

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
H03F 1/00 (2019.02); H01F 27/28 (2019.02)

(21) (22) Заявка: 2019110094, 05.04.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
05.04.2019Дата регистрации:
29.04.2019Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 05.04.2019

(45) Опубликовано: 29.04.2019 Бюл. № 13

Адрес для переписки:
123290, Москва, а/я 46, Ржевцеву Валерию
Анатольевичу(72) Автор(ы):
Моляков Сергей Александрович (RU)(73) Патентообладатель(и):
Моляков Сергей Александрович (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2387037 C1, 20.04.2010. RU
80624 U1, 10.02.2009. CN 203423054 U,
05.02.2014. US 2013/0333872 A1, 19.12.2013. US
2011/0109420 A1, 12.05.2011.

(54) ВИНТОВАЯ ОБМОТКА

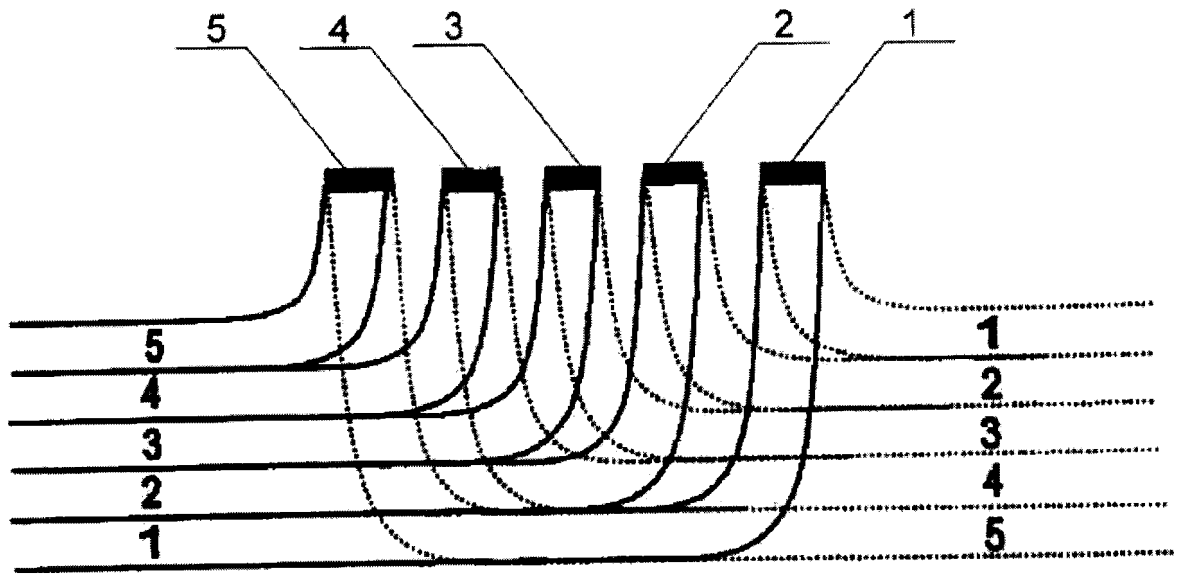
(57) Реферат:

Полезная модель относится к области электротехники, в частности к трансформаторостроению. Технический результат заключается в повышении надежности работы винтовой обмотки за счет исключения возможности перегрева проводов заданной толщины и ширины и выполнения транспозиции параллельных проводов таким образом, что в месте выполнения сосредоточенной транспозиции винтовой обмотки параллельные провода разрезаны, а их концы расположены за наружным диаметром обмотки и соединены между собой. Технический результат достигается за счет винтовой обмотки, состоящей из витков, каждый из которых содержит n параллельных проводов размером $a \times b$, где a - толщина провода от 1 до 5,6 мм включительно, b - ширина провода от 3 до 16 мм включительно, $n \geq 2$ - целое число, образующих m рядов, где $m \geq 3$ - целое число, при этом ряды расположены перпендикулярно оси

обмотки, а между рядами выполнена транспозиция параллельных проводов, при этом в месте выполнения сосредоточенной транспозиции винтовой обмотки параллельные провода разрезаны, их концы расположены за наружным диаметром обмотки и соединены между собой таким образом, что первый из пронумерованных по возрастающей от внутреннего диаметра обмотки к наружному диаметру обмотки параллельных проводов хода обмотки до разреза соединен с концом n -го параллельного провода хода обмотки после разреза, конец второго параллельного провода хода обмотки до разреза соединен с концом $(n-1)$ -го параллельного провода хода обмотки после разреза, и далее концы всех параллельных проводов каждого хода обмотки до разреза соединены с концами всех параллельных проводов каждого хода обмотки после разреза таким же образом. 2 ил.

RU 188932 U1

RU 188932 U1



Фиг. 1

RU 188932 U 1

RU 188932 U 1

Область техники:

[0001] Полезная модель относится к области электротехники, в частности к трансформаторостроению, и может быть использовано в технологии изготовления винтовых обмоток трансформаторов, реакторов и дросселей.

5 Уровень техники:

[0002] В настоящее время существует множество винтовых обмоток. Одним из примеров таких винтовых обмоток является винтовая обмотка, описанная в RU 2170466 С1. Известная обмотка состоит из витков, каждый из которых содержит n параллельных проводов, где $n \geq 3$ - целое число, образующих m рядов, где $m \geq 3$ - целое число, при этом ряды расположены перпендикулярно оси обмотки, а между рядами выполнена транспозиция параллельных проводов. Ряды отделены друг от друга посредством изоляционных прокладок. Транспозиция параллельных проводов выполнена в местах переходов из каждого предыдущего в последующий ряд, причем в местах переходов проводов из каждого нечетного ряда в следующий четный ряд выполнена общая транспозиция всех параллельных проводов. В местах переходов проводов из каждого четного ряда в следующий нечетный ряд транспозиция выполнена так, что n -й в радиальном направлении провод четного ряда занимает то же место в нечетном ряду, $(n-1)$ -й провод четного ряда занимает место первого провода в следующем нечетном ряду, $(n-2)$ -й провод четного ряда занимает место второго провода в следующем нечетном ряду и т.п. и соответственно второй провод четного ряда занимает место $(n-2)$ -го провода следующего нечетного ряда, первый провод четного ряда занимает место $(n-2)$ -го провода следующего нечетного ряда.

[0003] Однако известному решению присущи недостатки. В числе недостатков известного решения имеется низкая степень надежности работы винтовой обмотки. При изготовлении винтовой обмотки такой конструкции невозможно выполнить вертикальные каналы охлаждения, так как все пространство между наружным и внутренним диаметрами при осуществлении транспозиций заполнено проводами. Горизонтальные каналы, образующиеся между рядами, расположенными перпендикулярно оси обмотки и отделенными друг от друга посредством изоляционных прокладок, малоэффективны для интенсивного охлаждения обмотки, особенно в ее верхней части. Это отрицательно сказывается на работе электротехнического устройства, в котором используется эта обмотка. Более того в известной винтовой обмотке не предусмотрены провода, размеры которых не находятся в заданном диапазоне, что обуславливает наличие перегрева и выхода из строя винтовой обмотки, поскольку каналы охлаждения не смогут обеспечивать требуемый уровень охлаждения в силу больших габаритов проводов.

Раскрытие полезной модели:

[0004] Задачей полезной модели является устранение указанных выше недостатков.

[0005] Техническим результатом при этом является повышение надежности работы винтовой обмотки за счет исключения возможности перегрева проводов заданной толщины и ширины и выполнения транспозиции параллельных проводов таким образом, что в месте выполнения сосредоточенной транспозиции винтовой обмотки параллельные провода разрезаны, а их концы расположены за наружным диаметром обмотки и соединены между собой.

[0006] Для достижения данного технического результата предложена Винтовая обмотка, состоящая из витков, каждый из которых содержит n параллельных проводов размером $a \times b$, где a - толщина провода от 1 до 5,6 мм включительно, b - ширина провода от 3 до 16 мм включительно, $n \geq 2$ - целое число, образующих m рядов, где $m \geq 3$ - целое

число, при этом ряды расположены перпендикулярно оси обмотки, а между рядами выполнена транспозиция параллельных проводов, при этом в месте выполнения сосредоточенной транспозиции винтовой обмотки параллельные провода разрезаны, их концы расположены за наружным диаметром обмотки и соединены между собой таким образом, что первый из пронумерованных по возрастающей от внутреннего диаметра обмотки к наружному диаметру обмотки параллельных проводов хода обмотки до разреза соединен с концом n -го параллельного провода хода обмотки после разреза, конец второго параллельного провода хода обмотки до разреза соединен с концом $(n-1)$ -го параллельного провода хода обмотки после разреза, и далее концы всех параллельных проводов каждого хода обмотки до разреза соединены с концами всех параллельных проводов каждого хода обмотки после разреза таким же образом.

[0007] Очевидно, что как предыдущее общее описание, так и последующее подробное описание даны лишь для примера и пояснения и не являются ограничениями данной полезной модели.

15 Краткое описание чертежей:

[0008] Фиг. 1 - схематичное изображение заявленной винтовой обмотки.

[0009] Фиг. 2 - схематичное изображение сечения провода винтовой обмотки.

Осуществление полезной модели:

20 [0010] Сущность полезной модели поясняется фигурами 1 и 2, где схематично представлена сосредоточенная транспозиция параллельных проводов винтовой обмотки, а также заданные значения габаритов провода винтовой обмотки.

[0011] За счет того, что в месте выполнения сосредоточенной транспозиции винтовой обмотки, выполненной одно- или многоходовой, параллельные провода разрезают, а их концы располагают за наружным диаметром обмотки, значительно уменьшаются ее габариты, в частности высота, так как транспозиция выполняется за пределами обмотки, а в месте ее выполнения формируется горизонтальный канал, соизмеримый с размером провода. При этом процесс намотки существенно упрощается, так как при выполнении винтовой обмотки таким способом появляется возможность производить ее намотку не всеми параллельными проводами каждого хода одновременно, а одним и более параллельным проводом. Это позволяет использовать менее сложное и громоздкое оборудование, которое можно разместить на небольших производственных площадях. Для изготовления такой обмотки достаточно одного барабана. Концы параллельных проводов, расположенные за наружным диаметром обмотки, соединяют между собой таким образом, что первый из пронумерованных по возрастающей от внутреннего диаметра обмотки к наружному диаметру обмотки параллельных проводов хода до разреза соединен с концом n -го параллельного провода хода обмотки после разреза, конец второго параллельного провода хода обмотки до разреза соединен с концом $(n-1)$ -го параллельного провода хода обмотки после разреза и далее концы всех параллельных проводов каждого хода обмотки до разреза соединены с концами всех параллельных проводов каждого хода обмотки после разреза. Соединение выполняют в виде пайки или сварки. При выполнении транспозиции таким способом становится возможным формирование вертикальных каналов для охлаждения, благодаря чему обмотка в процессе работы интенсивно охлаждается, что способствует повышению надежности электротехнического устройства, в котором эта обмотка используется. Характеристики электротехнического устройства при этом сохраняются на высоком уровне. Обеспечивается равномерное токораспределение, потери остаются на допустимом уровне.

[0012] Каждый виток винтовой обмотки, в которой осуществлена общая

транспозиция, содержит параллельные провода 1, 2, 3, 4 и 5 соответственно (см. фиг. 1). Параллельные провода после разреза и выведения их концов за наружный диаметр обмотки пронумерованы по возрастающей от внутреннего диаметра обмотки к наружному диаметру обмотки. Концы выведенных за наружный диаметр обмотки проводов до разреза расположены над концами выведенных за наружный диаметр обмотки проводов после разреза. Затем произведена транспозиция параллельных проводов путем соединения конца провода 1 до разреза с концом провода 5 после разреза, конца провода 2 до разреза с концом провода 4 после разреза, конца провода 3 до разреза с концом провода 3 после разреза.

[0013] Винтовую обмотку изготавливают следующим образом. Винтовую одно- или многоходовую обмотку изготавливают путем наматывания витков, каждый из которых содержит n параллельных проводов, где $n \geq 2$ - целое число, образующих m рядов, где $m \geq 3$ - целое число, при этом ряды располагают перпендикулярно оси обмотки. Намотку осуществляют одним и более параллельными проводами одновременно. Между определенными рядами выполняют транспозицию параллельных проводов. В месте выполнения сосредоточенной транспозиции винтовой обмотки, выполненной одно- или многоходовой, параллельные провода разрезают, их концы выводят за наружный диаметр обмотки через специально созданный для этого горизонтальный канал и соединяют между собой таким образом, чтобы концы параллельных проводов каждого хода обмотки до разреза и концы параллельных проводов того же хода обмотки после разреза были расположены в разных плоскостях, нумеруют параллельные провода каждого хода по возрастающей от внутреннего диаметра обмотки к наружному диаметру обмотки от 1 до n . Затем концы проводов обмотки каждого хода до разреза соединяют с концами проводов обмотки того же хода после разреза таким образом, что первый из пронумерованных параллельных проводов хода до разреза соединен с концом n -го параллельного провода хода обмотки после разреза, конец второго параллельного провода хода обмотки до разреза соединен с концом $(n-1)$ -го параллельного провода хода обмотки после разреза. Далее концы всех параллельных проводов каждого хода обмотки до разреза соединяют с концами всех параллельных проводов каждого хода обмотки после разреза таким же образом. При $n \geq 6$ параллельные провода могут быть разделены на группы и транспозицию осуществляют внутри группы параллельных проводов. Соединение концов проводов обмотки осуществляют с помощью сварки или пайки. Данная транспозиция параллельных проводов исключает возможность перегрева проводов.

[0014] На фигуре 2 представлено поперечное сечение провода 201, входящего в состав заявленной винтовой обмотки. Данное поперечное сечение также относится к проводам 1, 2, 3, 4, 5, 6. В данном поперечном сечении «а» является толщиной провода от 1 до 5,6 мм включительно, а «b» является шириной провода от 3 до 16 мм включительно.

[0015] Экспериментально доказано, что в случае толщины провода менее 1 мм и ширины провода менее 3 мм сильно возрастает сопротивление при номинальном токе и провод начинает перегреваться. При этом, в случае, если толщина провода более 5,6 мм, а ширина более 16 мм, то вертикальные каналы охлаждения не смогут обеспечивать требуемый уровень охлаждения в силу габаритов проводов, что также повлечет перегрев всей винтовой обмотки.

[0016] Заявляемая винтовая обмотка может быть изготовлена на известном оборудовании с использованием известных материалов и средств, что подтверждает промышленную пригодность объекта.

[0017] Хотя данная полезная модель была показана и описана со ссылкой на

определенные варианты ее осуществления, специалистам в данной области техники будет понятно, что различные изменения и модификации могут быть сделаны в нем, не покидая фактический объем полезной модели.

(57) Формула полезной модели

5 Винтовая обмотка, состоящая из витков, каждый из которых содержит n
параллельных проводов размером $a \times b$, где a - толщина провода от 1 до 5,6 мм
включительно, b - ширина провода от 3 до 16 мм включительно, $n \geq 2$ - целое число,
образующих m рядов, где $m \geq 3$ - целое число, при этом ряды расположены
10 перпендикулярно оси обмотки, а между рядами выполнена транспозиция параллельных
проводов, при этом в месте выполнения сосредоточенной транспозиции винтовой
обмотки параллельные провода разрезаны, их концы расположены за наружным
диаметром обмотки и соединены между собой таким образом, что первый из
15 пронумерованных по возрастающей от внутреннего диаметра обмотки к наружному
диаметру обмотки параллельных проводов хода обмотки до разреза соединен с концом
 n -го параллельного провода хода обмотки после разреза, конец второго параллельного
провода хода обмотки до разреза соединен с концом $(n-1)$ -го параллельного провода
хода обмотки после разреза, и далее концы всех параллельных проводов каждого хода
20 обмотки до разреза соединены с концами всех параллельных проводов каждого хода
обмотки после разреза таким же образом.

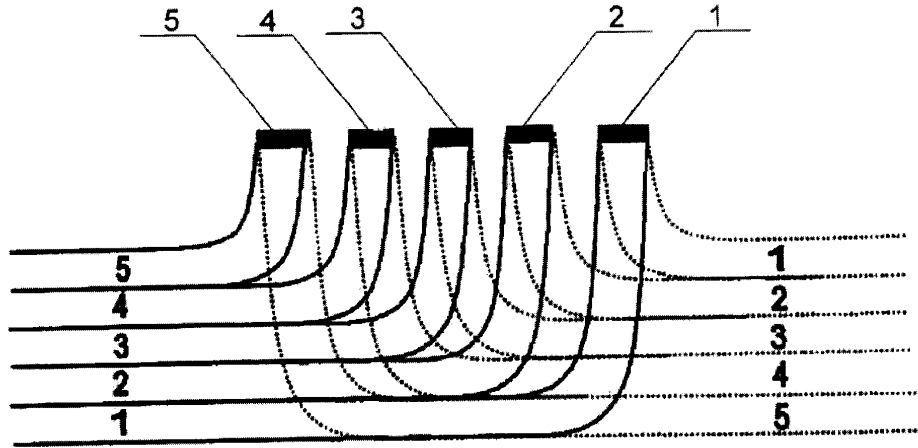
25

30

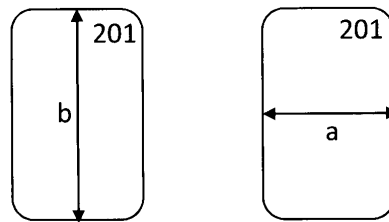
35

40

45



Фиг. 1



Фиг. 2