



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **98570** (13) **U**
(51) МПК
G05F 1/70 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

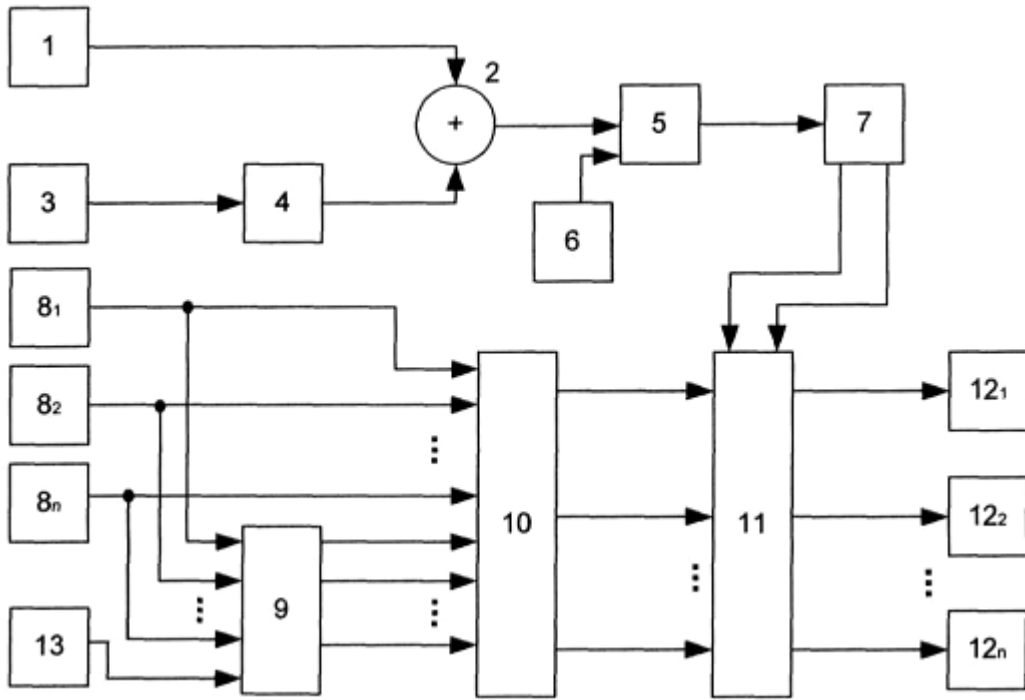
(21) Номер заявки: u 2014 13754	(72) Винахідник(и): Лежнюк Петро Дем'янович (UA), Півнюк Юрій Юрійович (UA), Демов Олександр Дмитрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 22.12.2014	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.04.2015	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.04.2015, Бюл.№ 8	

(54) АВТОМАТИЧНИЙ РЕГУЛЯТОР КОНДЕНСАТОРНИХ УСТАНОВОК

(57) Реферат:

Автоматичний регулятор конденсаторних установок містить давач активної потужності, встановлений на вході електричної мережі підприємства, суматор, давач реактивної потужності, встановлений на вході електричної мережі підприємства, дільник, реагуючий орган, задатчик уставок, орган витримки часу і вихідний блок, блок віднімання, блок аналізу втрат і визначення місця комутації, виконуючі органи для ввімкнення або вимкнення секцій конденсаторних установок. В нього введено також давачі напруги, встановлені у вузлах мережі, де розміщені конденсаторні установки, блок ділення, давач напруги, встановлений на вході електричної мережі підприємства, причому вихід давача активної потужності, встановленого на вході електричної мережі підприємства, з'єднаний з першим входом суматора, вихід давача реактивної потужності, встановленого на вході електричної мережі підприємства, з'єднаний з дільником, вихід якого з'єднаний з другим входом суматора, вихід якого з'єднаний з першим входом реагуючого органа, до другого входу якого під'єднано задатчик уставок, вихід реагуючого органа з'єднаний з входом органа витримки часу і вихідним блоком, виходи якого з'єднані з керуючими входами блоку аналізу втрат і визначення місця комутації, виходи давачів напруги, встановлених у вузлах мережі, де розміщені конденсаторні установки, з'єднані з відповідними входами блока віднімання та першими входами блока ділення, виходи блока віднімання з'єднані з другими входами блока ділення, виходи якого з'єднані з відповідними інформаційними входами блока аналізу втрат і визначення місця комутації, виходи якого з'єднані з відповідними входами виконуючих органів, для ввімкнення або вимкнення секцій конденсаторних установок, вихід давача напруги, встановленого на вході електричної мережі підприємства, з'єднаний з одним із входів блока віднімання.

UA 98570 U



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

5 Відомий автоматичний регулятор конденсаторних батарей (А. с. СРСР № 1096628, м. кл. G05F1/70, 1982), який складається з давача активної потужності, встановленого на вході електричної мережі підприємства, який з'єднаний з першим входом суматора, давача реактивної потужності, встановленого на вході електричної мережі підприємства, вихід якого з'єднаний з дільником, вихід якого з'єднаний з другим входом суматора, вихід якого з'єднаний з першим входом реагуючого органа, до другого входу якого під'єднано задатчик уставок, вихід
10 реагуючого органа з'єднаний з входом органа витримки часу і вихідним блоком.

Недоліком даного пристрою є те, що він не дозволяє вести контроль за споживанням реактивної потужності і роботою конденсаторних установок в декількох вузлах електричної мережі підприємства.

15 Найбільш близьким є автоматичний регулятор конденсаторних батарей (А. с. СРСР № 1446612, м. кл. G05F 1/70, опубл. 23.12.1988, бюл. № 47), який складається з давача активної потужності, встановленого на вході електричної мережі підприємства, який з'єднаний з першим входом суматора, давача реактивної потужності, встановленого на вході електричної мережі підприємства, вихід якого з'єднаний з дільником, вихід якого з'єднаний з другим входом суматора, вихід суматора з'єднаний з першим входом реагуючого органа, до другого входу якого під'єднано задатчик уставок, вихід реагуючого органа з'єднаний з входом органа витримки часу і вихідним блоком, виходи якого з'єднані з керуючими входами блока аналізу втрат і визначення місця комутації, давачі 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 якого з'єднані з відповідними інформаційними
20 входами блока аналізу втрат і визначення місця комутації, виходи якого з'єднані з відповідними входами виконуючих органів для ввімкнення або вимкнення секцій КУ.

Недоліком даного пристрою є відсутність контролю значення напруги, що впливає на технологічні збитки підприємств.

30 В основу корисної моделі поставлено задачу створення такого автоматичного регулятора конденсаторних установок, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків з'являється можливість формування сигналів, пропорційних максимальним зниженням втрат для електричних мереж підприємств та забезпечення допустимих відхилень напруги, що дозволяє зменшити технологічні збитки підприємств.

35 Поставлена задача вирішується тим, що в автоматичний регулятор конденсаторних установок, який містить давач активної потужності, встановлений на вході електричної мережі підприємства, суматор, давач реактивної потужності, встановлений на вході електричної мережі підприємства, дільник, реагуючий орган, задатчик уставок, орган витримки часу і вихідний блок, блок віднімання, блок аналізу втрат і визначення місця комутації, виконуючі органи для ввімкнення або вимкнення секцій КУ, введено давачі напруги, встановлені у вузлах мережі, де розміщені конденсаторні установки, блок ділення, давач напруги, встановлений на вході
40 електричної мережі підприємства, причому вихід давача активної потужності, встановленого на вході електричної мережі підприємства, з'єднаний з першим входом суматора, вихід давача реактивної потужності, встановленого на вході електричної мережі підприємства, з'єднаний з дільником, вихід якого з'єднаний з другим входом суматора, вихід якого з'єднаний з першим входом реагуючого органа, до другого входу якого під'єднано задатчик уставок, вихід реагуючого органа з'єднаний з входом органа витримки часу і вихідним блоком, виходи якого з'єднані з керуючими входами блока аналізу втрат і визначення місця комутації, виходи давачів напруги, встановлених у вузлах мережі, де розміщені конденсаторні установки, з'єднані з відповідними входами блока віднімання та першими входами блока ділення, виходи блока віднімання з'єднані з другими входами блока ділення, виходи якого з'єднані з відповідними інформаційними входами блока аналізу втрат і визначення місця комутації, виходи якого з'єднані з відповідними входами виконуючих органів, для ввімкнення або вимкнення секцій КУ, вихід давача напруги, встановленого на вході електричної мережі підприємства, з'єднаний з
45 одним із входів блока віднімання.

55 На кресленні представлено блок-схему пристрою, на якій: 1 - давач активної потужності, встановлений на вході електричної мережі підприємства; 2 - суматор; 3 - давач реактивної потужності, встановлений на вході електричної мережі підприємства; 4 - дільник; 5 - реагуючий орган; 6 - задатчик уставок; 7 - орган витримки часу і вихідний блок; 8₁, 8₂, ..., 8_n - давачі напруги, встановлені у вузлах мережі, де розміщені конденсаторні установки; 9 - блок віднімання; 10 - блок ділення; 11 - блок аналізу втрат і визначення місця комутації; 12₁, 12₂, ..., 12_n - виконуючі
60

органи для ввімкнення або вимкнення секцій конденсаторних установок; 13 - давач напруги, встановлений на вході електричної мережі підприємства.

Пристрій містить давач активної потужності, встановлений на вході електричної мережі підприємства 1, вихід якого з'єднаний з першим входом суматора 2, вихід давача реактивної потужності, встановленого на вході електричної мережі підприємства 3, з'єднаний з дільником 4, вихід якого з'єднаний з другим входом суматора 2, вихід якого з'єднаний з першим входом реагуючого органу 5, до другого входу якого під'єднано за датчик уставок 6, вихід реагуючого органу 5 з'єднаний з входом органу витримки часу і вихідним блоком 7, виходи якого з'єднані з керуючими входами блоку аналізу втрат і визначення місця комутації 11, виходи давачів напруги, встановлених у вузлах мережі, де розміщені конденсаторні установки $8_1, 8_2, \dots, 8_n$, з'єднані з відповідними входами блока віднімання 9 та першими входами блока ділення 10, виходи блока віднімання 9 з'єднані з другими входами блока ділення 10, виходи якого з'єднані з відповідними інформаційними входами блока аналізу втрат і визначення місця комутації 11, виходи якого з'єднані з відповідними входами виконуючих органів, для ввімкнення або вимкнення секцій КУ $12_1, 12_2, \dots, 12_n$, вихід давача напруги, встановленого на вході електричної мережі підприємства 13, з'єднаний з одним із входів блока віднімання 9.

Пристрій працює так.

Пропонується для електричних мереж підприємств визначити максимальне зниження втрат, коли ввімкненні секції КУ в i -ому вузлі за допомогою моделі

$$\Delta U_*^{\max} = \max_{i=1}^n \left\{ \frac{U_0 - U_i}{U_i} = \frac{\Delta U_i}{U_i} \right\} \quad (1)$$

$$\text{за умови } U_i^{\min} \leq U_i \leq U_i^{\max} \quad (2)$$

де ΔU_*^{\max} - максимальна відносна втрата напруги на лінії, яка живить i -ий вузол; $i=1 \dots n$; n - кількість вузлів навантаження мережі; U_0 - напруга на вході електричної мережі підприємства; U_i - напруга у вузлі навантаження; U_i^{\min}, U_i^{\max} - відповідно мінімальне і максимальне гранично допустиме значення напруги у вузлі навантаження.

Сигнал з виходу давача реактивної потужності, встановленого на вході електричної мережі підприємства 3, потрапляє через дільник 4 на перший вхід суматора 2, на другий вхід якого подається сигнал із давача активної потужності, встановленого на вході електричної мережі підприємства 1.

Задатчик уставок 6 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 "Ввімкнути" або на іншому - "Вимкнути". Ці команди подаються на керуючі входи блока аналізу втрат та визначення місця комутації 11.

Сигнали U_i із давачів напруги, встановлених в місцях розміщення КУ $8_1, 8_2, \dots, 8_n$, подаються на відповідні входи блока віднімання 9, на вхід якого також подається сигнал U_0 з давача напруги, встановленого на вході електричної мережі підприємства 13, в якому відбувається віднімання сигналів U_0 і U_i . З виходів блока віднімання 9 сигнали, пропорційні величинам ΔU_i подаються на другі входи блока ділення 10, на перші входи якого подаються сигнали U_i з давачів напруги, встановлених в місцях розміщення КУ $8_1, 8_2, \dots, 8_n$, в якому відбувається ділення сигналів ΔU_i і U_i . З виходів блока ділення 10 сигнали, пропорційні величинам питомого зниження втрат активної потужності на відповідних лініях, коли ввімкнена одна секція КУ, тобто величини ΔU_* , подаються на відповідні інформаційні входи блока аналізу втрат та визначення місця комутації 11.

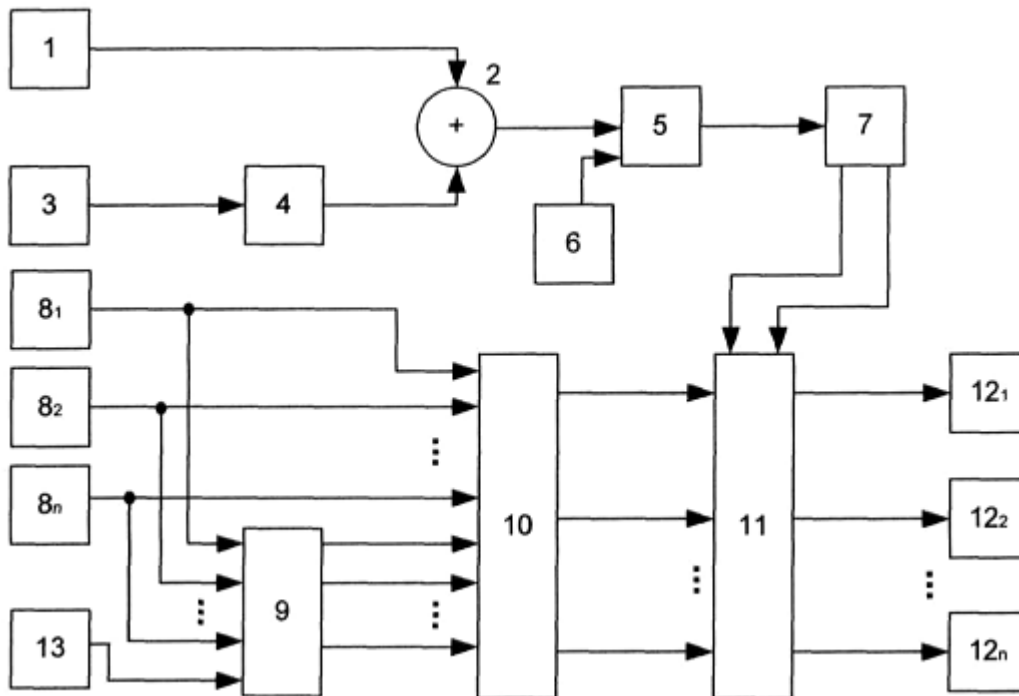
Блок аналізу втрат та визначення місця комутації 11 одночасно визначає максимальне або мінімальне значення сигналів, пропорційних величинам ΔU_* та перевіряє виконання обмежень по напрузі (2), що дозволяє визначити вузол, в якому необхідно здійснити ввімкнення або вимкнення секцій КУ. Сигнали з виходів блока аналізу втрат та визначення місця комутації 11 подаються на відповідні входи виконуючих органів для ввімкнення або вимкнення секцій

конденсаторних установок $12_1, 12_2, \dots, 12_n$, які здійснюють безпосереднє ввімкнення або вимкнення секцій КУ.

Оскільки величина ΔU_* визначає питоме зниження втрат активної потужності при компенсації реактивної потужності, то виконання умов (1) і (2), забезпечує максимальне
 5 зниження втрат, коли ввімкнені секції КУ, і значення напруги в допустимих межах.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Автоматичний регулятор конденсаторних установок, який містить давач активної потужності,
 10 встановлений на вході електричної мережі підприємства, суматор, давач реактивної потужності,
 встановлений на вході електричної мережі підприємства, дільник, реагуючий орган, задатчик
 уставок, орган витримки часу і вихідний блок, блок віднімання, блок аналізу втрат і визначення
 15 місця комутації, виконуючі органи для ввімкнення або вимкнення секцій конденсаторних
 установок, який **відрізняється** тим, що в нього введено давачі напруги, встановлені у вузлах
 мережі, де розміщені конденсаторні установки, блок ділення, давач напруги, встановлений на
 вході електричної мережі підприємства, причому вихід давача активної потужності,
 встановленого на вході електричної мережі підприємства, з'єднаний з першим входом
 20 суматора, вихід давача реактивної потужності, встановленого на вході електричної мережі
 підприємства, з'єднаний з дільником, вихід якого з'єднаний з другим входом суматора, вихід
 якого з'єднаний з першим входом реагуючого органа, до другого входу якого під'єднано
 задатчик уставок, вихід реагуючого органа з'єднаний з входом органа витримки часу і вихідним
 блоком, виходи якого з'єднані з керуючими входами блока аналізу втрат і визначення місця
 25 комутації, виходи давачів напруги, встановлених у вузлах мережі, де розміщені конденсаторні
 установки, з'єднані з відповідними входами блока віднімання та першими входами блока
 ділення, виходи блока віднімання з'єднані з другими входами блока ділення, виходи якого
 з'єднані з відповідними інформаційними входами блока аналізу втрат і визначення місця
 комутації, виходи якого з'єднані з відповідними входами виконуючих органів для ввімкнення або
 вимкнення секцій конденсаторних установок, вихід давача напруги, встановленого на вході
 електричної мережі підприємства, з'єднаний з одним із входів блока віднімання.



Комп'ютерна верстка І. Мироненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601