circ} = \text{diag} \{ Q_{H1}, \dots, Q_{Hn} \} - \text{діагональна матриця}$$

реактивних навантажень вузлів підсистеми, квар;

$\mathbf{\dot{P}}$ - матриця шляхів, за допомогою якої задається топографія розімкненого графу будь-якої складності;

$\mathbf{R} = \text{diag} \{ R_1, \dots, R_n \}$ - діагональна матриця активних опорів віток схеми заміщення мереж підсистем, Ом;

$\mathbf{\dot{P}}_t$ - транспонована матриця шляхів;

\mathbf{Q}_H - матриця-стовпець реактивних навантажень вузлів мереж підсистеми, квар.

За результатами розрахунку відбувається ввімкнення або вимкнення БК у відповідних вузлах. Після відповідних перемикачів здійснюється порівняння Q_{ϕ} і Q_e і т.д.

Пристрій працює по викладеному вище циклу до виконання умови балансу реактивної потужності на ввіді підсистеми $Q_{\phi} = Q_e$.

Запропонований пристрій працює наступним чином. Датчики реактивної потужності 1.1 - 1.n, встановлені у вузлах мережі, фіксують їх реактивне навантаження. Інформація про ці потужності поступає на обчислювальний пристрій 2. На інші входи обчислювального пристрою 2 поступає інформація з датчика 3 уставок економічних або технічних значень ВРП підсистеми, з датчика 4 фактичної ВРП на вході підсистеми, датчика 5 опорів ліній схеми заміщення підсистеми, датчика 6 базової напруги, до якої приведені опори схеми заміщення, датчика 7 задаючої конфігурації мережі підсистеми. Обчислювальний пристрій 2 по вхідній інформації контролює виконання умови $Q_{\phi} = Q_e$. При невиконанні умови $Q_{\phi} = Q_e$ пристрій автоматично починає роботу. При $Q_{e,\phi} > Q_e$ обчислювальний пристрій виробляє сигнал на ввімкнення батареї конденсаторів у вузлі де розрахунок зафіксував найбільше значення втрат активної потужності і при $Q_{e,\phi} < Q_e$ обчислювальний пристрій виробляє сигнал на вимкнення БК в тих вузлах де зафіксоване найменше значення втрат, який поступає на відповідний виконавчий орган 8.n.

Функції блоків автоматичного перемикача уставок та аналізу втрат і визначення місця комутації виконуються в обчислювальному пристрої за допомогою відповідних програм.

