



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **127522** (13) **U**
(51) МПК

G05F 1/70 (2006.01)

G05F 1/66 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

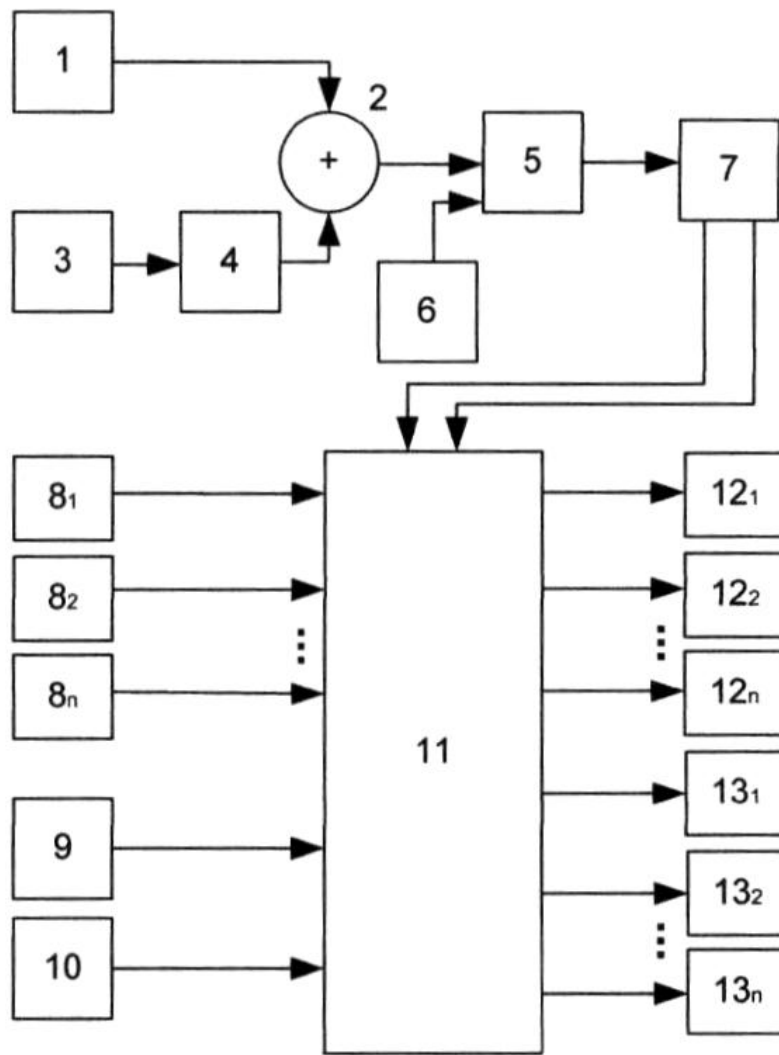
<p>(21) Номер заявки: u 2018 01366</p> <p>(22) Дата подання заявки: 12.02.2018</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.08.2018</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.08.2018, Бюл.№ 15</p>	<p>(72) Винахідник(и): Лежнюк Петро Дем'янович (UA), Демов Олександр Дмитрович (UA), Півнюк Юрій Юрійович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</p>
--	--

(54) АВТОМАТИЧНИЙ РЕГУЛЯТОР КОНДЕНСАТОРНИХ УСТАНОВОК

(57) Реферат:

Автоматичний регулятор конденсаторних установок, який містить давач активної потужності, встановлений на вході електричної мережі підприємства, вихід якого 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 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, причому в нього введено блок задання параметрів відновлювальних джерел енергії, виконуючі органи для перемикавання режимів роботи відновлювальних джерел енергії, задатчик періоду мінімальних навантажень, причому виходи блока задання параметрів відновлювальних джерел енергії та задатчика аналізу втрат і визначення місця комутації, виходи якого з'єднані з відповідними входами виконуючих органів для перемикавання режимів роботи відновлювальних джерел енергії.

UA 127522 U



Корисна модель належить до електроенергетики і може бути використана на всіх підприємствах для управління потужністю конденсаторних установок (КУ) та відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) за мінімумом втрат електроенергії в мережах підприємств.

5 Відомий 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 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 в навантажувальних вузлах розподільної електричної мережі.

20 Найбільш близьким є автоматичний регулятор конденсаторних установок (патент України №117370, м. кл. G05F1/70, опубл. 26.06.2017, бюл. № 12), який складається з давача активної потужності, встановленого на вході електричної мережі підприємства, вихід якого 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 інформаційними 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 обмежені функціональні можливості, так як в ньому не передбачено залучення потужностей відновлювальних джерел енергії для споживання додаткової реактивної потужності в період мінімальних навантажень енергопостачальної компанії.

35 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 зменшенням втрат електроенергії для електричних мереж підприємств та забезпечення допустимих відхилень напруги, що дозволяє зменшити технологічні збитки підприємств та розширити функціональні можливості роботи пристрою.

40 Технічний результат від використання пристрою полягає в тому, що додатково зменшуються втрати електричної енергії та забезпечуються допустимі відхилення напруги в розподільних електричних мережах.

45 Поставлена задача вирішується тим, що в автоматичний регулятор конденсаторних установок, який містить давач активної потужності, встановлений на вході електричної мережі підприємства, вихід якого 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 органу 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 інформаційними входами блока аналізу втрат і визначення місця комутації, виходи якого з'єднані з відповідними входами виконуючих органів для ввімкнення або вимкнення секцій КУ, введено блок задання параметрів ВДЕ, виконуючі органи для перемикання режимів роботи ВДЕ, задатчик періоду мінімальних навантажень, причому виходи блока задання параметрів ВДЕ та задатчика періоду мінімальних навантажень з'єднані з відповідними інформаційними входами блока аналізу втрат і визначення місця комутації, виходи якого з'єднані з відповідними входами виконуючих органів для перемикання режимів роботи ВДЕ.

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 задання параметрів ВДЕ; 10 - задатчик періоду мінімальних навантажень; 11 - блок аналізу втрат і визначення місця комутації; 12₁, 12₂,..., 12_n - виконуючі органи для ввімкнення або вимкнення секцій конденсаторних установок, 13₁, 13₂,..., 13_n - виконуючі органи для перемикання режимів роботи ВДЕ.

Пристрій містить давач активної потужності 1, встановлений на вході електричної мережі підприємства, вихід якого з'єднаний з першим входом суматора 2, вихід давача реактивної потужності 3, встановленого на вході електричної мережі підприємства, з'єднаний з дільником 4, вихід якого з'єднаний з другим входом суматора 2, вихід якого з'єднаний з першим входом реагуючого органа 5, до другого входу якого під'єднано задатчик уставок 6, вихід реагуючого органа 5 з'єднаний з входом органа витримки часу і вихідним блоком 7, виходи якого з'єднані з керуючими входами блока аналізу втрат і визначення місця комутації 11, виходи: давачів напруги, встановлених у вузлах мережі, де розміщені конденсаторні установки 8₁, 8₂,..., 8_n, блока задання параметрів ВДЕ 9 та задатчика періоду мінімальних навантажень 10 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 12₁, 12₂,..., 12_n, виконуючих органів для перемикання режимів роботи ВДЕ 13₁, 13₂,..., 13_n.

Пристрій працює так.

Сигнал з виходу давача реактивної потужності 3, встановленого на вході електричної мережі підприємства, потрапляє через дільник 4 на перший вхід суматора 2, на другий вхід якого подається сигнал із давача активної потужності 1, встановленого на вході електричної мережі підприємства. Задатчик уставок 6 встановлює пороги спрацювання реагуючого органа 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 8₁, 8₂,..., 8_n, встановлених в місцях розміщення КУ, подаються на відповідні інформаційні входи блоку аналізу втрат та визначення місця комутації 11.

Блок аналізу втрат та визначення місця комутації 11 одночасно визначає максимальне або мінімальне значення сигналів пропорційних величинам U_j та перевіряє виконання обмежень по нарузі

$$U_i^{\min} \leq U_i \leq U_i^{\max} \quad (1)$$

де U_i - напруга у i -му вузлі навантаження; $i=1..n$; n - кількість вузлів навантаження електричної мережі; U_i^{\min} , U_i^{\max} - відповідно мінімальне і максимальне допустиме значення напруги у вузлі навантаження, що дозволяє визначити вузол, в якому необхідно здійснити ввімкнення або вимкнення секцій КУ. Сигнали з виходів блоку аналізу втрат та визначення місця комутації 11 подаються на відповідні входи виконуючих органів для ввімкнення або вимкнення секцій конденсаторних установок 12₁, 12₂,..., 12_n, які здійснюють безпосереднє ввімкнення або вимкнення секцій КУ.

Сигнал з виходу задатчика періоду мінімальних навантажень 10 подається на інформаційний вхід блоку аналізу втрат та визначення місця комутації 11 в якому відбувається перевірка умови $Q_{\text{під}} < Q_{\text{ВРП}}$. Якщо умова виконується, відбувається подача сигналів пропорційних величинам $Q_{\text{ВДЕ}}$ із виходу блоку задання параметрів ВДЕ 9 на відповідні інформаційні входи блоку аналізу втрат та визначення місця комутації 11, який визначає реактивне навантаження ВДЕ:

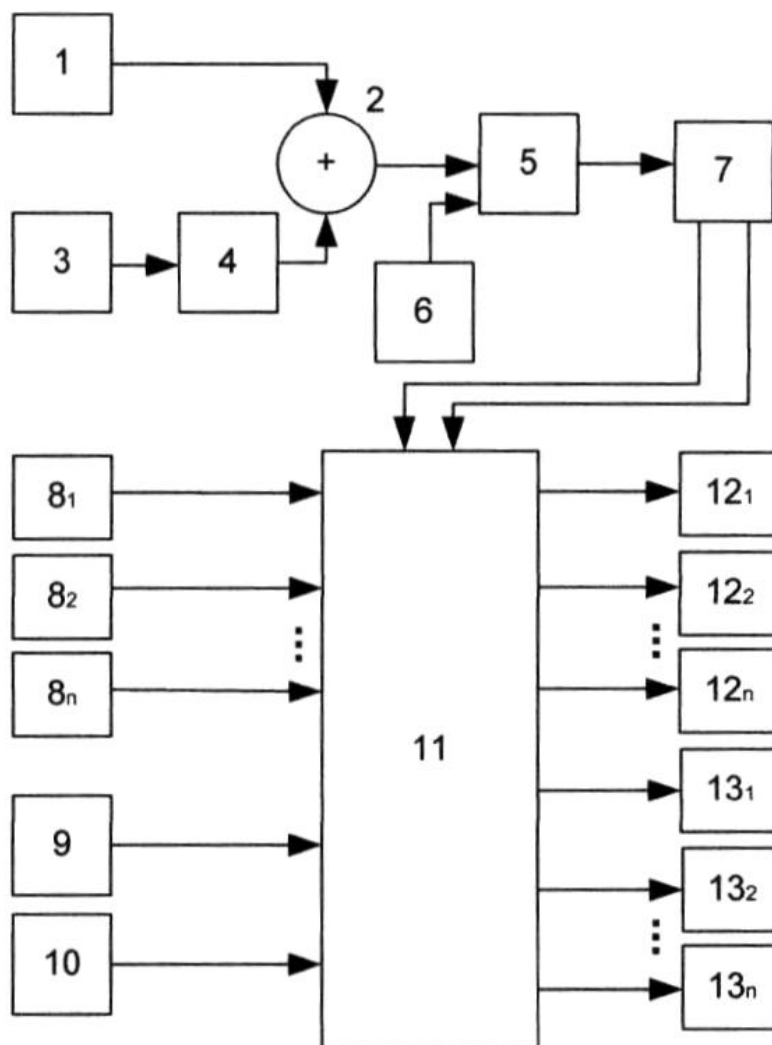
$$Q_{\text{ВДЕ}} = Q_{\text{під}} - Q_{\text{ВРП}}^{\min} - Q_{\text{КУ}}, \quad (2)$$

Де $Q_{\text{під}}$, $Q_{\text{КУ}}$ - відповідно реактивні потужності підприємства і КУ; $Q_{\text{ВРП}}^{\min}$ - задана енергосистемою підприємству вхідна реактивна потужність (ВРП) для періоду мінімальних навантажень.

З виходів блоку аналізу втрат та визначення місця комутації 11 подаються сигнали на відповідні виконуючі органи для перемикання режимів роботи ВДЕ 13₁, 13₂,..., 13_n після чого ВДЕ перемикається в режим споживання додаткової реактивної потужності з ЕМ.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Автоматичний регулятор конденсаторних установок, який містить давач активної потужності, встановлений на вході електричної мережі підприємства, вихід якого з'єднаний з першим входом суматора, вихід давача реактивної потужності, встановлений 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
- 10 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 інформаційними входами блока аналізу втрат і визначення
- 15 місця комутації, виходи якого з'єднані з відповідними входами виконуючих органів для ввімкнення або вимкнення секцій конденсаторних установок, який **відрізняється** тим, що в нього введено блок задання параметрів відновлювальних джерел енергії, виконуючі органи для перемикавання режимів роботи відновлювальних джерел енергії, задатчик періоду мінімальних навантажень, причому виходи блока задання параметрів відновлювальних джерел енергії та задатчика періоду мінімальних навантажень з'єднані з відповідними інформаційними входами
- 20 блока аналізу втрат і визначення місця комутації, виходи якого з'єднані з відповідними входами виконуючих органів для перемикавання режимів роботи відновлювальних джерел енергії.



Комп'ютерна верстка В. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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