



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
H01F 30/12 (2006.01); *H01F 27/30* (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2017147109, 29.12.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.12.2017

Дата регистрации:
18.06.2018

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 29.12.2017

(45) Опубликовано: 18.06.2018 Бюл. № 17

Адрес для переписки:
625048, Тюмень-48, а/я 555, пат. пов. РФ
Мамоновой В.И.

(72) Автор(ы):
Попов Александр Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Попов Александр Владимирович (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 119930 U1, 27.08.2012. RU 71811
U1, 20.03.2008. RU 109909 U1, 27.01.2011. CN
204102688 U1, 14.01.2015.

(54) ТРАНСФОРМАТОР

(57) Реферат:

Настоящая полезная модель «Трансформатор» относится к области электротехники, в частности к трансформаторам, предназначенным для электропитания. Для повышения безопасности и эффективности работы трансформатора, он содержит корпус 1 с магнитопроводом 8 с первичными 6 и вторичными 7 обмотками, выполнен с направляющими 11 и дополнительно снабжен матрицей вторичных обмоток 2 и сменными управляющей 10 и силовыми каскетами 3, выполненными в виде футляра, подвижно установленными на упомянутых направляющих 11 корпуса 1, представляющего собой платформу, на которой расположены шина управления 16,

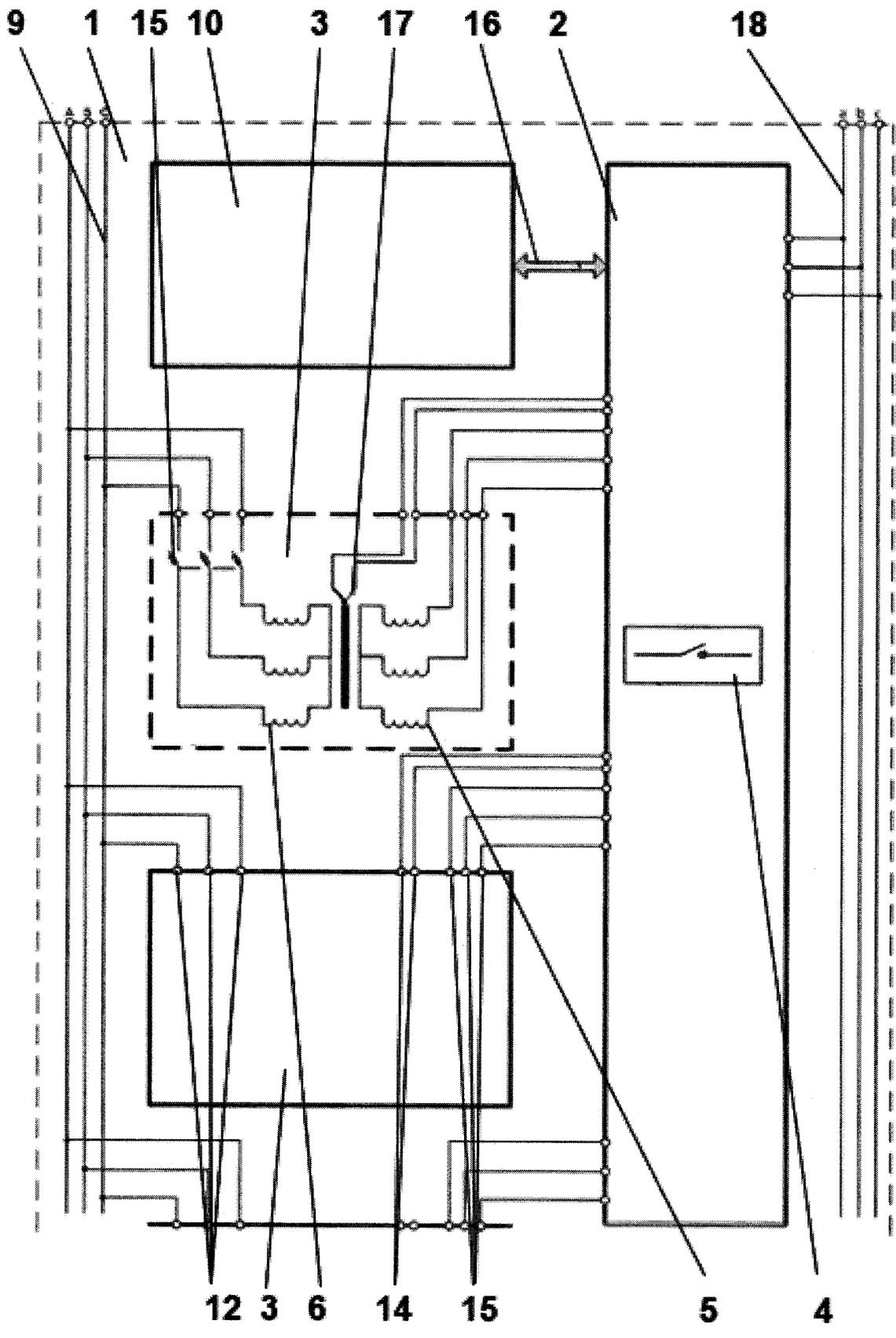
шина вторичных цепей 18 и шина первичных цепей 9, на которую подается входное напряжение, и которая связана с терминалами 12, 13, 14 подключения силовых каскет 3, в которых закреплены часть первичной обмотки 6 и вторичной обмотки 7, намотанных на магнитопровод 8, причем сеть первичной обмотки 6 силовой каскеты 3 оснащена предохранителем 15 для отсечения силовой каскеты 3 от шины первичных цепей 9, а шина управления связана 16 с управляющей каскетой 10 и с матрицей вторичных обмоток 2, связанной с коммутационными аппаратами и выводящей результирующее значение тока на шину вторичных цепей 18. 4 ил.

RU 180541 U1

RU 180541 U1

RU 180541 U1

RU 180541 U1



ФИГ. 1

Настоящая полезная модель «Трансформатор» относится к области электротехники, в частности к трансформаторам, предназначенным для электропитания.

Известен трехфазный трансформатор (см. патент РФ на полезную модель, №71811, МПК H01F 30/12, опубл. 20.03.2008), содержащий плоскую магнитную систему, состоящую из трех С-образных магнитопроводов, навитых из ленты трансформаторной стали и расположенных в одной плоскости, трех первичных и трех вторичных обмоток, расположенных на каркасе, причем, навитые магнитопроводы выполнены цельными, а каркас для обмоток выполнен составным.

Недостатком работы известного трехфазного трансформатора являются низкие функциональные возможности.

Данный недостаток обусловлен тем, что трансформатор не способен изменять свои рабочие параметры, и контролировать отдельные участки вторичной обмотки, как по току, так и по температуре.

Известен также трехфазный трансформатор (см. патент РФ на полезную модель, №109909, МПК H01F 30/12, опубл. 27.10.2011), содержащий три стержня и два ярма, выполненные из электротехнической стали, первичные обмотки, соединенные по схеме «звезда», и вторичные обмотки, соединенные по схеме «треугольник», намотанные на стержни, отличающийся тем, что участки стержней, на которые намотаны вторичные обмотки, выполнены расщепленными на два участка, при этом на первый участок намотана первая секция вторичной обмотки, а второй участок имеет площадь поперечного сечения меньше, чем первый участок, и на него намотана вторая секция вторичной обмотки, имеющая большее число витков по сравнению с первой секцией вторичной обмотки, причем конец первой секции вторичной обмотки соединен с началом второй секции вторичной обмоткой.

Недостатком известного трехфазного трансформатора является низкая эффективность и низкая безопасность работы.

Данный недостаток обусловлен недостаточно сильной магнитной связью, а также тем, что в случае повреждения любого участка обмотки трансформатор не способен поддерживать работоспособность.

Наиболее близким к заявляемой полезной модели является принятый за прототип трехфазный трансформатор (см. патент РФ на полезную модель, №119930, МПК H01F 30/12, опубл. 27.08.12), содержащий магнитопровод, состоящий из трех стержней и двух ярем, выполненных из электротехнической стали, первичные обмотки, соединенные по схеме «звезда», вторичные обмотки, соединенные по схеме «треугольник», намотанные на стержни, которые расщеплены на два участка, при этом на первый участок намотана первая секция вторичной обмотки, а второй участок имеет площадь поперечного сечения меньшую, чем первый участок, и на него намотана вторая секция вторичной обмотки, имеющая большее число витков по сравнению с числом витков первой секции вторичной обмотки, причем конец первой секции соединен с началом второй секции вторичной обмотки, причем первичная обмотка намотана на расщепленные стержни поверх секций вторичной обмотки.

Недостатками известной полезной модели является низкая эффективность и безопасность работы.

Данные недостатки обусловлены тем, что в случае повреждения любого участка обмотки или магнитопровода трансформатор не способен поддерживать работоспособность.

Задачей заявляемого технического решения «Трансформатор» является повышение эксплуатационных и технических качеств.

Техническим результатом заявляемой полезной модели «Трансформатор» является повышение безопасности и эффективности работы трансформатора.

Поставленный технический результат достигается тем, что в известном трансформаторе, содержащем корпус, с магнитопроводом с первичными и вторичными обмотками, согласно полезной модели, что, корпус выполнен с направляющими и дополнительно снабжен матрицей вторичных обмоток и сменными управляющей и силовыми кассетами, выполненными в виде футляра, подвижно установленными на упомянутых направляющих корпуса, представляющего собой платформу, на которой расположены шина управления, шина вторичных и шина первичных цепей, на которую подается входное напряжение, и которая связана с терминалами подключения силовых кассет, в которых закреплены часть первичной обмотки и вторичной обмотки, намотанных на магнитопровод, причем сеть первичной обмотки силовой кассеты оснащена предохранителем для отсечения силовой кассеты от шины первичных цепей, а шина управления связана с управляющей кассетой и с матрицей вторичных обмоток, связанной с коммутационными аппаратами и выводящей результирующее значение тока на шину вторичных цепей.

Между отличительными признаками и достигаемым техническим результатом существует следующая причинно-следственная связь.

В отличие от аналогов и прототипа, в заявляемой полезной модели «Трансформатор», выполнение конструкции в виде корпуса с дополнительно установленной матрицей и сменных кассет, подвижно установленных на направляющих корпуса, каждая из которых выполнена в виде футляра, в котором закреплены часть первичной обмотки и вторичной обмотки исключает, в отличие от объекта - прототипа и объектов - аналогов, долгосрочный и дорогостоящий ремонт, например при коротком замыкании, когда трансформатор, объекта - прототипа, полностью отключали, поскольку в нем выгорала вся обмотка, в предложенном трансформаторе при коротком замыкании кассета с поврежденной обмоткой отсекается и заменяется другой, неповрежденной кассетой, при этом в трансформаторе сгорает не вся обмотка, а только его часть, отсеченная кассета легко меняется и быстро и восстанавливается, что и обеспечивает высокие показатели эффективности и безопасности работы заявляемого трансформатора в сравнении с объектом - прототипом, с учетом того, что трансформатор при поврежденной коротким замыканием кассеты продолжает работать, а не отключается и не заменяется другим трансформатором, повышаются эксплуатационные и технические качества заявленного трансформатора в целом. Предложенная конструкция трансформатора в виде набора сменных кассет, подвижно установленных на направляющих корпуса, в совокупности признаков, повышает эффективность и безопасность, поскольку кассета управления через шину управления передает сигнал в матрицу вторичных обмоток, который замыкает или размыкает управляемые коммутационные аппараты, поэтому в случае превышения параметров датчика температуры кассета управления прекращает сигнал по шине управления, размыкая при этом управляемые коммутационные аппараты в матрице вторичных обмоток и силовая кассета, в которой установлен датчик температуры, отключается от нагрузки. Таким образом, предложенное устройство в целом решает поставленную заявителем задачу, повышая эффективность и безопасность, технические и эксплуатационные качества.

Таким образом, конструкция предложенного (матричного) трансформатора выгодна и эффективна тем, что производство продолжает работать без сбоев. Кассета с замкнувшей обмоткой легко удаляется. В отличие от известных трансформаторов в

заявленном трансформаторе сгорает не вся обмотка, а только ее малая часть, что экономит материал, трудозатраты и время ремонта. Характеристики предложенного трансформатора (матричного) могут проектироваться очень быстро, опираясь на матричный метод строк и столбцов. При необходимости можно увеличивать ток, подключая обмотки параллельно или увеличивать напряжение, подключая обмотки последовательно, что также повышает эксплуатационные и технические качества трансформатора.

Проведенный заявителем анализ уровня техники, включающий поиск по патентным и научно-техническим источникам информации и выявления источников, содержащих сведения об аналогах заявляемой полезной модели "Трансформатор» позволил установить, что заявителем не обнаружен аналог, характеризующийся признаками, идентичными признакам заявляемой полезной модели, а определение из перечня выявленных аналогов прототипа, как наиболее близкого по совокупности признаков аналога, позволило выявить совокупность существенных по отношению к усматриваемому заявителем техническому результату отличительных признаков в заявляемом объекте, изложенных в формуле полезной модели «Трансформатор».

Следовательно, заявленная полезная модель «Трансформатор» соответствует критерию «новизна», согласно действующего законодательства.

Совокупность существенных признаков, характеризующих сущность заявляемой полезной модели «Трансформатор» может быть многократно использована в области энергетики, на производстве и применении аналогичных трансформаторов с получением технического результата, заключающегося в повышении эффективности, снижении межремонтного периода, а также повышение безопасности при работе, заявляемой полезной модели «Трансформатор», что повышает ее эксплуатационные и технические качества и позволяет сделать вывод о соответствии заявляемой полезной модели критерию «промышленная применимость».

Осуществление заявляемой полезной модели «Трансформатор», поясняется примером конкретного выполнения, схемами и изображением кассеты трансформатора в аксонометрии где:

- на фиг. 1 изображена схема трансформатора с трехфазными силовыми кассетами;
- на фиг. 2 изображена схема кассеты трансформатора;
- на фиг. 3 изображен трансформатор в аксонометрии со сменными кассетами: кассетой управления и силовой кассетой, а также со специальными направляющими для установки запасных силовых кассет;
- на фиг. 4 изображена схема матрицы вторичных обмоток.

Трансформатор состоит из корпуса 1 с матрицей вторичных обмоток 2, представляющим собой платформу, на которой расположены терминалы подключения силовых кассет 3 и коммутационные устройства 4. Матрица вторичных обмоток 2 расположена на задней стенке корпуса 1 трансформатора. Каждая силовая кассета 3 выполнена в виде прямоугольного футляра, в котором жестко закреплены посредством резьбовых креплений 5 часть первичной обмотки 6 и часть вторичной обмотки 7, намотанных на магнитопровод 8 трансформатора с трехфазными силовыми кассетами 3. В корпусе 1 трансформатора установлена трехфазная (однофазная) шина первичных цепей 9, на которую подается входное напряжение. Первая кассета 10 является центральным процессорным устройством (ЦПУ) и кассетой управления матрицей вторичных обмоток 2 трансформатора. Силовые кассеты 3 устанавливаются вертикально в корпус 1 трансформатора по специальным направляющим 11. Подключение силовых кассет 3 производится в конце специальных направляющих 11,

где терминал первичной обмотки 12 присоединяется к шине первичных цепей 9, а терминал вторичной обмотки 13 и терминал контроля температуры 14, присоединяется к матрице вторичных обмоток 2. В цепь первичной обмотки 6 силовой кассеты 3 устанавливается плавкий предохранитель 15, предназначенный для отсечения силовой кассеты 3 от шины первичных цепей 9, в случае короткого замыкания обмоток матричного трансформатора или превышения тока, что повышает безопасность трансформатора и его эксплуатационные и технические качества. Управление цепью вторичных обмоток 7 и параметрами нагрузки производится матрицей вторичных обмоток 2 и кассетой управления 10, оснащенной центральным процессорным устройством. Кассета управления 10 через шину управления 16 передает сигнал в матрицу вторичных обмоток 2, который замыкает или размыкает управляемые коммутационные аппараты 4. В случае превышения параметров датчика температуры 17 кассета управления 10 прекращает сигнал по шине управления 16, размыкая при этом управляемые коммутационные аппараты 4 в матрице вторичных обмоток 2, и силовая кассета 3, в которой установлен датчик температуры 17 отключается от нагрузки. Подключение управляемых коммутационных аппаратов 4 предусматривает параллельные, последовательное и параллельно-последовательное соединение вторичных обмоток 7. Результирующее значение переменного тока матрица вторичных обмоток 2 выводит на шину вторичных цепей 18.

Матрица вторичных обмоток (однофазная), фиг. 4, на схеме вторичная обмотка 7, где V1 - порядковый номер кассеты, K1.1 - управляемый ключ коммутационного аппарата 4, где первая цифра - номер контакта, вторая цифра - номер кассеты. Кассета устанавливается вертикально в корпус 1 трансформатора, и вторичная обмотка 7 подключается к терминалам 13 матрицы вторичных обмоток 2. Подключение вторичных обмоток 7 к нагрузке производится за счет управляемых коммутационных аппаратов 4.

Если необходимо увеличить ток трансформатора, то будут замыкаться контакты K1... и K2..., при этом вторичные обмотки 7 подключаются параллельно.

Если нужно удвоить напряжение, то замыкаются контакты K1..., K3... и K2... порядковым номером V (...)... следующей в очереди кассеты, при этом вторичные обмотки 7 подключаются последовательно. В случае увеличения напряжения и одновременно повышения тока к последовательно подключенным вторичным обмоткам 7 параллельно подключается одинаковое количество последовательно подключенных вторичных обмоток 7. При этом вторичные обмотки 5 подключаются параллельно-последовательно.

Работа трансформатора осуществляется следующим образом.

Каждую силовую кассету 3 устанавливают по специальным направляющим 11 в корпусе и подключают к матрице вторичных обмоток 8 с помощью терминалов 12, 13, 14. В первой кассете 10 трансформатора устанавливается Центральное процессорное устройство, затем по порядку слева направо кассеты 3. Перед установкой цепь вторичных обмоток 7 матричного трансформатора проектируется под необходимые параметры мощности. Коммутация вторичных обмоток 7 устанавливается вручную, но может также устанавливаться с помощью программного управления ЦПУ. Когда трансформатор запущен центральное процессорное устройство получает данные о состоянии обмоток (температура, ток) и старается поддерживать в работе, не перегружая силовые кассеты 3. В случае повышения мощности выше 70% подключается следующая силовая кассета 3, а при снижении мощности ниже 30% отключается одна или несколько силовых кассет 3. Если в процессе эксплуатации в одной из обмоток возникает короткое

замыкание, срабатывает предохранитель 15 и силовая кассета 3 с замкнувшей обмоткой отсекается. Таким же образом срабатывает защита силовой кассеты 3 при превышении температуры выше нормы, разъединяя вторичные обмотки 7 коммутационными аппаратами 4 от нагрузки. Вследствие отсечения силовой кассеты 3 мощность трансформатора снижается или подключается резервная силовая кассета 3, заменяющая отсеченную силовую кассету 3 с замкнувшей обмоткой. Таким образом, конструкция предложенного трансформатора выгодна тем, что производство продолжает работать без сбоев, что повышает не только эффективность и безопасность, но и эксплуатационные и технические качества. Силовая кассета 3 с замкнувшей обмоткой легко удаляется. В отличие от известных трансформаторов в заявленном трансформаторе сгорает не вся обмотка, а только ее малая часть, что экономит материал, трудозатраты и время ремонта. Характеристики предложенного трансформатора могут проектироваться очень быстро, опираясь на матричный метод строк и столбцов. При необходимости можно увеличивать ток, подключая обмотки параллельно или увеличивать напряжение, подключая обмотки последовательно. Последовательно подключенные обмотки в случае необходимости увеличении тока должны подключаться параллельно к равному количеству обмоток. Данные центрального процессорного устройства могут передаваться оперативному персоналу и изменяться дистанционно из диспетчерской центрального пульта управления.

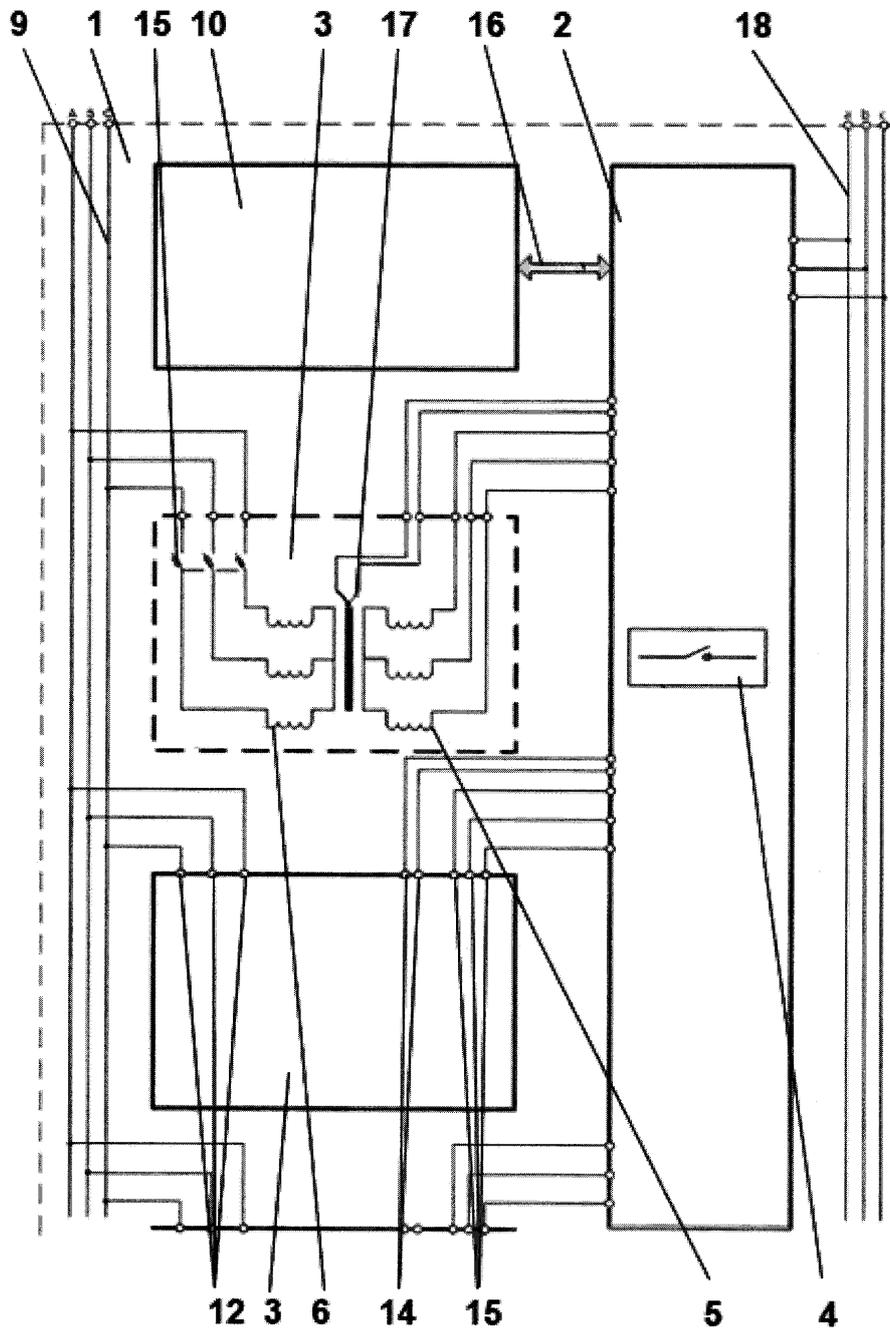
Использование настоящей полезной модели «Трансформатор» позволит повысить эффективность и безопасность, а также значительно сократить время ремонтного периода трансформатора за счет замены сменных кассет при повреждении вторичных обмоток, и в совокупности признаков увеличить его эксплуатационные и технические качества.

(57) Формула полезной модели

Трансформатор, содержащий корпус с магнитопроводом с первичными и вторичными обмотками, отличающийся тем, что корпус выполнен с направляющими и дополнительно снабжен матрицей вторичных обмоток и сменными управляющей и силовыми кассетами, выполненными в виде футляра, подвижно установленными на упомянутых направляющих корпуса, представляющего собой платформу, на которой расположены шина управления, шина вторичных и шина первичных цепей, на которую подается входное напряжение и которая связана с терминалами подключения силовых кассет, в которых закреплены часть первичной обмотки и вторичной обмотки, намотанных на магнитопровод, причем сеть первичной обмотки силовой кассеты оснащена предохранителем для отсечения силовой кассеты от шины первичных цепей, а шина управления связана с управляющей кассетой и с матрицей вторичных обмоток, связанной с коммутационными аппаратами и выводящей результирующее значение тока на шину вторичных цепей.

1

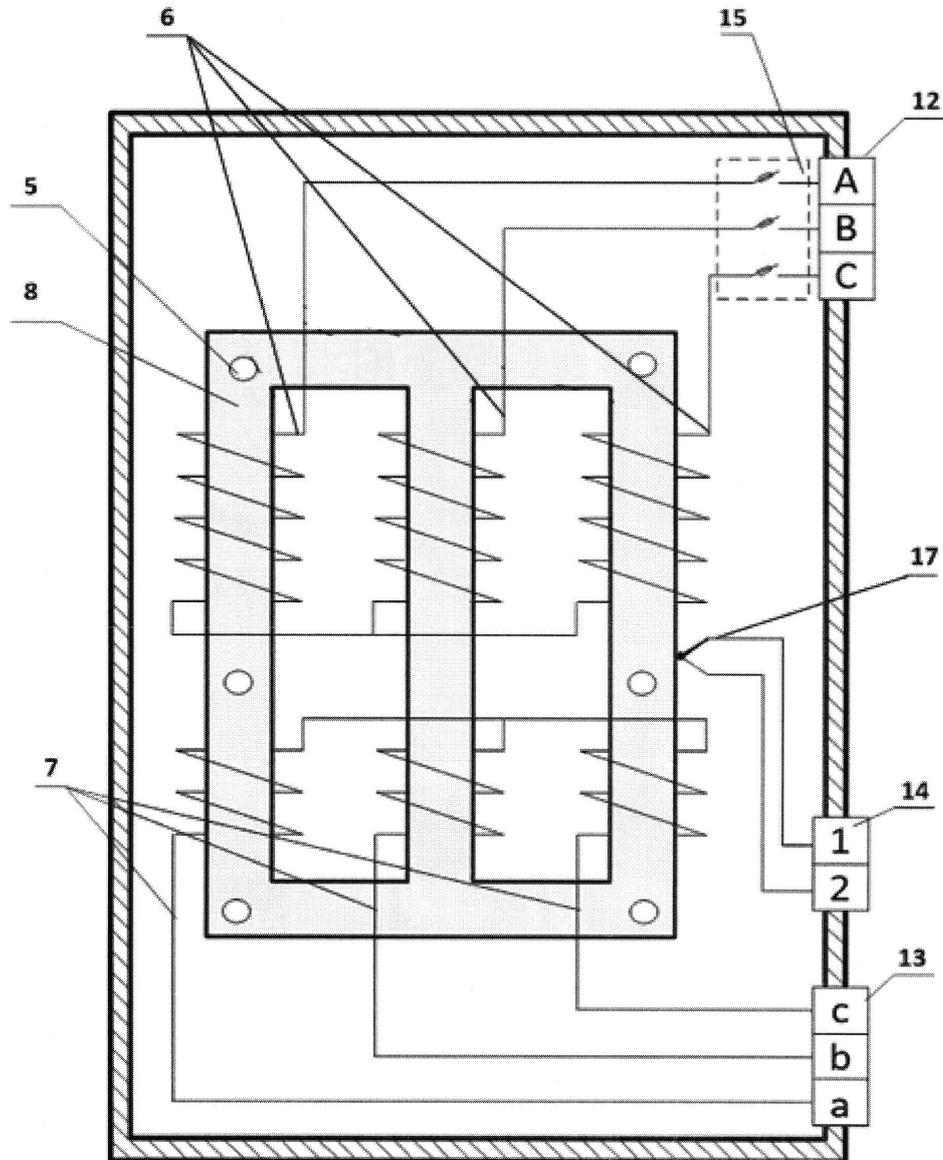
ТРАНСФОРМАТОР



ФИГ. 1

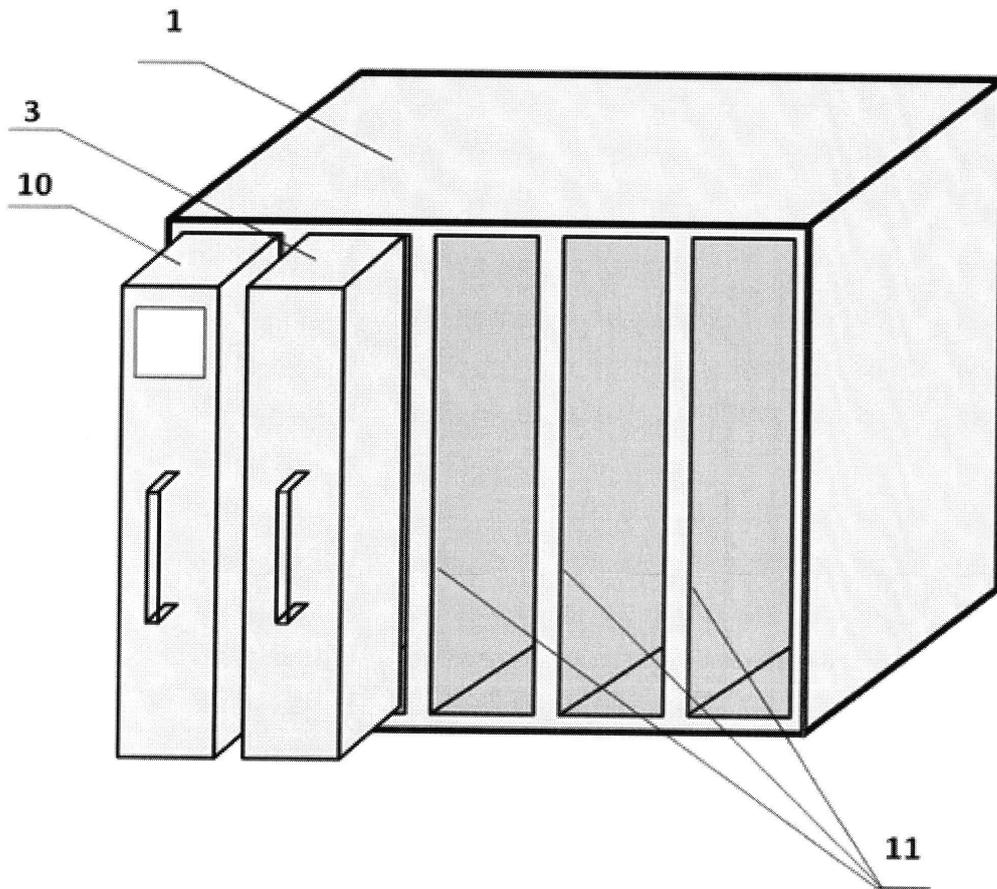
2

ТРАНСФОРМАТОР



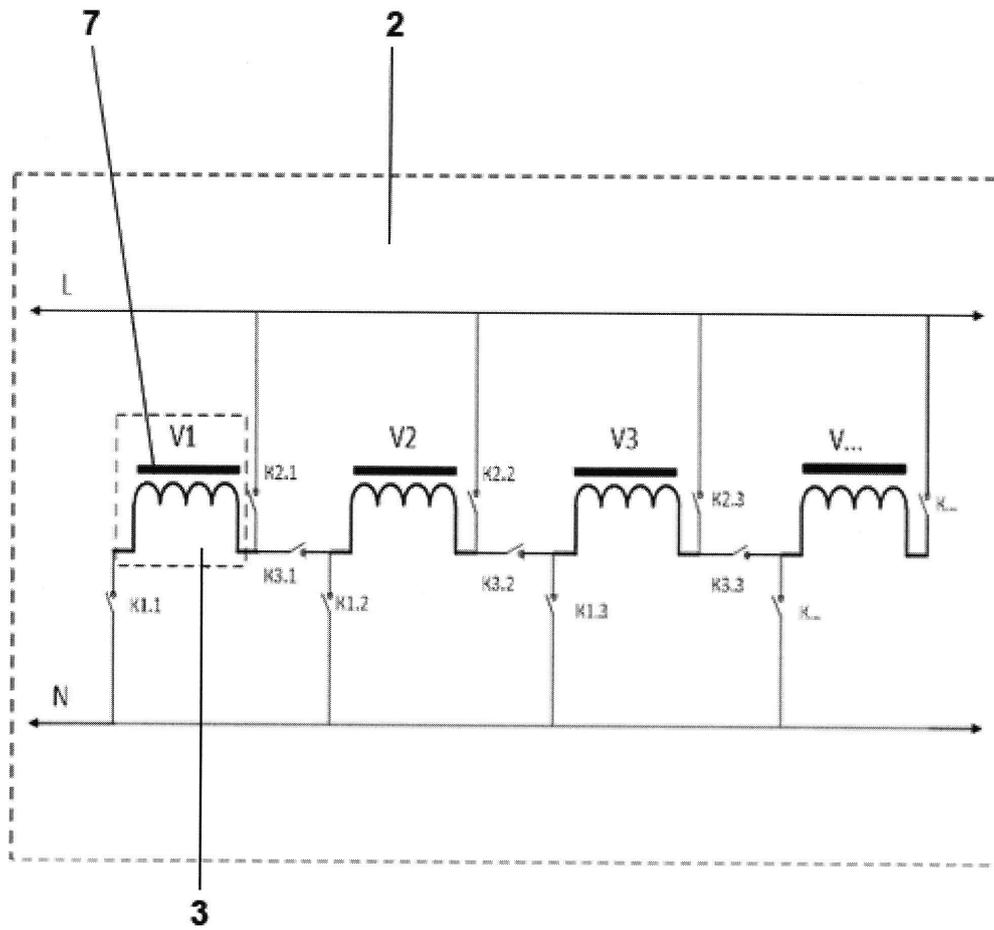
ФИГ. 2

ТРАНСФОРМАТОР



ФИГ. 3

ТРАНСФОРМАТОР



ФИГ. 4