

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 9470

(13) С1

(46) 2007.06.30

(51) МПК (2006)

Е 04Н 12/00

Н 02G 7/00

(54)

ОПОРА ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

(21) Номер заявки: а 20041257

(22) 2004.12.30

(43) 2006.06.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Федин Виктор Тимофеевич; Муравьев Анатолий Александрович; Лежневич Андрей Георгиевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) SU 962561, 1982.

SU 1116486 А, 1984.

SU 1001835 А, 1984.

SU 1596050 А1, 1990.

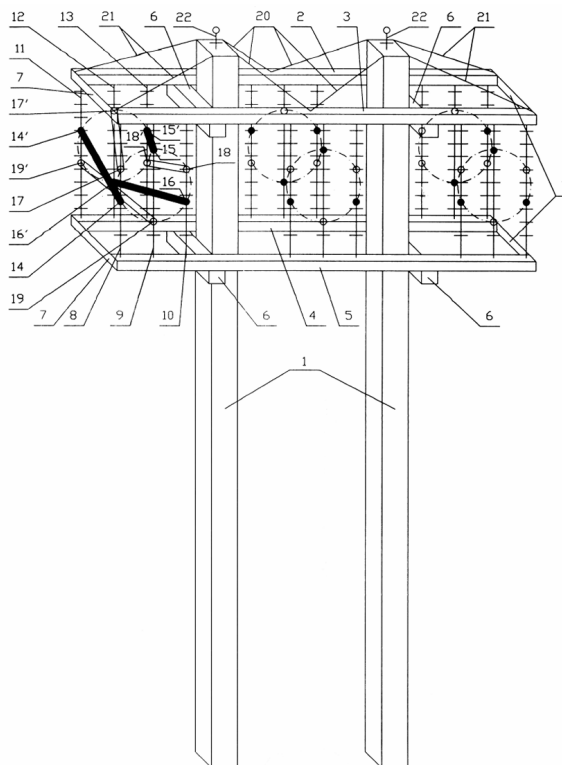
SU 1669032 А1, 1991.

SU 1117753 А, 1984.

DE 3441109 А1, 1985.

(57)

1. Опора линии электропередачи, содержащая стойки с траверсами, к которым через изоляционные элементы закреплены провода линии, отличающаяся тем, что каждая траверса выполнена в виде двух парных полутраверс, жестко связанных по концам между собой, при этом полутраверсы обеих траверс расположены по обе стороны от стоек опоры,



Фиг. 1

ВУ 9470 С1 2007.06.30

ВУ 9470 С1 2007.06.30

между парами полутраверс, расположенных по одну сторону от стоек, установлены изоляционные элементы с проводами расщепленных фаз, причем провода, закрепленные к изоляционным элементам между одной из пар полутраверс, расположенных по одну сторону от стоек, смещены на один шаг по отношению к местам их крепления к изоляционным элементам между другой парой полутраверс, расположенных по другую сторону от стоек с обеспечением транспозиции сближенных проводов расщепленных разноименных фаз.

2. Опора по п. 1, **отличающаяся** тем, что провода, закрепленные к изоляционным элементам между одной из пар полутраверс, относятся к разным цепям линии и чередуются по контуру друг с другом.

Изобретение относится к электроэнергетике, а именно к двухцепным транспозиционным опорам для двухцепных линий электропередач.

Известна опора линии электропередачи, включающая V-образную стойку, дополнительные стойки и жесткие рамные конструкции, закрепленные к траверсам [1].

Недостатком такого решения является невозможность осуществления транспозиции проводов, а также высокая материалоемкость.

Наиболее близким техническим решением к изобретению является опора линии электропередачи, содержащая V-образную стойку, закрепленные на ней верхнюю и нижние траверсы с проводами, дополнительные стойки с изолирующими траверсами, каждая из которых установлена под крайними фазами верхней траверсы, и фундаменты стоек [2].

Однако эта опора обладает большой материалоемкостью и не обеспечивает выравнивания параметров проводов (индуктивности, емкости), расположенных на одном контуре.

Задачей изобретения является обеспечение симметрии параметров режима линии (напряжения, тока) за счет выравнивания параметров проводов (индуктивности, емкости), расположенных на одном контуре, и уменьшение материалоемкости опоры.

Поставленная задача достигается тем, что каждая траверса выполнена в виде двух парных полутраверс, жестко связанных по концам между собой, при этом полутраверсы обеих траверс расположены по обе стороны от стоек опоры; между парами полутраверс, расположенных по одну сторону от стоек, установлены изоляционные элементы с проводами расщепленных фаз, причем провода, закрепленные к изоляционным элементам между одной из пар полутраверс, расположенных по одну сторону от стоек, смещены на один шаг по отношению к местам их крепления к изоляционным элементам между другой пары полутраверс, расположенной по другую сторону от стоек с обеспечением транспозиции сближенных проводов расщепленных разноименных фаз.

Технический результат заключается в том, что достигнута симметрия параметров режима линии (напряжения, тока) за счет выравнивания параметров проводов (индуктивности, емкости), расположенных на одном контуре. Кроме того, уменьшена материалоемкость опоры в результате уменьшения нагрузок на верхний пояс опоры вследствие значительного уменьшения числа изоляционных элементов, необходимых для жесткого сохранения формы контуров, на которых расположены провода.

Провода, закрепленные к изоляционным элементам между одной из пар полутраверс, могут относиться к разным цепям линии и при этом чередоваться по контуру друг с другом.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг. 1 представлен вариант опоры линии электропередачи, на фиг. 2, 3 - принцип расположения проводов, на фиг. 4 - фрагмент опоры, на фиг. 5, 6 - пространственное расположение проводов на опоре.

Опора линии электропередачи (фиг. 1) содержит две стойки 1, две траверсы, состоящие из двух парных полутраверс 2, 3 и 4, 5, которые закреплены к стойкам опоры при помощи балок 6, жесткие стяжки 7, соединяющие концы полутраверс, изоляционные эле-

ВУ 9470 С1 2007.06.30

менты 8, 9, 10, закрепленные между парами полутраверс 3, 5, расположенные по одну сторону от стоек опоры, и изоляционные элементы 11, 12, 13, закрепленные между полутраверсами 2, 4, расположенные по другую сторону от стоек опоры. В узлах между изоляционными элементами со стороны пары полутраверс 3, 5, расположенных по одну сторону от стоек опоры, при помощи глухих зажимов закреплены провода фаз, которые могут относиться к одной цепи или к двум цепям. На фиг. 1 показан вариант линии с двумя цепями, в которой провода расщепленной фазы 14, 15, 16 относятся к фазе одной цепи, а провода 17, 18, 19 - к расщепленной фазе другой цепи. (Обозначения, относящиеся к проводам и изоляционным элементам, приведены для одной фазы, для других фаз провода и изоляционные элементы располагаются аналогично).

В узлах между изоляционными элементами со стороны пары полутраверс 2, 4, расположенных по другую сторону от стоек опоры, при помощи глухих зажимов закреплены провода одной из расщепленных фаз 14', 15', 16' (на фиг. 1) и другой из расщепленных фаз 17', 18', 19'. Причем провода 14, 15, 16, закрепленные к изоляционным элементам 8, 9, 10, расположенным между парой полутраверс 3, 5 по одну сторону от стоек опоры, смещены на один шаг по отношению к местам их крепления к изоляционным элементам 11, 12, 13, расположенным между парой полутраверс 2, 4 по другую сторону от стоек опоры. Например, провод 14 по одну сторону от стоек опоры расположен снизу на левом изоляционном элементе 8, а по другую сторону от стоек опоры он (обозначен 14') расположен сверху, на левом изоляционном элементе 11. Провод 17 по одну сторону от стоек опоры расположен сверху левого изоляционного элемента 8, а по другую сторону от стоек опоры (обозначен 17') - сверху на среднем изоляционном элементе 9 и т.д.

Указанный принцип закрепления проводов показан на фиг. 2 и 3, где на фиг. 2 показано расположение проводов по одну сторону от стоек опоры, на фиг. 3 - по другую сторону от стоек опоры. Например, провод 14 занял положение 14', провод 17 положение 17' и т.д. Здесь провода 14, 15, 16 относятся к расщепленной фазе одной цепи (и соответственно провода 14', 15', 16'), а провода 17, 18, 19 (и соответственно провода 17', 18', 19') - к расщепленной фазе другой цепи. В результате такого перемещения на один шаг обеспечивается транспозиция сближенных проводов расщепленных разноименных фаз, в результате чего выравниваются параметры отдельных проводов и сближенных фаз разных цепей.

Для уменьшения механической нагрузки на полутраверсы 2, 3 (см. фиг. 1) предусмотрены жесткие стяжки 20, 21, которые одним концом закреплены к концам стоек опоры, выступающим над полутраверсами. Опора снабжена грозозащитными тросами, прикрепленными к верхним окончаниям стоек опоры при помощи изоляционных элементов 22.

На фиг. 4 изображен фрагмент опоры для пояснения изменения мест расположения проводов в пространстве до и после опоры. На опоре для перемещения проводов переключки выполнены таким образом, что соединяют каждый провод расщепленной фазы, закрепленный к изоляционному элементу между парой полутраверс, расположенной по одну сторону от стоек опоры, с его продолжением, смещенным на один шаг и закрепленным к изоляционным элементам, которые в свою очередь закреплены между парой полутраверс, расположенной по другую сторону от стоек опоры.

Например, провод 14 (фиг. 4) по одну сторону от стоек опоры, расположенный снизу на левом изоляционном элементе 8, при помощи токопроводящей переключки соединен со своим продолжением (обозначено номером 14'), закрепленным по другую сторону от стоек опоры к верхней части левого изоляционного элемента 11. Провод 17 по одну сторону от стоек опоры, расположенный сверху левого изоляционного элемента 8, соединен переключкой со своим продолжением (обозначено номером 17'), закрепленным в верхней части среднего изоляционного элемента 12.

Для остальных фаз соединение выполнено аналогично.

Такое соединение проводов с одной стороны от стоек опоры с их продолжениями по другую сторону от стоек опоры обеспечивает желаемую транспозицию, при этом транспо-

ВУ 9470 С1 2007.06.30

зиционные перемычки не пересекаются, и между ними обеспечивается необходимая электрическая прочность.

Токопроводящие перемычки одной пары сближенных расщепленных фаз совпадают с геометрическим местом диагоналей граней воображаемой (пространственной) шестиугольной призмы, в вершинах которой лежат узлы крепления проводов фаз и перемычек к изоляционным элементам 8-13 (см. фиг. 4). Изображение этой призмы дано на фиг. 5. Разрежем данную призму по одному из ребер (например, по ребру 17-14') и развернем ее в плоскость, параллельную фронтальной плоскости проекций. Полученный геометрический объект изображен на фиг. 6, из которого следует, что так как каждая перемычка принадлежит одной из граней призмы, то пересекаясь две различные перемычки могут только на отрезке, являющимся общим для двух граней призмы, т.е. на общем ребре двух граней. Но это невозможно, поскольку две любые соседние перемычки имеют общие точки с одним ребром только по его противоположным концам, т.е. расстояние между этими точками равно расстоянию между полутраверсами.

Вышеизложенное доказывает, что токопроводящие перемычки не имеют общих точек, т.е. не пересекаются и не сближаются, а, следовательно, между ними обеспечивается необходимая электрическая прочность.

При этом необходимая электрическая прочность между проводами обеспечивается соответствующим выбором расстояний между точками крепления проводов на полутраверсах опоры.

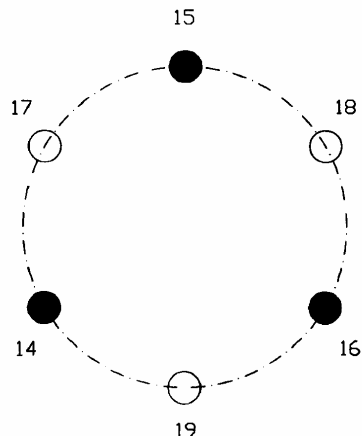
При работе линии провода расщепленной фазы с одной стороны от стойки опоры находятся на контуре в определенном положении относительно друг друга. При этом с другой стороны стойки опоры они смещены относительно первоначального положения на один шаг. В результате этого на всей длине линии каждый провод поочередно находится в одном из возможных положений, поэтому первичные параметры (индуктивность, емкость) каждого провода оказываются одинаковыми. В результате такого оригинального перемещения проводов фазы вдоль линии (транспозиции проводов) результирующие параметры проводов (индуктивности, емкости) оказываются одинаковыми, вследствие чего по ним протекают равные токи, создаются одинаковые падения напряжения и как следствие одинаковые напряжения по фазам в конце линии.

Таким образом, благодаря оригинальному конструктивному исполнению опоры, характеризующимся выполнением на опоре каждой траверсы в виде двух пар полутраверс, обеспечивается изменение положения каждого из проводов расщепленной фазы (транспозиция проводов внутри фазы), уменьшается расход изоляционного материала и снижается материалоемкость опоры в результате того, что оказывается возможным отказаться от известной опоры линии электропередачи, которая требует большого количества изоляционных элементов, необходимых для жесткого сохранения формы контуров, а также дополнительных изоляционных элементов, необходимых для фиксации проводов под траверсами (в пространстве между двумя системами изоляционных элементов по обе стороны от опоры).

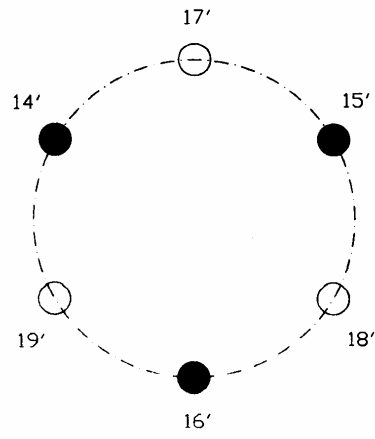
В предложенной опоре достигнута симметрия параметров режима линии (напряжения, тока) за счет выравнивания параметров проводов (индуктивности, емкости), расположенных на одном контуре. Вместе с тем уменьшается материалоемкость опоры в результате уменьшения нагрузок на верхний пояс опоры вследствие значительного уменьшения числа изоляционных элементов, необходимых для жесткого сохранения формы контуров, на которых расположены провода.

Источники информации:

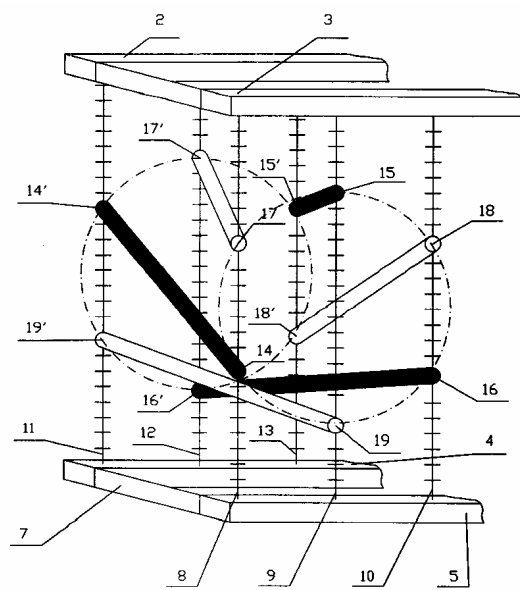
1. А.с. СССР 2775475, МПК Н 02С 7/20 // Бюл. № 36. - 1979.
2. А.с. СССР 962561, МПК Е 04Н 12/00 // Бюл. № 36. - 1982.



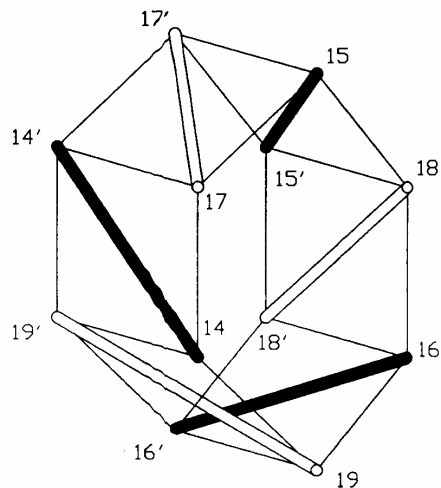
Фиг. 2



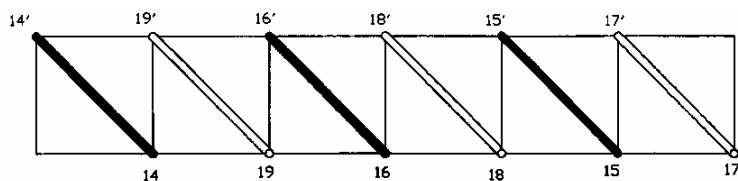
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6