



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **92012** (13) **U**  
(51) МПК  
**G05F 1/70** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

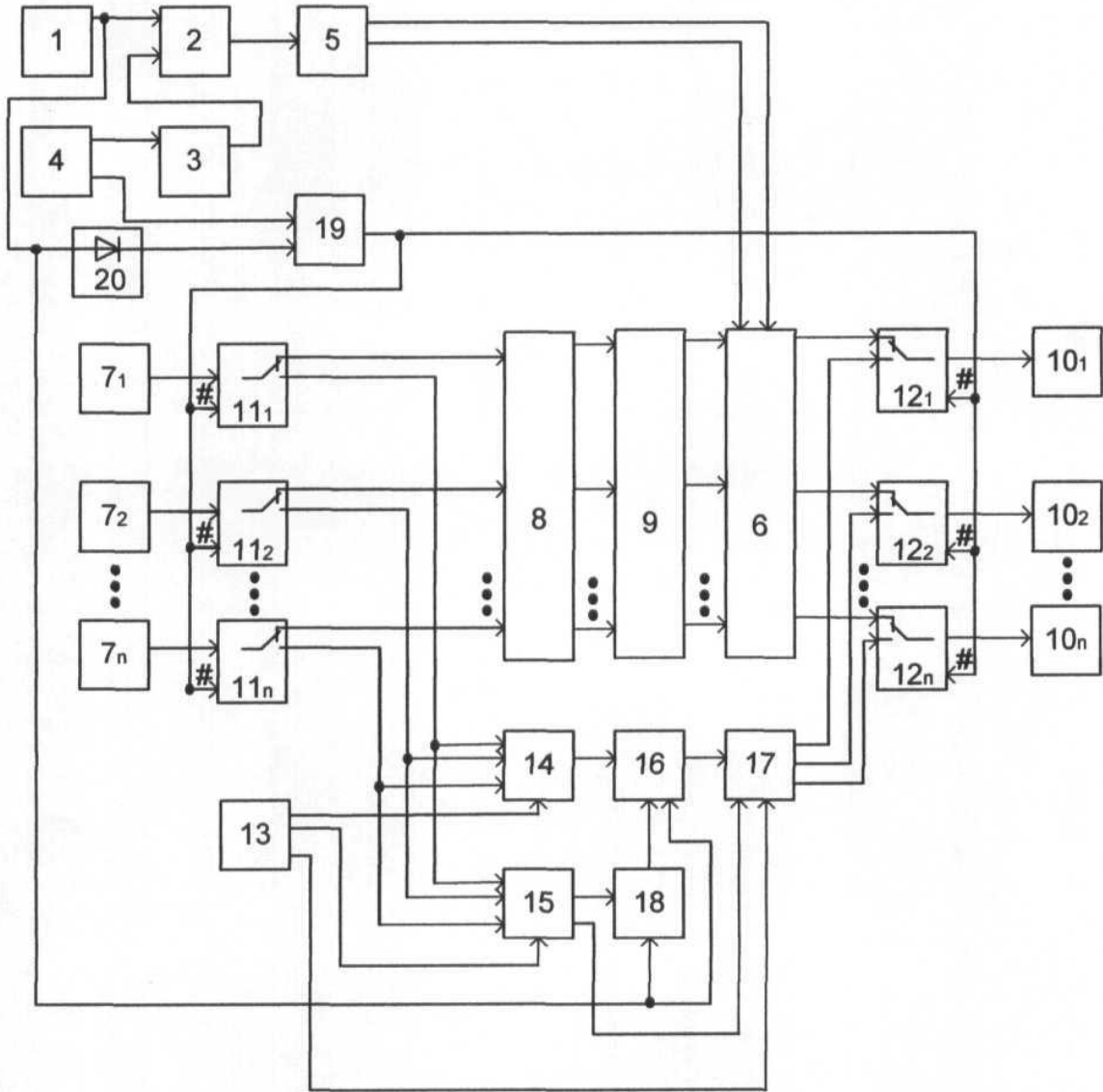
<p>(21) Номер заявки: <b>u 2014 01876</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>25.02.2014</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.07.2014</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.07.2014, Бюл.№ 14</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Лежнюк Петро Дем'янович (UA), Півнюк Юрій Юрійович (UA), Демов Олександр Дмитрович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</b></p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**(54) АВТОМАТИЧНИЙ РЕГУЛЯТОР КОНДЕНСАТОРНИХ БАТАРЕЙ АСИНХРОННИХ ГЕНЕРАТОРІВ**

**(57) Реферат:**

Автоматичний регулятор конденсаторних батарей асинхронних генераторів містить датчик вхідної реактивної потужності, реагуючий орган, задавач уставок, автоматичний перемикач уставок, орган витримки часу, блок аналізу втрат і визначення місця комутації, датчики реактивної потужності, батареї конденсаторів, блок квадраторів, блок масштабних підсилювачів, виконуючі органи для ввімкнення або вимкнення батарей конденсаторів, першу групу електронних ключів, другу групу електронних ключів, блок визначення надлишку реактивної потужності конденсаторних батарей, блок визначення еквівалентного опору, блок вибору величини потужності конденсаторних батарей, блок обернено пропорційного розподілу, блок визначення доцільної потужності конденсаторних батарей, логічний елемент 2І, діод. Введено блок визначення стану генератора.

**UA 92012 U**



Корисна модель належить до електроенергетики і може бути використана для автоматичного регулювання потужності конденсаторних батарей (КБ) асинхронних генераторів (АГ) на малих гідроелектростанціях в розподільних електричних мережах з урахуванням вимог енергопостачальної компанії (ЕК) до споживання реактивної потужності з її мереж.

5 Відомий автоматичний регулятор конденсаторних батарей (А.с. СРСР №1416961, м. кл. G05F1/70, опубл. 15.08.1988, бюл. № 30), який складається з датчика вхідної реактивної потужності з'єданого з першим входом реагуючого органу, другий вхід якого з'єднаний з виходом задавача уставок, вхід якого з'єднаний з виходом автоматичного перемикача уставок, вихід реагуючого органу з'єднаний з входом органу витримки часу, виходи якого з'єднані з керуючими входами блока аналізу втрат і визначення місця комутації, виходи датчиків реактивної потужності, встановлені у вузлах мережі, де розміщені батареї конденсаторів, з'єднані з відповідними входами блока квадраторів, виходи якого з'єднано з відповідними входами блока масштабних підсилювачів, виходи якого з'єднані з відповідними входами блока аналізу втрат і визначення місця комутації, виходи якого з'єднані з входами виконуючих органів для ввімкнення або вимкнення батареї конденсаторів.

Недоліком даного пристрою є те, що він не дозволяє використовувати в певні періоди доби надлишки потужності КБ одних вузлів розподільної електричної мережі для компенсації реактивної потужності інших вузлів.

Найбільш близьким є автоматичний регулятор конденсаторних батарей (А.с. СРСР №1837269, м. кл. G05F1/70, опубл. 30.08.1993, бюл. №32), який складається з датчика вхідної реактивної потужності з'єданого з першим входом реагуючого органу, другий вхід якого з'єднаний з виходом задавача уставок, вхід якого з'єднаний з першим виходом автоматичного перемикача уставок, вихід реагуючого органу з'єднаний з входом органу витримки часу, виходи якого з'єднані з керуючими входами блока аналізу втрат і визначення місця комутації, виходи датчиків реактивної потужності, встановлені у вузлах мережі, де розміщені батареї конденсаторів, з'єднані з відповідними входами першої групи електронних ключів, керуючі цифрові входи яких з'єднані з виходом логічного елемента 2І, перший вхід якого під'єднаний до другого виходу автоматичного перемикача уставок, а другий вхід через діод - до виходу датчика вхідної реактивної потужності, перші виходи першої групи електронних ключів з'єднані з відповідними входами блока квадраторів, виходи якого з'єднано з відповідними входами блока масштабних підсилювачів, виходи якого з'єднані з відповідними входами блока аналізу втрат і визначення місця комутації, другі виходи першої групи електронних ключів з'єднані з відповідними входами блока визначення надлишку реактивної потужності конденсаторних батарей і з відповідними входами блока визначення еквівалентного опору, перший вихід якого підключений до першого входу блока визначення доцільної потужності конденсаторних батарей, а другий вихід - до другого входу блока обернено пропорційного розподілу, до першого входу якого підключений вихід блока вибору величини потужності конденсаторних батарей, що підлягає розподілу, перший вхід якого з'єднаний з виходом блока визначення надлишку реактивної потужності конденсаторних батарей, другий вхід - з виходом блока визначення доцільної потужності конденсаторних батарей, до другого входу якого і до третього входу блока вибору величини потужності конденсаторних батарей, що підлягає розподілу, підключений вихід датчика вхідної реактивної потужності, перші входи другої групи електронних ключів з'єднані з відповідними виходами блока аналізу втрат і місця комутації, другі входи другої групи електронних ключів з'єднані з відповідними виходами блока обернено пропорційного розподілу, керуючі цифрові входи цих ключів з'єднані з виходом логічного елемента 2І, а виходи - з входами виконуючих органів для ввімкнення або вимкнення батарей конденсаторів.

Недоліком даного пристрою є обмежені функціональні можливості, так як не враховується можливість в певні періоди доби використання незадіяної потужності КБ АГ для компенсації реактивних навантажень вузлів розподільної мережі, що призводить до неповного використання КБ АГ для зменшення втрат електричної енергії.

В основу корисної моделі поставлена задача створення такого автоматичного регулятора конденсаторних батарей асинхронних генераторів, в якому за рахунок введення нового елемента та зв'язків досягається можливість підвищення ефективності використання КБ АГ шляхом зменшення втрат електричної енергії в розподільних електричних мережах.

55 Поставлена задача вирішується тим, що у автоматичний регулятор конденсаторних батарей асинхронних генераторів, який містить датчик вхідної реактивної потужності, реагуючий орган, задавач уставок, автоматичний перемикач уставок, орган витримки часу, блок аналізу втрат і визначення місця комутації, датчики реактивної потужності, встановлені у вузлах мережі, де розміщені батареї конденсаторів, блок квадраторів, блок масштабних підсилювачів, виконуючі органи для ввімкнення або вимкнення батарей конденсаторів, першу групу електронних ключів,

другу групу електронних ключів, блок визначення надлишку реактивної потужності конденсаторних батарей, блок визначення еквівалентного опору, блок вибору величини потужності конденсаторних батарей, яка підлягає розподілу, блок обернено пропорційного розподілу, блок визначення доцільної потужності конденсаторних батарей, логічний елемент 21, діод, згідно з корисною моделлю, введено блок визначення стану генератора, причому вихід датчика вхідної реактивної потужності з'єднаний з першим входом реагуючого органу, другий вхід якого з'єднаний з виходом задавача уставок, вхід якого з'єднаний з першим виходом автоматичного перемикача уставок, вихід реагуючого органу з'єднаний з входом органу витримки часу, виходи якого з'єднані з керуючими входами блока аналізу втрат і визначення місця комутації, датчики реактивної потужності, встановлені у вузлах мережі, де розміщені батареї конденсаторів з'єднані з відповідними входами першої групи електронних ключів, перші виходи яких з'єднані з відповідними входами блока квадраторів, виходи якого з'єднані з відповідними входами блока масштабних підсилювачів, виходи якого з'єднані з відповідними входами блока аналізу втрат і визначення місця комутації, виходи якого з'єднані з відповідними першими входами другої групи електронних ключів, другі виходи першої групи електронних ключів з'єднані з відповідними входами блока визначення надлишку реактивної потужності конденсаторних батарей і з відповідними входами блока визначення еквівалентного опору, який своїм першим виходом з'єднаний з першим входом блока визначення доцільної потужності конденсаторних батарей, а другим виходом - з другим входом блока обернено пропорційного розподілу, другий вхід блока визначення доцільної потужності конденсаторних батарей та третій вхід блока вибору величини потужності конденсаторних батарей, яка підлягає розподілу, з'єднані з виходом датчика вхідної реактивної потужності, перший вхід блока вибору величини потужності конденсаторних батарей, яка підлягає розподілу з'єднаний з виходом блока визначення надлишку реактивної потужності конденсаторних батарей, другий вхід - з виходом блока визначення доцільної потужності конденсаторних батарей, вихід блока вибору величини потужності конденсаторних батарей, яка підлягає розподілу з'єднаний з першим входом блока обернено пропорційного розподілу, виходи якого з'єднані з відповідними другими входами другої групи електронних ключів, виходи яких з'єднані з входами виконуючих органів, для ввімкнення або вимкнення батарей конденсаторів, керуючі цифрові входи першої та другої групи електронних ключів з'єднані з виходом логічного елемента 21, перший вхід якого з'єднаний з другим виходом автоматичного перемикача уставок, другий вхід через діод - з виходом датчика вхідної реактивної потужності, перший вихід блока визначення стану генератора з'єднаний з одним із входів блока визначення надлишку реактивної потужності конденсаторних батарей, другий вихід - з одним із входів блока визначення еквівалентного опору, третій вихід - з третім входом блока обернено пропорційного розподілу.

На кресленні представлено блок-схему пристрою, на якій: 1 - датчик вхідної реактивної потужності; 2 - реагуючий орган; 3 - задавач уставок; 4 - автоматичний перемикач уставок; 5 - орган витримки часу; 6 - блок аналізу втрат і визначення місця комутації;  $7_1, 7_2, \dots, 7_n$  - датчики реактивної потужності, встановлені у вузлах мережі, де розміщені батареї конденсаторів; 8 - блок квадраторів; 9 - блок масштабних підсилювачів;  $10_1, 10_2, \dots, 10_n$  - виконуючі органи для ввімкнення або вимкнення батарей конденсаторів;  $11_1, 11_2, \dots, 11_n$  - перша група електронних ключів;  $12_1, 12_2, \dots, 12_n$  - друга група електронних ключів; 13 - блок визначення стану генератора; 14 - блок визначення надлишку реактивної потужності конденсаторних батарей; 15 - блок визначення еквівалентного опору; 16 - блок вибору величини потужності конденсаторних батарей, яка підлягає розподілу; 17 - блок обернено пропорційного розподілу; 18 - блок визначення доцільної потужності конденсаторних батарей; 19 - логічний елемент 21; 20 - діод.

Пристрій містить датчик вхідної реактивної потужності 1, вихід якого з'єднаний з першим входом реагуючого органу 2, другий вхід якого з'єднаний з виходом задавача уставок 3, вхід якого з'єднаний з першим виходом автоматичного перемикача уставок 4, вихід реагуючого органу 2 з'єднаний з входом органу витримки часу 5, виходи якого з'єднані з керуючими входами блока аналізу втрат і визначення місця комутації 6, датчики реактивної потужності, встановлені у вузлах мережі, де розміщені батареї конденсаторів  $7_1, 7_2, \dots, 7_n$  з'єднані з відповідними входами першої групи електронних ключів  $11_1, 11_2, \dots, 11_n$ , перші виходи яких з'єднані з відповідними входами блока квадраторів 8, виходи якого з'єднані з відповідними входами блока масштабних підсилювачів 9, виходи якого з'єднані з відповідними входами блока аналізу втрат і визначення місця комутації 6, виходи якого з'єднані з першими входами другої групи електронних ключів  $12_1, 12_2, \dots, 12_n$ , другі виходи першої групи електронних ключів  $11_1, 11_2, \dots, 11_n$  з'єднані з відповідними входами блока визначення надлишку реактивної потужності

конденсаторних батарей 14 і з відповідними входами блока визначення еквівалентного опору 15, який своїм першим виходом з'єднаний з першим входом блока визначення доцільної потужності конденсаторних батарей 18, а другим виходом - з другим входом блока обернено пропорційного розподілу 17, другий вхід блока визначення доцільної потужності конденсаторних батарей 18 та третій вхід блока вибору величини потужності конденсаторних батарей, яка підлягає розподілу 16 з'єднані з виходом датчика вхідної реактивної потужності 1, перший вхід блока вибору величини потужності конденсаторних батарей, яка підлягає розподілу 16 з'єднаний з виходом блока визначення надлишку реактивної потужності конденсаторних батарей 14, другий вхід - з виходом блока визначення доцільної потужності конденсаторних батарей 18, вихід блока вибору величини потужності конденсаторних батарей, яка підлягає розподілу 16 з'єднаний з першим входом блока обернено пропорційного розподілу 17, виходи якого з'єднанні з відповідними другими входами другої групи електронних ключів  $12_1, 12_2, \dots, 12_n$ , виходи яких з'єднані з входами виконуючих органів, для ввімкнення або вимкнення батарей конденсаторів  $10_1, 10_2, \dots, 10_n$ , керуючі цифрові входи першої  $11_1, 11_2, \dots, 11_n$  та другої  $12_1, 12_2, \dots, 12_n$  групи електронних ключів з'єднанні з виходом логічного елемента 21 19, перший вхід якого з'єднаний з другим виходом автоматичного перемикача уставок 4, другий вхід через діод 20 - з виходом датчика вхідної реактивної потужності 1, перший вихід блока визначення стану генератора 13 з'єднаний з одним із входів блока визначення надлишку реактивної потужності конденсаторних батарей 14, другий вихід - з одним із входів блока визначення еквівалентного опору 15, третій вихід - з третім входом блока обернено пропорційного розподілу 17.

Пристрій працює так.

В автоматичному перемикачі уставок 4 відбувається аналіз кодів, що відповідають годинам початку і кінця вечірнього і ранішнього максимуму і мінімуму навантажень енергосистеми. Відповідний сигнал (код) подається на вхід задавача уставок 3, в якому відбувається групування вхідного сигналу з сигналом (напругою), що відповідають уставкам вхідної реактивної потужності в години ранішнього і вечірнього максимуму і мінімуму навантаження енергосистеми. Напряга (сигнал), яка відповідає одній з цих уставок подається на другий вхід реагуючого органу 2, в якому відбувається порівняння напруги однієї з уставок задавача уставок 3 з напругою, яка подається на перший вхід реагуючого органу 2 від датчика вхідної реактивної потужності 1. Якщо напруга, яка знята з датчика вхідної реактивної потужності 1 менша або більша напруги уставки задавача уставок 3, то формується і подається відповідний сигнал на вхід органу витримки часу 5, з виходу якого надходять сигнали на керуючі входи блока аналізу втрат і визначення місця комутації 6. Ці сигнали дозволяють або забороняють вироблення сигналів на ввімкнення чи вимкнення батарей конденсаторів блоком аналізу втрат і визначення місця комутації 6. Одночасно з датчиків реактивної потужності, встановлених у вузлах мережі, де розміщені батареї конденсаторів  $7_1, 7_2, \dots, 7_n$  знімаються напруги, пропорційні реактивним потужностям, що споживаються у вузлах системи електропостачання. Ці напруги через першу групу електронних ключів  $11_1, 11_2, \dots, 11_n$  поступають на входи блока квадраторів 8, з виходу якого знімаються напруги, пропорційні квадратам реактивних потужностей в даних вузлах. Вони подаються на входи блока масштабних підсилювачів 9, з виходу якого сигнали, пропорційні втратам у вузлах, надходять на входи блока аналізу втрат і визначення місця комутації 6, який визначає вузол, де необхідно виконати ввімкнення або вимкнення батарей конденсаторів, і формує сигнал, який надходить через один із другої групи електронних ключів  $12_1, 12_2, \dots, 12_n$  на один із виконуючих органів для ввімкнення або вимкнення батарей конденсаторів  $10_1, 10_2, \dots, 10_n$ .

З другого виходу автоматичного перемикача уставок 4 формується сигнал, тільки при умові не пікового режиму електроспоживання енергосистеми, який надходить на перший вхід логічного елемента 21 19. Одночасно на другий вхід логічного елемента 21 19 надходить сигнал з датчика вхідної реактивної потужності 1, лише при умові споживання реактивної потужності з мережі ЕК, про що сигналізує діод 20. Відповідно на виході елемента 21 19 з'явиться сигнал. Цей сигнал, поступаючи на керуючі цифрові входи першої групи електронних ключів  $11_1, 11_2, \dots, 11_n$ , відключає виходи датчиків реактивної потужності, встановлених у вузлах мережі, де розміщені батареї конденсаторів  $7_1, 7_2, \dots, 7_n$  від входів блока масштабних підсилювачів 8 і підключає їх до відповідних входів блока визначення надлишку реактивної потужності конденсаторних батарей 14 і відповідних входів блока визначення еквівалентного опору 15, а також надходячи на керуючі цифрові входи другої групи електронних ключів  $12_1, 12_2, \dots, 12_n$ , відключає виходи блока аналізу втрат і визначення місця комутації 6 від входів виконуючих

органів для ввімкнення або вимкнення батарей конденсаторів  $10_1, 10_2, \dots, 10_n$  і підключає останні до відповідних виходів блока обернено пропорційного розподілу 17.

Сигнали з датчиків реактивної потужності, встановлених у вузлах мережі, де розміщені батареї конденсаторів  $7_1, 7_2, \dots, 7_n$ , пропорційні реактивним навантаженням вузлів  $Q_{ні}$ , через першу групу електронних ключів  $11_1, 11_2, \dots, 11_n$  надходять на відповідні входи блока визначення надлишку реактивної потужності конденсаторних батарей 14, в якому міститься інформація про потужності конденсаторних батарей  $Q_{бкі}$ , що встановлені в даному вузлі. При умові, якщо  $Q_{бкі} > Q_{ні}$ , то на виході блока визначення надлишку реактивної потужності конденсаторних батарей 14 з'явиться сигнал, пропорційний величині надлишку реактивної потужності конденсаторних батарей:

$$\delta Q_{бк} = \sum_{i=1}^m (Q_{бкі} + Q_{кб}^{ар} - Q_{ні}), \quad (1)$$

де  $i=1, 2, \dots, m$ ;  $m$  - кількість вузлів, в яких є надлишок реактивної потужності;

$Q_{кб}^{ар}$  - потужність конденсаторних батарей асинхронних генераторів. Доданок  $Q_{кб}^{ар}$  враховується, якщо подається відповідний сигнал (АГ не працює) з першого виходу блока визначення стану генератора 13 на один із входів блока визначення надлишку реактивної потужності конденсаторних батарей 14.

Сигнали з датчиків реактивної потужності, встановлених у вузлах мережі, де розміщені батареї конденсаторів  $7_1, 7_2, \dots, 7_n$  через першу групу електронних ключів  $11_1, 11_2, \dots, 11_n$  надходять на відповідні входи блока визначення еквівалентного опору 15. Після обробки сигналів, при виконанні умови  $Q_{бкі} > Q_{ні}$  на виході блока визначення еквівалентного опору 15 формується сигнал пропорційний еквівалентному активному опору  $i$ -их фідерів:

$$R_e = \frac{1}{\frac{1}{R_{лг}} + \sum_{i=1}^m \frac{1}{R_i}}, \quad (2)$$

де  $R_{лг}$  - активний опір лінії генератора. Доданок  $\frac{1}{R_{лг}}$  враховується, якщо подається відповідний сигнал (АГ не працює) з другого виходу блока визначення стану генератора 13 на один із входів блока визначення еквівалентного опору 15.

Сигнал пропорційний  $R_e$  надходить на перший вхід блока визначення доцільної потужності конденсаторних батарей 18, а на другий вхід якого - сигнал з датчика вхідної реактивної потужності 1. На виході блока визначення доцільної потужності конденсаторних батарей 18 з'явиться сигнал пропорційний величині доцільної потужності конденсаторних батарей:

$$Q_{бк}^{вкл} = Q \cdot \frac{R_{ж}}{R_{ж} + R_e}, \quad (3)$$

де  $R_{ж}$  - активний опір живлячої мережі;  $Q$  - реактивна потужність, яка надходить з мережі ЕК, що дорівнює:

$$Q = \sum_{j=1}^{n-m} (Q_{нj} - Q_{бкj}), \quad (4)$$

де  $j=1, 2, \dots, n-m$  - кількість вузлів, в яких є дефіцит реактивної потужності;  $n$  - загальна кількість навантажувальних вузлів.

Сигнали з: блока визначення надлишку реактивної потужності конденсаторних батарей 14, пропорційний  $\delta Q_{бк}$ ; датчика вхідної реактивної потужності 1, пропорційний  $Q$ ; блока визначення доцільної потужності конденсаторних батарей 18, пропорційний  $Q_{бк}^{вкл}$  надходять на входи блока вибору величини потужності конденсаторних батарей, яка підлягає розподілу 16, в якому відбувається порівняння цих величин. При порівнянні можуть бути наступні варіанти:

1) якщо  $Q_{бк}^{вкл} < \delta Q_{бк} < Q$ , то на виході блока вибору величини, яка підлягає розподілу 16, з'являється сигнал, пропорційний  $Q_{бк}^{вкл}$ ;

2) якщо  $Q > Q_{бк}^{вкл} > \delta Q_{бк}$ , то на виході блока вибору величини, яка підлягає розподілу 16, з'являється сигнал, пропорційний  $\delta Q_{бк}$ ;

3) якщо  $Q > Q_{\text{БК}}^{\text{ВКЛ}} > \delta Q_{\text{БК}} > Q$ , то на виході блока вибору величини, яка підлягає розподілу 16, з'являється сигнал, пропорційний  $Q$ .

Сигнал з виходу блока вибору величини потужності конденсаторних батарей, яка підлягає розподілу 16, пропорційний  $\delta Q_{\text{БК}}$  чи  $Q_{\text{БК}}^{\text{ВКЛ}}$  чи  $Q$  надходить на перший вхід блока обернено пропорційного розподілу 17, де відбувається множення однієї з вказаних величин на величину, пропорційну  $\frac{R_e}{R_i}$  і  $\frac{R_e}{R_{\text{лг}}}$ .

Сигнали пропорційні величинам  $R_e$  і  $\frac{1}{R_i}$  надходять з другого виходу блока визначення еквівалентного опору 15 на другий вхід блока обернено пропорційного розподілу 17. Величина  $\frac{R_e}{R_{\text{лг}}}$  враховується, якщо подається відповідний сигнал (АГ не працює) з третього виходу блока визначення стану генератора 13 на третій вхід блока обернено пропорційного розподілу 17.

На виходах блока обернено пропорційного розподілу 17 з'явиться сигнал, пропорційний необхідній потужності конденсаторних батарей в даному вузлі (ці сигнали через другу групу електронних ключів  $12_1, 12_2, \dots, 12_n$  подаються на відповідні виконуючі органи для ввімкнення або вимкнення батарей конденсаторів  $10_1, 10_2, \dots, 10_n$ , які здійснюють безпосереднє ввімкнення або вимкнення батарей конденсаторів).

Запропонований пристрій підвищує ефективність використання КБ АГ в позапіковий період споживання потужності і дає можливість одержати додаткове зниження втрат:

$$\delta P = \frac{R_{\text{ж}}(2QQ_{\text{БК}}^{\text{ВКЛ}} - (Q_{\text{БК}}^{\text{ВКЛ}})^2)}{U_{\text{н}}^2}, \quad (5)$$

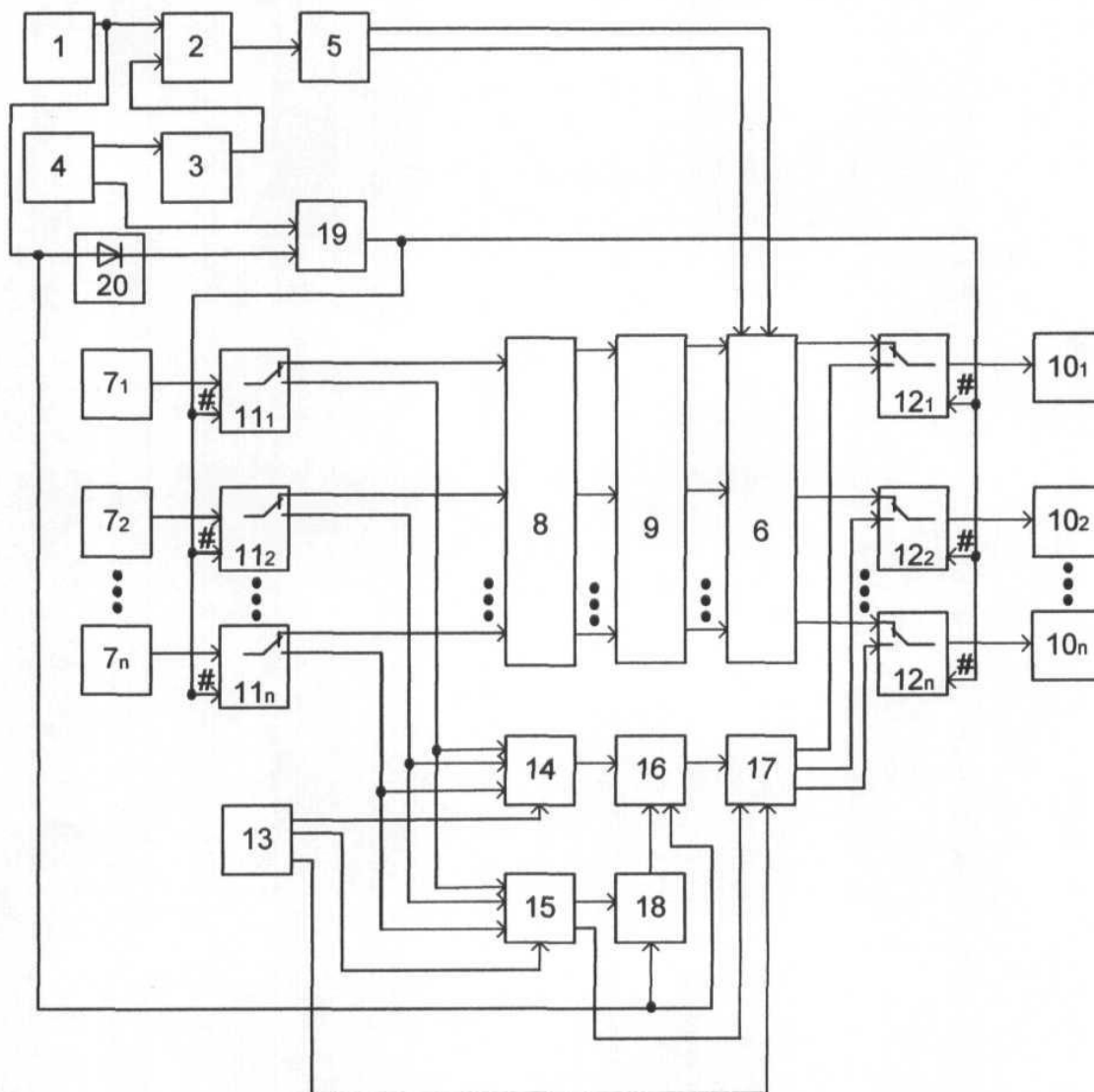
де  $U_{\text{н}}$  - номінальна напруга мережі.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Автоматичний регулятор конденсаторних батарей асинхронних генераторів, що містить датчик вхідної реактивної потужності, реагуючий орган, задавач уставок, автоматичний перемикач уставок, орган витримки часу, блок аналізу втрат і визначення місця комутації, датчики реактивної потужності, встановлені у вузлах мережі, де розміщені батареї конденсаторів, блок квадраторів, блок масштабних підсилювачів, виконуючі органи для ввімкнення або вимкнення батарей конденсаторів, першу групу електронних ключів, другу групу електронних ключів, блок визначення надлишку реактивної потужності конденсаторних батарей, блок визначення еквівалентного опору, блок вибору величини потужності конденсаторних батарей, яка підлягає розподілу, блок обернено пропорційного розподілу, блок визначення доцільної потужності конденсаторних батарей, логічний елемент 2І, діод, який **відрізняється** тим, що в нього введено блок визначення стану генератора, причому вихід датчика вхідної реактивної потужності з'єднаний з першим входом реагуючого органу, другий вхід якого з'єднаний з виходом задавача уставок, вхід якого з'єднаний з першим виходом автоматичного перемикача уставок, вихід реагуючого органу з'єднаний з входом органу витримки часу, виходи якого з'єднані з керуючими входами блока аналізу втрат і визначення місця комутації, датчики реактивної потужності, встановлені у вузлах мережі, де розміщені батареї конденсаторів з'єднані з відповідними входами першої групи електронних ключів, перші виходи яких з'єднані з відповідними входами блока квадраторів, виходи якого з'єднані з відповідними входами блока масштабних підсилювачів, виходи якого з'єднані з відповідними входами блока аналізу втрат і визначення місця комутації, виходи якого з'єднані з відповідними першими входами другої групи електронних ключів, другі виходи першої групи електронних ключів з'єднані з відповідними входами блока визначення надлишку реактивної потужності конденсаторних батарей і з відповідними входами блока визначення еквівалентного опору, який своїм першим виходом з'єднаний з першим входом блока визначення доцільної потужності конденсаторних батарей, а другим виходом - з другим входом блока обернено пропорційного розподілу, другий вхід блока визначення доцільної потужності конденсаторних батарей та третій вхід блока вибору величини потужності конденсаторних батарей, яка підлягає розподілу з'єднані з виходом датчика вхідної реактивної потужності, перший вхід блока вибору величини потужності конденсаторних батарей, яка підлягає розподілу, з'єднаний з виходом блока визначення надлишку реактивної потужності конденсаторних батарей, другий вхід - з виходом блока визначення доцільної потужності конденсаторних батарей, вихід блока вибору величини потужності конденсаторних

5 батарей, яка підлягає розподілу з'єднаний з першим входом блока обернено пропорційного розподілу, виходи якого з'єднані з відповідними другими входами другої групи електронних ключів, виходи яких з'єднані з входами виконуючих органів, для ввімкнення або вимкнення батарей конденсаторів, керуючі цифрові входи першої та другої групи електронних ключів з'єднані з виходом логічного елемента 21, перший вхід якого з'єднаний з другим виходом автоматичного перемикача уставок, другий вхід через діод - з виходом датчика вхідної реактивної потужності, перший вихід блока визначення стану генератора з'єднаний з одним із входів блока визначення надлишку реактивної потужності конденсаторних батарей, другий вихід - з одним із входів блока визначення еквівалентного опору, третій вихід - з третім входом блока

10 обернено пропорційного розподілу.



Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

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

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