



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40043 (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 УСТАНОВОК

1

2

(21) u200811789

(22) 03.10.2008

(24) 25.03.2009

(46) 25.03.2009, Бюл.№ 6, 2009 р.

(72) ДЕЛОВ ОЛЕКСАНДР ДМИТРОВИЧ, UA, ПА-
ЛАМАРЧУК ОЛЕСЯ ПЕТРІВНА, UA, РИКОВ КОС-
ТЯНТИН ЮРІЙОВИЧ, UA

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ, UA

(57) Автоматичний регулятор конденсаторних установок, що містить датчик активної потужності, з'єднаний з одним із входів суматора, датчик реактивної потужності, один із виходів якого з'єднаний з дільником, вихід якого з'єднаний з другим входом суматора, вихід суматора з'єднаний з одним із входів реагуючого органа, до другого входу якого під'єднано задатчик уставок, вихід реагуючого органа з'єднаний з входом органа витримки часу і

вихідним блоком, датчики реактивної потужності, встановлені в місцях розміщення конденсаторних установок, з'єднані з відповідними входами блока масштабних підсилювачів, другий із виходів датчика реактивної потужності також з'єднаний із одним із входів блока масштабних підсилювачів, виходи блока масштабних підсилювачів з'єднані з відповідними входами блока віднімання, виходи блока віднімання з'єднані з відповідними інформаційними входами блока аналізу втрат і визначення місця комутації, виходи блока аналізу втрат та визначення місця комутації з'єднані з відповідними виконавчими органами, що слугують для ввімкнення та вимкнення секцій конденсаторних установок, який **відрізняється** тим, що вихід датчика реактивної потужності з'єднаний з входом блока масштабних підсилювачів.

Корисна модель відноситься до електроенергетики і може бути використана на всіх підприємствах для управління потужністю конденсаторних установок (КУ) по мінімуму втрат електроенергії в мережі підприємств.

Відомий автоматичний регулятор КУ [А.с. СРСР №1259237, кл. G05F 1/70, бюл. №11, 1987], 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 задатчик 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 КУ, з'єднані з відповідними входами блока масштабних підсилювачів, виходи яких з'єднані з відповідними входами блоку квадраторів. 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 не забезпечується максимальне зниження втрат за рахунок вмикання секцій КУ.

За прототип обрано "Автоматический регулятор конденсаторных батарей" [Ах. СРСР №1446612. МКИ С05Р1/70, бюл. №47, 1988], 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 задатчик уставок, вихід реагуючого органу з'єднаний з входом органу витримки часу і вихідним блоком. Датчики реактивної потужності, встановлені в місцях розміщення КУ, з'єднані з відповідними входами блока масштабних підсилювачів, виходи яких з'єднані з відповідними входами блока віднімання. Виходи блоку віднімання з'єднані з відповідними інформаційними входами блоку аналізу втрат і 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 недостатнє зниження втрат електроенергії за рахунок увімкнення секцій КУ в радіальних мережах з живлячою лінією

(19) UA (11) 40043 (13) U

(мережі змішаної конфігурації).

Для таких мереж зниження втрат при ввімкненні секцій КУ в і-ому вузлі потужністю Q_{ci} визначається не по формулі:

$$\delta(\Delta P)_i = \frac{(2Q_{ci}Q_{ci} - Q_{ci}^2)R_i}{U^2}$$

або

$$\delta(\Delta P)_i = A_i Q_i - B_i,$$

де

$$A_i = \frac{2Q_{ci}R_i}{U^2}; B_i = \frac{Q_{ci}^2 R_i}{U^2},$$

а по формулі

$$\delta(\Delta P)_i = \frac{2Q_{ci}R \sum_{i=1}^m Q_i - Q_{ci}^2 R}{U^2} + \frac{(2Q_{ci}Q_{ci} - Q_{ci}^2)R_i}{U^2},$$

або

$$\delta(\Delta P)_i = C \sum_{i=1}^m Q_i - D + A_i Q_i - B_i,$$

де Q_i - реактивне навантаження і-ого вузла; Q_c - потужність секції КУ, встановленої в і-ому вузлі; R_i - активний опір лінії, що живить і-тий вузол; R - активний опір живлячої лінії; m - кількість вузлів в мережі; U_i - номінальна напруга мережі.

$$A_i = \frac{2Q_{ci}R_i}{U^2}; B_i = \frac{Q_{ci}^2 R_i}{U^2}; D = \frac{Q_{ci}^2 R}{U^2}; C = \frac{Q_{ci} R}{U^2}.$$

Якщо врахувати, що величина $\sum_{i=4}^m Q_i$ є сумар-

ною реактивною потужністю підприємства Q_{Σ} , то величину $\delta(\Delta P)_i$ можна представити як:

$$\delta(\Delta P)_i = C Q_{\Sigma} - D + A_i Q_i - B_i.$$

Як видно з формул в прототипі не враховується величина зниження втрат $C Q_{\Sigma} - D$. Це якраз і може призвести до хибного визначення секції КУ, ввімкнення якої забезпечує максимальне зниження втрат.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення автоматичного регулятора конденсаторних установок, в якій за рахунок введення нового зв'язку з'являється можливість формування сигналу, пропорційного максимальному зниженню втрат для мереж змішаної конфігурації, що дозволяє уникнути хибного спрацювання секцій КУ і, відповідно, досягнути найбільшого зниження втрат.

Поставлена задача досягається тим, що в пристрій для автоматичного регулювання потужностями КУ, який містить датчик активної потужності, що з'єднаний з одним із входів суматора, датчика реактивної потужності, один із виходів 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 задатчик уставок, вихід реагуючого органу з'єднаний з входом органу витримки часу і вихідним блоком. Датчики реактивної потужності, встановлені в місцях розміщення КУ, з'єднані з відповідними входами блоку масштабних підсилювачів. Другий вихід датчика реактивної потужності також з'єднаний з одним із входів блоку масштабних підсилювачів. Виходи блоку масштабних підсилювачів з'єднані з відповідними входами

блоку віднімання. Виходи блоку віднімання з'єднані з відповідними інформаційними входами блоку аналізу втрат і визначення місця комутації. Виходи блоку аналізу втрат та визначення місця комутації з'єднані з відповідними виконавчими органами, що слугують для ввімкнення та вимкнення конденсаторних секцій КУ, введено новий зв'язок між датчиком реактивної потужності та блоком масштабних підсилювачів.

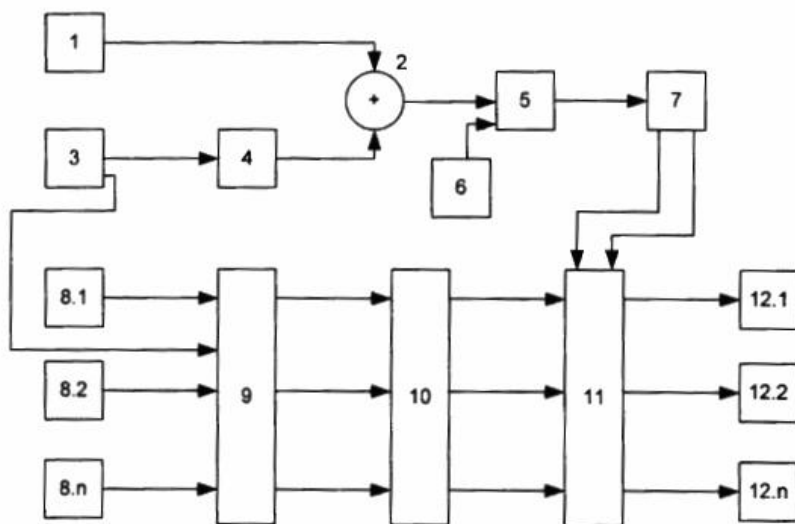
На кресленні представлено блок-схему автоматичного регулятора конденсаторних установок. Пристрій містить датчик активної потужності 1, що з'єднаний з одним із входів суматора 2, датчик реактивної потужності 3, один із виходів якого з'єднаний з дільником 4, вихід якого з'єднаний з другим входом суматора 2, вихід якого з'єднаний з одним із входів реагуючого органу 5, до другого входу якого під'єднано задатчик уставок 6, вихід реагуючого органу 5 з'єднаний з входом органу витримки часу і вихідним блоком 7, два виходи якого з'єднані з входами блоку аналізу втрат і визначення місця комутації 11, датчики реактивної потужності 8.1, 8.2, ..., 8.n, встановлені в місцях розміщення КУ, з'єднані з відповідними входами блоку масштабних підсилювачів 9, другий із виходів датчика реактивної потужності 3 також з'єднаний з одним із входів блоку масштабних підсилювачів 9, виходи блоку масштабних підсилювачів 9 з'єднані з відповідними входами блоку віднімання 10, виходи блоку віднімання 10 з'єднані з відповідними інформаційними входами блоку аналізу втрат і визначення місця комутації 11, виходи блоку аналізу втрат та визначення місця комутації 11 з'єднані з відповідними виконавчими органами 12.1, 12.2, ..., 12.n, що слугують для ввімкнення та вимкнення секцій КУ.

Запропонований пристрій працює так. Сигнал з першого виходу датчика 3 реактивної потужності, який встановлений на вході електромережі підприємства, потрапляє через дільник 4 на один із входів суматора 2, на другий вхід якого подається сигнал із датчика 1 активної потужності, встановленого також на вході. Задатчик 6 уставок встановлює пороги спрацювання реагуючого органу 5, який спрацьовує, коли величина з виходу суматора 2 досягає одного із порогів і дає команду на орган витримки часу і вихідний блок 7, на одному виході якого з'являється команда "Вімкнути" або на іншому - "Вимкнути". Ці команди подаються на керуючі входи блоку аналізу втрат та визначення місця комутації 11. Сигнал із другого виходу датчика 3 реактивної потужності, пропорційний сумарному реактивному навантаженню підприємства Q_{Σ} подається на один із входів блоку 9 масштабних підсилювачів, сигнали із датчиків 8.1, 8.2, ..., 8.n реактивної потужності, встановлених в місцях розміщення КУ, також подаються на блок 9 масштабних підсилювачів, з виходів якого сигнали, пропорційні величинам відповідно $A_i Q_i$ і $C Q_{\Sigma}$ потрапляють на блок віднімання 10, в якому відбувається віднімання сигналів, пропорційних величинам $C Q_{\Sigma}$, D , $A_i Q_i$, B_i . Постійні сигнали, пропорційні величинам B_i , D формуються за допомогою змінних резисторів блоку віднімання. При цьому передбачається, що кожна КУ укомплектована секціями

однакової потужності. З виходів блоку віднімання 10 сигнали, пропорційні величинам зниженню втрат активної потужності на відповідних лініях при ввімкненні однієї секції КУ, тобто величини $(CQ_{\Sigma}-D+A_iQ_i-B_i)$ подаються на інформаційні входи блоку аналізу втрат та визначення місця комутації 11.

Блок аналізу втрат та визначення місця кому-

тації 11 визначає максимальне або мінімальне значення сигналів, пропорційних величинам $(CQ_{\Sigma}-D+A_iQ_i-B_i)$, що дозволяє визначити лінію, на якій необхідно здійснювати ввімкнення або вимкнення секції КУ потужністю Q_{ci} , сигнали з виходів блоку аналізу втрат та визначення місця комутації 11 подаються на входи виконавчих органів 12, які і здійснюють ввімкнення або вимкнення секцій КУ.



Фіг.