РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 607 828**(13) **C2**

(51) МПК
G01R 21/06 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21)(22) Заявка: **2014129555, 07.12.2012**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.12.2012

Дата регистрации:
11.01.2017

Приоритет(ы):
(30) Конвенционный приоритет:
20.12.2011 FR 11/03957

(43) Дата публикации заявки: **10.02.2016** Бюл. № **4**

(45) Опубликовано: **20.01.2017** Бюл. № **2**

(85) Дата начала рассмотрения заявки PCT на национальной фазе: **21.07.2014**

(86) Заявка PCT:
FR 2012/052830 (07.12.2012)

(87) Публикация заявки PCT:
WO 2013/093281 (27.06.2013)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3, ООО "Юридическая фирма Городисский и Партнеры"

(72) Автор(ы):
БРЮЭЛЬ Марк (FR)

(73) Патентообладатель(и):
ШНЕЙДЕР ЭЛЕКТРИК ЭНДЮСТРИ САС (FR)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **EP 2026299 A1, 18.02.2009. WO 2011002735 A1, 06.01.2011. US 5696695 A, 09.12.1997. WO 2009158202 A1, 30.12.2009.**

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ МОЩНОСТИ, СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И СОДЕРЖАЩАЯ ЕЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА

(57) Формула изобретения

1. Способ определения потребления мощности в электрической установке (1), содержащей группу из нескольких индивидуальных ветвей (4) распределения электроэнергии между несколькими нагрузками (5a, 5b, 5c, 5d) и входящую питающую линию (3), соединяющую группу ветвей (4) с источником (2) электрической мощности, причем способ содержит действие выполнения во времени и записи измерений (U, I_A, I_B, ψ_A, ψ_B), выполненных на входящей питающей линии (3), и обеспечивает возможность установления полной мощности, потребляемой группой ветвей, отличающийся тем, что содержит этапы, на которых:

a) обнаруживают изменение в электрическом потреблении в установке (1), и

b) считывают информацию, относящуюся к электрическому току (I_2, I_3, I_4) в конкретной ветви среди упомянутых ветвей (4), с помощью измерительного

RU 2607828 C2

RU 2607828 C2

преобразователя (7, 8, 9), установленного в этой конкретной ветви, затем

c) с использованием информации, считанной с помощью измерительного преобразователя (7, 8, 9), установленного в конкретной ветви (4), устанавливают указание, согласно которому упомянутое изменение произошло в этой конкретной ветви (4), затем

d) с использованием как данных из измерений (U, I_A, ψ_A), выполненных на основной входной питающей линии до изменения, так и данных из измерений (U, I_B, ψ_B), выполненных на основной входной питающей линии после изменения, и упомянутого указания определяют конкретное индивидуальное потребление энергии в упомянутой конкретной ветви (4).

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что этап d) содержит подэтапы, на которых:

d1) путем объединения упомянутого указания и таблицы (18), устанавливающей по меньшей мере одно соответствие между по меньшей мере конкретной ветвью (4) и по меньшей мере одним способом из набора нескольких способов (30, 31, 32) определения индивидуального потребления энергии в ветви, выбирают способ из набора способов определения индивидуального потребления,

d2) с использованием выбранного способа (30, 31, 32) определяют конкретное индивидуальное потребление энергии.

3. Способ по п.2, отличающийся тем, что индивидуальные ветви (4) распределения соединены параллельно, источником (2) электрической мощности является источник питания переменного тока, конкретный способ (30) из набора содержит действие выполнения во времени и записи измерений полного питающего напряжения (U) группы из нескольких ветвей (4), измерений значений (I_A, I_B, ψ_A, ψ_B) силы и фазового сдвига полного питающего тока (I) группы из нескольких ветвей (4) и измерений силы (I_{3A}, I_{3B}) конкретного индивидуального тока (I_3), протекающего в конкретной ветви (4) из группы ветвей, причем конкретный способ содержит этап, на котором:

e) с использованием измерения по существу неизменного полного напряжения (U) в течение изменения, измерений значений (I_A, I_B, ψ_A, ψ_B) силы и фазового сдвига полного тока (I) до и после изменения и измерений сил (I_{3A}, I_{3B}) конкретного индивидуального тока (I_3) до и после изменения определяют индивидуальную мощность, потребляемую в конкретной ветви (4), согласно системе уравнений:

$$\begin{cases}(X_A - X_S)^2 + (Y_A - Y_S)^2 = I_{3A}^2 \\ (X_B - X_S)^2 + (Y_B - Y_S)^2 = I_{3B}^2\end{cases},$$

где: I_{3A}^2 и I_{3B}^2 являются, соответственно, мерой квадрата силы конкретного индивидуального тока до изменения и мерой квадрата силы конкретного индивидуального тока после изменения,

X_A и Y_A являются, соответственно, x-осью и y-осью векторного представления полного тока, как измерено до изменения, на векторной диаграмме,

X_B и Y_B являются, соответственно, x-осью и y-осью векторного представления полного тока, как измерено после изменения, на векторной диаграмме,

X_S и Y_S являются двумя неизвестными, являющимися соответственно x-осью и y-осью векторного представления упомянутой по существу неизменной суммы индивидуальных токов на векторной диаграмме до и после изменения.

4. Способ по п.3, отличающийся тем, что, на этапе e), индивидуальную мощность определяют с учетом того, что набор (I_1, I_2, I_4) индивидуальных токов, протекающих в ветвях (4) группы, за исключением конкретного индивидуального тока (I_3), добавляется

RU 2607828 C2

RU 2607828 C2

к по существу неизменной сумме по окончании изменения, по сравнению с тем, что имеет место до изменения, и что должны быть выполнены одновременно следующие два условия:

- полный ток (I) перед изменением должен быть по существу равен добавлению по существу неизменной суммы к конкретному индивидуальному току (I_3) перед изменением, и

- полный ток (I) после изменения должен быть по существу равен добавлению по существу неизменной суммы к конкретному индивидуальному току (I_3) после изменения.

5. Способ по п.3, отличающийся тем, что, на этапе e), исключают аномальное решение (S') из двух возможных решений (S, S').

6. Способ по п.2, отличающийся тем, что индивидуальные ветви (4) распределения соединены параллельно, источник (2) электрической мощности является источником постоянного тока, конкретный способ (30) из набора содержит действие выполнения измерений полного питающего напряжения (U) группы из нескольких ветвей (4) и измерений силы конкретного индивидуального тока (I_3), протекающего в конкретной ветви (4) из группы ветвей, причем конкретный способ содержит этап, на котором:

e) с использованием измерения полного напряжения (U) и измерения силы конкретного индивидуального тока (I_3) определяют индивидуальную мощность, потребляемую в конкретной ветви (4).

7. Способ по любому из пп.2, 3, 4, 6, отличающийся тем, что в одном (30, 31) из способов определения индивидуального потребления энергии индивидуальную мощность, потребляемую в одной из ветвей (4), определяют как равную разности (4) между полной мощностью, потребляемой в группе ветвей до изменения, и полной мощностью, потребляемой в группе ветвей после этого изменения.

8. Система контроля группы из нескольких индивидуальных ветвей (4) распределения электрической мощности между несколькими нагрузками в электрической установке (1), содержащая по меньшей мере:

- устройство (6) для выполнения измерений (U, I_A, I_B, ψ_A, ψ_B) на входящей питающей линии (3), соединяющей группу ветвей (4) с источником (2) электрической мощности,

- память (14) для сохранения этих измерений (U, I_A, I_B, ψ_A, ψ_B) для обеспечения возможности установления полной мощности, потребляемой группой ветвей (4),

- измерительный преобразователь (7, 8, 9) для оснащения конкретной ветви среди ветвей (4),

отличающаяся тем, что система контроля содержит вычислительное устройство (15, 18), выполненное с возможностью:

- обнаруживать изменение электрического потребления в установке (1) путем обмена данными с по меньшей мере одним из устройств, которые являются устройством для выполнения измерения (6) и измерительным преобразователем (7, 8, 9), и

- контролировать информацию, относящуюся к электрическому току (I_2, I_3, I_4) в конкретной ветви (4), получаемую из измерительного преобразователя (7, 8, 9), которым оснащена эта конкретная ветвь (4), затем

- посредством информации, предоставленной измерительным преобразователем (7, 8, 9), которым оснащена конкретная ветвь (4), устанавливать указание, соответственно которому упомянутое изменение произошло в этой конкретной ветви (4), затем

- с использованием как данных из измерений (U, I_A, ψ_A), выполненных на основной входной питающей линии до изменения, так и данных из измерений (U, I_B, ψ_B), выполненных на основной входной питающей линии после изменения, и упомянутого указания, определять конкретное индивидуальное потребление мощности в упомянутой

RU 2607828 C2

RU 2607828 C2

конкретной ветви (4).

9. Система контроля по п.8, отличающаяся тем, что вычислительное устройство (15) имеет несколько способов (30, 31, 32) определения индивидуального потребления энергии в ветви и таблицу (18) для установления по меньшей мере одного соответствия между по меньшей мере одной из ветвей (4) и по меньшей мере одним из способов (30, 31, 32), причем вычислительное устройство (15, 18) выполнено с возможностью выбора конкретного способа (30, 31, 32) среди способов определения индивидуального потребления путем комбинирования упомянутого указания и таблицы (18) и определения конкретного индивидуального потребления энергии с использованием выбранного конкретного способа (30, 31, 32).

10. Система контроля по п.8 или 9 для электрической установки (1) переменного тока, отличающаяся тем, что система (6, 7, 8, 9, 11, 12) контроля приспособлена для выполнения во времени и записи измерений полного питающего напряжения (U) группы из нескольких ветвей (4), измерений значений (I_A, I_B, ψ_A, ψ_B) силы и фазового сдвига полного питающего тока (I) группы из нескольких ветвей (4) и измерений силы (I_{3A}, I_{3B}) конкретного индивидуального тока (I_3), протекающего в конкретной ветви (4) из группы ветвей, и тем, что вычислительное устройство содержит средство определения индивидуальной мощности, потребляемой в конкретной ветви (4), с использованием измерения по существу неизменного полного напряжения (U) в течение изменения, измерений значений (I_A, I_B, ψ_A, ψ_B) силы и фазового сдвига полного тока (I) до и после изменения и измерений сил (I_{3A}, I_{3B}) конкретного индивидуального тока (I_3) до и после изменения,

согласно системе уравнений:

$$\begin{cases}(X_A - X_S)^2 + (Y_A - Y_S)^2 = I_{3A}^2 \\ (X_B - X_S)^2 + (Y_B - Y_S)^2 = I_{3B}^2\end{cases},$$

где I_{3A}^2 и I_{3B}^2 являются, соответственно, мерой квадрата силы конкретного индивидуального тока до изменения и мерой квадрата силы конкретного индивидуального тока после изменения,

X_A и Y_A являются, соответственно, х-осью и у-осью векторного представления полного тока, как измерено до изменения, на векторной диаграмме,

X_B и Y_B являются, соответственно, х-осью и у-осью векторного представления полного тока, как измерено после изменения, на векторной диаграмме,

X_S и Y_S являются двумя неизвестными, являющимися соответственно х-осью и у-осью векторного представления упомянутой по существу неизменной суммы индивидуальных токов на векторной диаграмме до и после изменения.

11. Система контроля по п.10, отличающаяся тем, что средство определения индивидуальной мощности выполнено с возможностью определять эту индивидуальную мощность с учетом того, что набор (I_1, I_2, I_3) индивидуальных токов, протекающих в ветвях (4) группы, за исключением конкретного индивидуального тока (I_3), добавляется к по существу неизменной сумме по окончании изменения, сравнительно с тем, что имеет место до изменения и что должны одновременно выполняться следующие два условия:

- полный ток (I) перед изменением должен быть по существу равен добавлению по существу неизменной суммы к конкретному индивидуальному току (I_3) перед изменением, и

- полный ток (I) после изменения должен быть по существу равен добавлению по

RU 2607828 C2

RU 2607828 C2

существу неизменной суммы к конкретному индивидуальному току (I_3) после изменения.

12. Система контроля по п. 10, отличающаяся тем, что вычислительное устройство содержит средство для исключения аномального решения (S') из двух возможных решений (S, S').

13. Система контроля по пп.8, 9, 11, 12, отличающаяся тем, что вычислительное устройство содержит средство определения индивидуальной мощности, потребляемой в одной из ветвей (4), как равной разности между полной мощностью, потребляемой в группе ветвей (4) перед изменением, и полной мощностью, потребляемой в группе ветвей (4) после этого изменения.

14. Система контроля по пп. 8, 9, 11, 12, отличающаяся тем, что вычислительное устройство (8, 9, 11, 12) выполнено с возможностью осуществления способа по любому из пп.1-7.

15. Электрическая установка, содержащая группу из нескольких индивидуальных ветвей (4) распределения электроэнергии между несколькими нагрузками (5a, 5b, 5c, 5d), основную входящую питающую линию (3), соединяющую группу ветвей с источником (2) электрической мощности, отличающаяся тем, что она содержит систему (6, 7, 8, 9, 12) контроля по любому из пп.8-14, устройство для выполнения измерений (6), установленное в основной входящей питающей линии (3), причем конкретная ветвь (4) среди ветвей оснащена измерительным преобразователем (7, 8, 9).

RU 2607828 C2

RU 2607828 C2