



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015119728/07, 26.05.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.05.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 26.05.2015

(45) Опубликовано: 10.07.2016 Бюл. № 19

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2321133С1, 27.03.2008. RU 2506676С1, 10.02.2014. RU 2200364С2, 10.03.2003. DE 3927437А1, 11.04.1991.

Адрес для переписки:

300034, г. Тула, ул. Революции, 35-130,
Колебошину Г.М.

(72) Автор(ы):

Евсеев Андрей Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

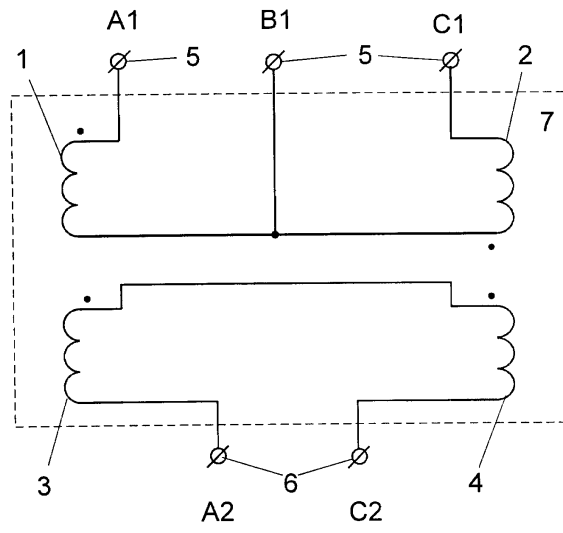
Евсеев Андрей Николаевич (RU)

(54) УСТРОЙСТВО РАВНОМЕРНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОДНОФАЗНОЙ НАГРУЗКИ ПО ФАЗАМ ТРЕХФАЗНОЙ СЕТИ

(57) Реферат:

Использование: в области электротехники. Технический результат - снижение материалоемкости и массогабаритных параметров устройства. Устройство для равномерного распределения однофазной нагрузки по фазам трехфазной сети, содержит первичные трансформаторные обмотки и соединенные встречно вторичные трансформаторные обмотки, при этом количество

первичных обмоток две, первичные обмотки соединены последовательно согласованно, и подключены к фазным входам устройства так, что точка соединения первичных обмоток и два других их вывода оказываются соединенными с соответствующим входом одной из трех фаз, количество вторичных обмоток также две, и их последовательное соединение подключено между двумя выходами устройства. 1 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2015119728/07, 26.05.2015

(24) Effective date for property rights:
26.05.2015

Priority:

(22) Date of filing: 26.05.2015

(45) Date of publication: 10.07.2016 Bull. № 19

Mail address:

300034, g. Tula, ul. Revoljutsii, 35-130, Koleboshinu
G.M.

(72) Inventor(s):

Evseev Andrej Nikolaevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Evseev Andrej Nikolaevich (RU)

(54) **DEVICE FOR UNIFORM DISTRIBUTION OF SINGLE-PHASE LOAD BY PHASES OF THREE-PHASE NETWORK**

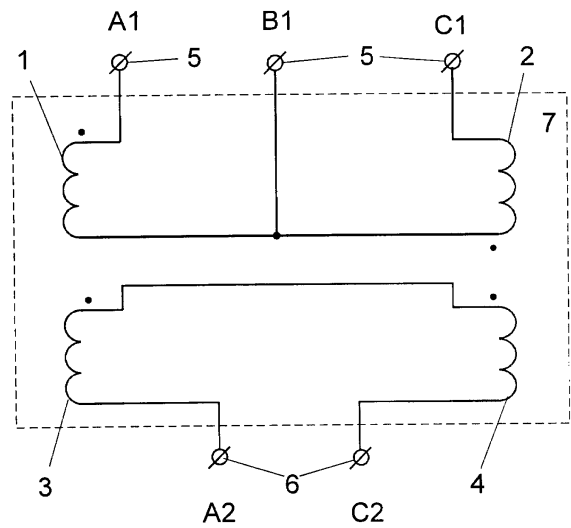
(57) Abstract:

FIELD: electrical engineering.

SUBSTANCE: invention can be applied to electrical engineering. Device for uniform distribution of single-phase load by phases of three-phase network, comprises primary transformer windings and connected opposite secondary transformer windings, wherein number of primary windings is two, primary windings are connected in series and in concord, and are connected to phase inputs of device so that point of primary windings connection and two other their outputs are connected to appropriate input of one of three phases; number of secondary windings is also two, and their in-series connection is connected between two outputs of device.

EFFECT: technical result is reducing material consumption, and weight and dimension parameters of device.

1 cl, 2 dwg



Фиг. 1

RU 2 591 040 C1

RU 2 591 040 C1

Изобретение относится к схемам распределительных сетей переменного тока, а именно к устройствам для устранения или уменьшения асимметрии в многофазных сетях, и может быть использовано для питания однофазных потребителей бытового и промышленного назначения от трехфазной сети.

5 Известно устройство для симметричного распределения однофазной нагрузки по фазам трехфазной сети, представляющее из себя трехфазный разделительный одно- или многообмоточный (во вторичной цепи) трансформатор потребителя, где каждая из вторичных обмоток имеет независимые от основной обмотки дополнительные витки, предназначенные для компенсации падения напряжения на линии, а каждый из
10 потребителей многообмоточного разделительного трансформатора запитан от своей или от общей (для однообмоточного трехфазного трансформатора) вторичной обмотки, в которой линия каждого потребителя запитана от трех фазных катушек трансформатора, соединенных последовательно, любые две из которых включены согласованно, а третья - встречно (см. RU 2506676 C1, кл. H02J 3/00).

15 Известное устройство обеспечивает одинаковые токи по фазам только при четырехпроводной схеме включения (три фазы и нейтральный провод), при этом через нейтральный провод протекает ток, равный току нагрузки, что приводит к нарушению равенства фазных напряжений. Кроме того, недостатком такого устройства является излишнее количество первичных и вторичных обмоток трансформатора, что приводит
20 к дополнительному расходу обмоточного провода и стали магнитопровода.

Наиболее близким по технической сущности - прототипом является симметрирующий трехфазно-однофазный трансформатор переменного напряжения, содержащий входные и выходные зажимы, к которым подключен трансформатор, имеющий первичные обмотки во всех трех фазах и две вторичные обмотки в фазах А и С, при этом первичные
25 обмотки соединены в «зигзаг», причем соединены обмотки фаз А и В, В и С, С и А, а вторичные обмотки в фазах А и С включены встречно и соединены с выходными зажимами (см. RU 2321133 C1, кл. H02J 3/26).

Недостатком известного трансформатора является повышенная материалоемкость, обусловленная требованиями большого количества провода для намотки обмоток (что
30 является особенностью соединения обмоток в «зигзаг»), а также избыточным количеством самих первичных обмоток, что помимо дополнительного расхода обмоточного провода влечет и дополнительный расход стали магнитопровода, что в свою очередь приводит к увеличению массогабаритных параметров известного трансформатора. Кроме того, конструкция трансформатора получается избыточно
35 сложной, а КПД недостаточным.

Техническим результатом является снижение материалоемкости и массогабаритных параметров устройства, упрощение конструкции, повышение технологичности изготовления и увеличение КПД.

40 Указанный технический результат достигается тем, что в устройстве для равномерного распределения однофазной нагрузки по фазам трехфазной сети, содержащем первичные трансформаторные обмотки и соединенные встречно вторичные трансформаторные обмотки, количество первичных обмоток всего две, первичные обмотки соединены последовательно согласованно и подключены к фазным входам устройства так, что точка соединения первичных обмоток соединена со входом одной
45 из трех фаз, а другие концы первичных обмоток соединены с соответствующими входами двух других фаз, количество вторичных обмоток также всего две, вторичные обмотки соединены последовательно встречно и концы их последовательного соединения подключены к выходам устройства.

Кроме того, устройство выполнено в виде единого трансформатора или в виде двух идентичных однофазных трансформаторов, каждый из которых имеет одну первичную и одну вторичную обмотки.

5 Устройство для равномерного распределения однофазной нагрузки по фазам трехфазной сети поясняется с помощью чертежей, где на Фиг.1 показана схема устройства, выполненная на основе одного трансформатора, на Фиг. 2 - схема устройства, выполненная на основе двух трансформаторов.

На чертежах сделаны следующие обозначения.

10 1 и 2 - первичные обмотки, 3 и 4 - вторичные обмотки, 5 - зажимы на фазных входах устройства, 6 - зажимы на выходах устройства, 7 - трансформатор (для случая однотрансформаторной схемы), 8 и 9 - трансформаторы (для случая двухтрансформаторной схемы).

15 Трансформатор 7 выполнен на трехстержневом магнитопроводе и содержит две 1 и 2 первичные обмотки и две 3 и 4 вторичные обмотки, намотанные на двух крайних стержнях магнитопровода. Первичные обмотки соединены последовательно согласованно, так, что конец обмотки 1 соединен с началом обмотки 2, при этом точка соединения обмоток является одним из трех фазных входов устройства и соединена с соответствующим зажимом 5 фазы В1 питающей сети. Начало обмотки 1 является другим фазным входом и соединено с соответствующим зажимом 5 фазы А1, а конец
20 обмотки 2 является третьим фазным входом и соединен с соответствующим зажимом 5 фазы С1. Зажимы 5 соединены с соответствующими фазными входами устройства и предназначены для подключения к трехфазной питающей сети.

Начала вторичных обмоток 3 и 4 соединены между собой, а концы этого последовательного соединения вторичных обмоток являются выходами А2 и С2
25 устройства и соединены с соответствующими зажимами 6, предназначенными для подключения однофазного потребителя. Таким образом, вторичные обмотки включены последовательно встречно.

30 Устройство для равномерного распределения однофазной нагрузки по фазам трехфазной сети может быть выполнено как на основе единого трансформатора 7 (Фиг. 1), так и на основе двух идентичных однофазных трансформаторов 8 и 9 (Фиг. 2), каждый из которых имеет одну первичную и одну вторичную обмотки, при этом порядок соединения обмоток такой же, как и для однотрансформаторной схемы.

35 Устройство для равномерного распределения однофазной нагрузки по фазам трехфазной сети работает следующим образом. При подаче на фазные входы напряжения от фаз А1, В1, С1 питающей сети и подключенном к выходам А2 и С2 потребителе (нагрузке) в обмотках трансформатора 7 протекают токи. При этом токи фаз А1 и С1 равны между собой по величине (поскольку через вторичные обмотки 3 и 4 протекает один и тот же ток - ток нагрузки), а ток фазы В1 имеет вдвое большую величину, поскольку к этой фазе подключены выводы двух первичных обмоток
40 трансформатора. Таким образом, потребление мощности по фазе В1 составляет 50% от общего потребления мощности, а потребление по фазам А1 и С1 составляет по 25% от общего потребления.

Такое же распределение мощностей по фазам (25%-50%-25%) имеет и прототип. Однако известный трансформатор является трехфазным и должен быть изготовлен с использованием значительно большего количества трансформаторной стали и обмоточного провода. Так, соединение обмоток в «зигзаг», используемое в прототипе, требует намотки в $2/\sqrt{3} \approx 1,16$ раза большего числа витков, чем это требуется для изготовления устройства для равномерного распределения однофазной нагрузки по

фазам трехфазной сети.

Более того, вместо трех групп обмоток в устройстве для равномерного распределения однофазной нагрузки по фазам трехфазной сети используются всего две обмотки, общее число витков которых (при прочих равных условиях) оказывается в $1,5 \cdot 1,16 = 1,74$ раза меньшим.

Масса требуемой стали в магнитопроводе в устройстве для равномерного распределения однофазной нагрузки по фазам трехфазной сети также становится в $1,2 \dots 1,3$ раза меньше, чем в прототипе.

Уменьшение количества обмоток обеспечивает упрощение конструкции и повышает технологичность изготовления устройства, требующего меньшей намотки, с одновременным снижением массогабаритных параметров устройства. Уменьшение количества витков обмоток также влечет снижение материалоемкости и, в итоге, снижение массы устройства.

Устройство для равномерного распределения однофазной нагрузки по фазам трехфазной сети может быть выполнено в виде двух однофазных трансформаторов, один из которых содержит обмотки 1 и 3, а другой - обмотки 2 и 4.

Выполнение устройства для равномерного распределения однофазной нагрузки по фазам трехфазной сети на основе двух однофазных трансформаторах обеспечивает еще большее снижение массы устройства за счет снижения массы магнитопровода.

Технико-экономическая эффективность устройства для равномерного распределения однофазной нагрузки по фазам трехфазной сети в сравнении с прототипом состоит в существенной экономии материалов, снижении массогабаритных показателей трансформатора, а также в повышении КПД устройства в целом. При этом повышение КПД устройства обеспечивается благодаря меньшему требуемому числу витков, что приводит к снижению потерь в обмотках, а также благодаря уменьшению массы магнитопровода, что позволяет снизить потери в трансформаторной стали.

Устройство для равномерного распределения однофазной нагрузки по фазам трехфазной сети может быть изготовлено с использованием стандартного трансформаторного железа и обмоточной проволоки.

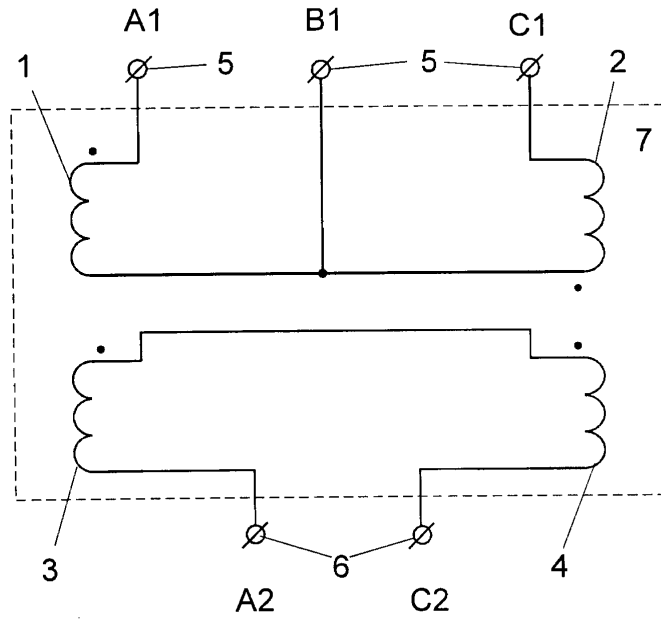
Таким образом, устройство для равномерного распределения однофазной нагрузки по фазам трехфазной сети обладает более низкими материалоемкостью, массой и габаритами, имеет более простую конструкцию, более технологично и обладает более высоким КПД.

Формула изобретения

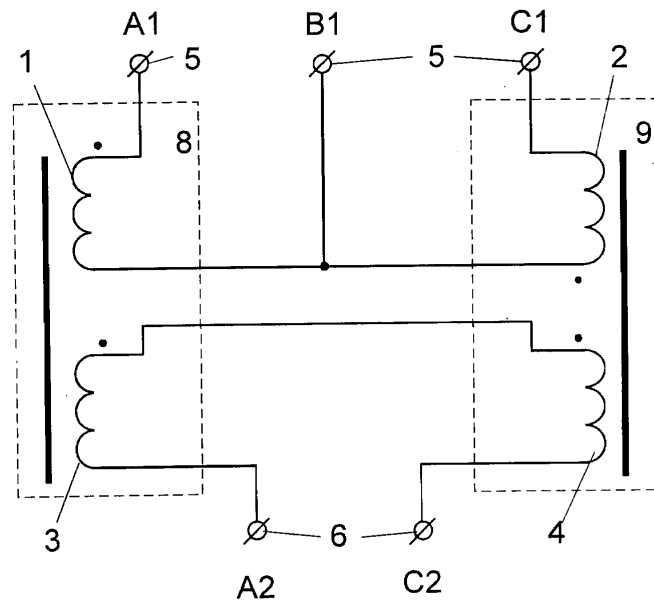
1. Устройство для равномерного распределения однофазной нагрузки по фазам трехфазной сети, содержащее первичные трансформаторные обмотки и соединенные встречно вторичные трансформаторные обмотки, отличающееся тем, что количество первичных обмоток всего две, первичные обмотки соединены последовательно согласованно и подключены к фазным входам устройства так, что точка соединения первичных обмоток соединена со входом одной из трех фаз, а другие концы первичных обмоток соединены с соответствующими входами двух других фаз, количество вторичных обмоток также всего две, вторичные обмотки соединены последовательно и концы их последовательного соединения подключены к выходам устройства.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что оно выполнено в виде единого трансформатора или в виде двух идентичных однофазных трансформаторов, каждый из которых имеет одну первичную и одну вторичную обмотки.

УСТРОЙСТВО РАВНОМЕРНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
ОДНОФАЗНОЙ НАГРУЗКИ ПО ФАЗАМ ТРЁХФАЗНОЙ СЕТИ



Фиг. 1



Фиг. 2