

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**  
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **14102**  
(13) **С1**  
(46) **2011.02.28**  
(51) МПК (2009)  
**Н 02J 3/00**

(54)

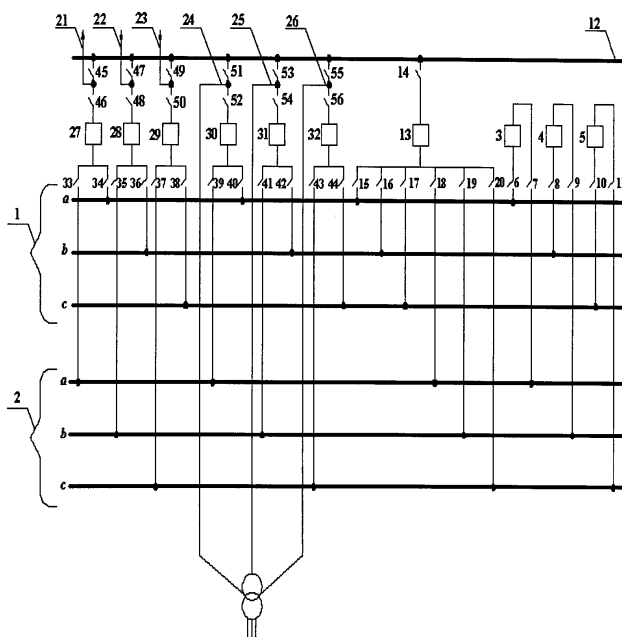
**ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОДСТАНЦИЯ**

(21) Номер заявки: а 20081580  
(22) 2008.12.10  
(43) 2010.08.30  
(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)  
(72) Авторы: Федин Виктор Тимофеевич; Угорич Светлана Владимировна; Козлова Ольга Вячеславовна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)  
(56) Герасименко А.А., Федин В.Т. Передача и распределение электрической энергии. - Ростов-на-Дону: Феникс, Красноярск, Издательские проекты, 2006. - С. 510-511, рис. 11.10, в. UA 66987 А, 2004. SU 1350748 А1, 1987. SU 1379850 А1, 1988. GB 2255865 А, 1992.

(57)

Электрическая подстанция, содержащая две трехфазные рабочие системы шин, шиносоединительный выключатель, каждая фаза которого присоединена к одноименной фазе рабочих систем шин посредством разъединителей, обходную систему шин, обходной выключатель, присоединенный с одной стороны к обходной системе шин посредством разъединителя, а с другой стороны - с помощью разъединителей к рабочим системам шин, трехфазные присоединения, фазы которых содержат выключатели, соединенные с одной



**ВУ 14102 С1 2011.02.28**

## ВУ 14102 С1 2011.02.28

стороны посредством развилки разъединителей с одноименной фазой рабочих систем шин, а с другой стороны - с двумя последовательно соединенными разъединителями, между которыми подключено присоединение, причем цепь из двух последовательных разъединителей одной из фаз подключена к фазе обходной системы шин, при этом развилка разъединителей подключена к той же фазе рабочей системы шин, что и разъединители обходного выключателя, **отличающаяся** тем, что обходная система шин и обходной выключатель выполнены однофазными, выключатели в двух других фазах каждого присоединения подключены посредством двух последовательно соединенных разъединителей к фазе обходной системы шин.

---

Изобретение относится к электроэнергетике, а именно к схемам электрических подстанций высокого напряжения.

Известно распределительное устройство высокого напряжения, содержащее две рабочие и обходную системы сборных шин [1].

К недостаткам этого распределительного устройства относится невозможность пофазного ремонта выключателей, так как в случае повреждения выключателя любого присоединения для его замены требуются трехфазный обходной выключатель и трехфазная обходная система шин.

Наиболее близким техническим решением к изобретению является электрическая подстанция, содержащая две трехфазные рабочие системы шин, шиносоединительный выключатель, каждая фаза которого присоединена к одноименной фазе рабочих систем шин посредством разъединителей, трехфазную обходную систему шин, обходной выключатель, присоединенный с одной стороны к обходной системе шин посредством разъединителя, а с другой стороны - с помощью разъединителей к рабочим системам шин, трехфазные присоединения, фазы которых содержат выключатели, соединенные с одной стороны посредством развилки разъединителей с одноименной фазой рабочих систем шин, а с другой стороны - с двумя последовательно соединенными разъединителями, между которыми подключено присоединение, причем цепь из двух последовательных разъединителей каждой из фаз подключена к одноименной фазе обходной системы шин, при этом развилка разъединителей подключена к той же фазе рабочей системы шин, что и разъединители обходного выключателя [2].

Благодаря наличию выключателей в трех фазах между рабочими и обходной системой шин в схеме имеется возможность замены выключателя любого присоединения обходным на случай ремонта или аварии, при этом одновременно отключаются выключатели во всех трех фазах присоединения и включаются одновременно обходные выключатели всех трех фаз, в результате чего недостаточно эффективно используется электрооборудование подстанции. Кроме того, наличие обходных выключателей в каждой из трех фаз вызывает необходимость выделения большой территории под подстанцию.

Задачей изобретения является повышение эффективности использования устанавливаемого оборудования подстанции и улучшение ее экологических характеристик.

Поставленная задача решается тем, что в электрической подстанции, содержащей две трехфазные рабочие системы шин, шиносоединительный выключатель, каждая фаза которого присоединена к одноименной фазе рабочих систем шин посредством разъединителей, обходную систему шин, обходной выключатель, присоединенный с одной стороны к обходной системе шин посредством разъединителя, а с другой стороны - с помощью разъединителей к рабочим системам шин, трехфазные присоединения, фазы которых содержат выключатели, соединенные с одной стороны посредством развилки разъединителей с одноименной фазой рабочих систем шин, а с другой стороны - с двумя последовательно соединенными разъединителями, между которыми подключено присоединение, причем цепь

## ВУ 14102 С1 2011.02.28

из двух последовательных разъединителей одной из фаз подключена к фазе обходной системы шин, при этом развилка разъединителей подключена к той же фазе рабочей системы шин, что и разъединители обходного выключателя, обходная система шин и обходной выключатель выполнены однофазными, выключатели в двух других фазах каждого присоединения подключены посредством двух последовательно соединенных разъединителей к фазе обходной системы шин.

Технический результат заключается в том, что уменьшено количество однофазных выключателей, разъединителей и количество фаз обходной системы шин, так как предусмотренный однофазный обходной выключатель позволяет при необходимости заменить выключатель любой фазы любого присоединения. Для сооружения обходного выключателя, разъединителей и обходной системы шин требуется меньшая площадь.

Сущность изобретения поясняется чертежом, где электрическая подстанция содержит первую трехфазную рабочую систему 1 шин с фазами а, b, с, вторую трехфазную рабочую систему 2 шин также с фазами а, b, с, шиносоединительный выключатель 3, 4, 5, каждая фаза которого присоединена к одноименной фазе рабочих систем 1, 2 шин посредством разъединителей 6-11. Например, выключатель 3 в фазе а присоединен с помощью разъединителя 6 к фазе а первой рабочей системы 1 шин и разъединителя 7 к фазе а второй рабочей системы 2 шин. Подстанция содержит обходную систему 12 шин, обходной выключатель 13, присоединенный с одной стороны к обходной системе 12 шин посредством разъединителя 14, а с другой стороны - с помощью разъединителей 15-20 к рабочим системам 1, 2 шин. Например, выключатель 13 присоединен с помощью разъединителя 15 к фазе а первой рабочей системы 1 шин и разъединителя 18 к фазе а второй рабочей системы 2 шин. Аналогичным образом обходной выключатель 13 присоединен к фазам b, с первой рабочей системы 1 шин и фазам b, с второй рабочей системы 2 шин.

В состав подстанции входят трехфазные присоединения в виде линии 21, 22, 23 и трансформатора 24, 25, 26, фазы которых содержат выключатели 27, 28, 29 - для линии, 30, 31, 32 - для трансформатора. Выключатели соединены с одной стороны посредством развилки 33-44 разъединителей с одноименной фазой а, b, с первой рабочей системы 1 шин и а, b, с, второй рабочей системы 2 шин, а с другой стороны в их цепи содержатся два последовательно соединенных разъединителя 45-46, 47-48, 49-50, 51-52, 53-54, 55-56, между которыми соответственно подключены присоединения 21-26. Например, выключатель 27 фазы а линии 21 присоединен с одной стороны через разъединитель 34 к фазе а первой рабочей системы 1 шин и через разъединитель 33 к фазе а второй рабочей системы 2 шин, а с другой стороны - через последовательно соединенные разъединители 45, 46 к фазе обходной системы 12 шин, при этом фаза а линии 21 подключена между последовательно соединенными разъединителями 45, 46. Аналогичным образом фазы b и с линии 22 и 23 присоединены к фазам b и с первой рабочей системы 1 шин и к фазам b и с второй рабочей системы 2 шин через развилки разъединителей соответственно 35-36 и 37-38.

Аналогично подключено присоединение в виде трансформатора. Число присоединений на подстанции может быть любым.

В результате такой оригинальной схемы каждая фаза каждого присоединения присоединена к фазе обходной системы шин.

Электрическая подстанция работает следующим образом. В нормальном рабочем режиме под напряжением находятся первая и вторая рабочие системы 1, 2 шин, к которым в зависимости от режима электрической сети подключены присоединения 21, 22, 23 и 24, 25, 26 с помощью выключателей 27, 28, 29 и 30, 31, 32, разъединителей 46, 48, 50 и 52, 54, 56. При этом разъединители 14, 45, 47, 49, 51, 53, 55 и обходной выключатель 13 отключены. При необходимости аварийного или планового ремонта выключателя любой фазы любого присоединения он заменяется обходным выключателем 13. Например, при выводе в ремонт выключателя 27 фазы а линии 21 включаются разъединители 15 или 18 (в зависимости от того, к какой системе шин была подключена фаза а линии 21), разъединители

# BY 14102 C1 2011.02.28

14, 45 и обходной выключатель 13, при этом разъединители 16, 17, 19, 20 и 47, 49, а также выключатель 27 фазы а линии 21 отключены.

В результате три фазы линии 21, 22, 23 оказываются подключенными к фазам а, в, с первой или второй рабочей системы 1, 2 шин, а именно, фаза в через разъединитель 48, выключатель 28 и разъединитель 35 или 36 (в зависимости от того, к какой системе шин была подключена фаза в линии 22), фаза с через разъединитель 50, выключатель 29 и разъединитель 37 или 38 (в зависимости от того, к какой системе шин была подключена фаза с линии 23), а фаза а через разъединитель 45, через фазу обходной системы шин 12, разъединитель 14, обходной выключатель 13 и разъединитель 15 или 18 (в зависимости от того, к какой системе шин была подключена фаза а линии 21).

Аналогичным образом обходным выключателем 13 поочередно могут быть заменены выключатели 28-32 любой фазы любого присоединения.

Таким образом, подстанция позволяет с помощью только одной фазы обходной системы шин и одной фазы обходного выключателя осуществить при необходимости поочередное замещение выключателя любой фазы любого присоединения.

Использование подстанции по сравнению с известными позволяет повысить эффективность использования устанавливаемого оборудования подстанции и улучшить экологические характеристики за счет уменьшения требуемой площади под шины, выключатели и разъединители.

Наиболее эффективно подстанция может быть использована в электрических сетях высокого и сверхвысокого напряжения.

Источники информации:

1. Заявка на патент РФ 2006144902/09, МПК Н 02J 3/00, 2008.
2. Герасименко А.А., Федин В.Т. Передача и распределение электрической энергии: Учебное пособие. - Ростов-н/Д.:Феникс, Красноярск, Издательские проекты, 2006. - С. 510-511, рис. 11.10, в.