

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**  
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **14124**  
(13) **С1**  
(46) **2011.02.28**  
(51) МПК (2009)  
**Н 02J 3/00**

(54)

**ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОДСТАНЦИЯ**

(21) Номер заявки: а 20090533

(22) 2009.04.15

(43) 2010.12.30

(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. 509-512, рис. 11.10, в.

ВУ а20080908, 2008.

UA 66988 А, 2004.

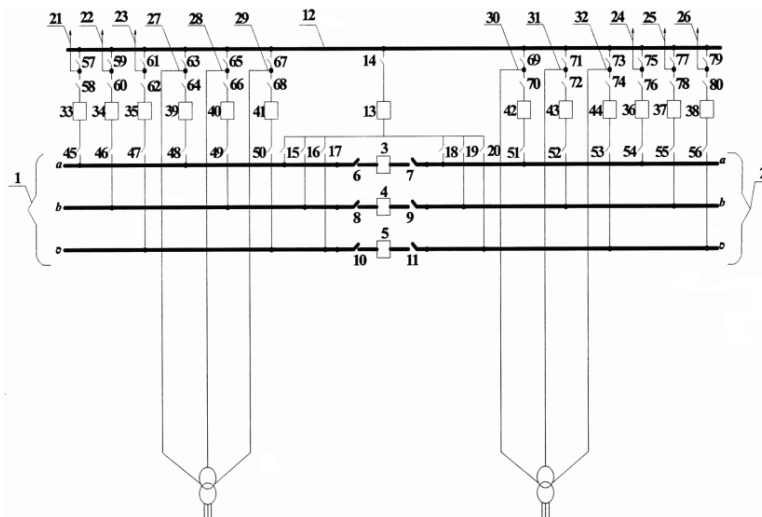
SU 1288782 А1, 1987.

SU 1379850 А1, 1988.

GB 2275835 А, 1994.

(57)

Электрическая подстанция, содержащая трехфазную секционированную рабочую систему шин, секционный выключатель в трех фазах, соединяющий одноименные фазы каждой секции рабочей секционированной системы 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 каждой секции рабочей системы шин, трехфазные присоединения, фазы которых содержат выключатели, соединенные с одной стороны посредством шинного разъединителя с одной из секций рабочей системы шин, а с другой стороны - с двумя последовательно соединенными разъединителями, между которыми подключено присоединение, **отличающаяся** тем, что обходная система шин и обходной выключатель выполнены однофазными, выключатели каждого присоединения подключены посредством двух последовательно соединенных разъединителей к фазе обходной системы шин.



ВУ 14124 С1 2011.02.28

# BY 14124 C1 2011.02.28

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 одну трехфазную рабочую систему шин, секционный 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 каждой секции рабочей системы шин, трехфазные присоединения, фазы которых содержат выключатели, соединенные с одной стороны посредством шинного разъединителя с одной из секций рабочей системы шин, а с другой стороны - с двумя последовательно соединенными разъединителями, между которыми подключено присоединение [2].

Благодаря наличию выключателей в трех фазах между рабочей 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 одну трехфазную секционированную рабочую систему шин, секционный выключатель в трех фазах, соединяющий одноименные фазы каждой секции рабочей секционированной системы 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 каждой секции рабочей системы шин, трехфазные присоединения, фазы которых содержат выключатели, соединенные с одной стороны посредством шинного разъединителя с одной из секций рабочей системы шин, а с другой стороны - с двумя последовательно соединенными разъединителями, между которыми подключено присоединение, обходная система шин и обходной выключатель выполнены однофазными, выключатели 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 фигурой, которая содержит одну трехфазную рабочую секционированную систему шин с первой секцией 1 с фазами *a*, *b*, *c* и второй секцией 2 с фазами *a*, *b*, *c*, секционный выключатель 3, 4, 5 в трех фазах, соединяющий одноименные фазы первой секции 1 и второй секции 2 рабочей системы шин посредством разъединителей 6-7, 8-9, 10-11 соответственно. Например, выключатель 3 в фазе *a* присоединен с помощью разъединителя 6 к фазе *a* первой секции 1 рабочей системы шин и разъедините-

## ВУ 14124 С1 2011.02.28

ля 7 к фазе *a* второй секции 2 рабочей системы шин. Подстанция содержит обходную систему 12 шин, состоящую из одной фазы, однофазный 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 каждой из фаз *a*, *b*, *c* каждой секции 1 и 2 рабочей системы шин. Например, выключатель 13 присоединен с помощью разъединителя 15 к фазе *a* первой секции 1 рабочей системы шин и разъединителя 18 к фазе *a* второй секции 2 рабочей системы шин.

Аналогичным образом обходной выключатель 13 присоединен к фазам *b*, *c* первой секции 1 и фазам *b*, *c* второй секции 2 рабочей системы шин.

В состав подстанции входят трехфазные присоединения в виде линий 21, 22, 23, присоединенных к первой секции 1 рабочей системы шин, и 24, 25, 26, присоединенных ко второй секции 2 рабочей системы шин, а также трансформаторов 27, 28, 29, присоединенных к первой секции 1 рабочей системы шин, и 30, 31, 32, присоединенных ко второй секции 2 рабочей системы шин. Трехфазные присоединения содержат выключатели в каждой из трех фаз: для линии, присоединенной к первой секции 1 рабочей системы шин, - выключатели 33, 34, 35, для линии, присоединенной ко второй секции 2 рабочей системы шин, - выключатели 36, 37, 38, для трансформатора, присоединенного к первой секции 1 рабочей системы шин, - выключатели 39, 40, 41, для трансформатора, присоединенного ко второй секции 2 рабочей системы шин, - выключатели 42, 43, 44. Выключатели соединены с одной стороны посредством шинных разъединителей 45, 46, 47 и 48, 49, 50 с каждой из фаз *a*, *b*, *c* первой секции 1 рабочей системы шин и посредством разъединителей 51, 52, 53 и 54, 55, 56 с каждой из фаз *a*, *b*, *c* второй секции 2 рабочей системы шин, а с другой стороны в их цепи содержатся два последовательно соединенных разъединителя 57-58, 59-60, 61-62, 63-64, 65-66, 67-68, 69-70, 71-72, 73-74, 75-76, 77-78, 79-80, между которыми подключены присоединения 21-32. Например, выключатель 33 фазы *a* линии 21 присоединен с одной стороны через разъединитель 45 к фазе *a* первой секции 1 рабочей системы шин, а с другой стороны через последовательно соединенные разъединители 57-58 к фазе обходной системы 12 шин, при этом фаза *a* линии 21 подключена между последовательно соединенными разъединителями 57-58. Аналогичным образом фазы *b* и *c* линии 22 и 23 присоединены к фазам *b* и *c* первой секции 1 рабочей системы шин.

Аналогично подключаются присоединения в виде линии и трансформатора ко второй секции 2 рабочей системы шин. 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 1 и вторая 2 секции рабочей системы шин, к которым в зависимости от режима электрической сети подключены присоединения 21, 22, 23 и 27, 28, 29 к первой секции 1 рабочей системы шин с помощью выключателей 33, 34, 35 и 39, 40, 41 и разъединителей 45, 46, 47 и 48, 49, 50, а также присоединения 24, 25, 26 и 30, 31, 32 ко второй секции 2 рабочей системы шин с помощью выключателей 36, 37, 38 и 42, 43, 44 и разъединителей 51, 52, 53 и 54, 55, 56. При этом разъединители 14, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80 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 33 фазы *a* линии 21 первой секции рабочей системы шин включаются разъединители 14, 15, 58 и обходной выключатель 13, при этом разъединители 16, 17, 18, 19, 20 и 60, 62, а также выключатель 33 фазы *a* линии 21 отключены. В результате три фазы линии 21, 22, 23 оказываются подключенными к фазам *a*, *b*, *c* первой секции 1 рабочей системы шин, а именно: фаза *b* через разъединитель 59, выключатель 34 и разъединитель 46, фаза *c* через разъединитель 61, выключатель 35 и разъединитель 47, а фаза *a* через разъединитель 58, через фазу обходной системы 12 шин, разъединитель 14, обходной выключатель 13 и разъединитель

# ВУ 14124 С1 2011.02.28

15. Аналогичным образом обходным выключателем 13 поочередно могут быть заменены выключатели 34-44 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, опубл. 27.06.2008.
2. Передача и распределение электрической энергии: Учебное пособие / А.А.Герасименко, В.Т.Федин. - Ростов-на Дону: Феникс; Красноярск: Издательские проекты, 2006. - С. 510-511, рис. 11.10, в.