

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **037200**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.02.18

(21) Номер заявки
201892476

(22) Дата подачи заявки
2018.11.28

(51) Int. Cl. **F16B 31/02** (2006.01)
H01R 4/36 (2006.01)
F16B 2/06 (2006.01)

(54) **СРЕЗНОЙ ВИНТ**

(31) **20176073**

(32) **2017.11.29**

(33) **FI**

(43) **2019.05.31**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ЭНСТО ОЙ (FI)

(72) Изобретатель:
**Тойванен Антти, Кенккиля Ханнеле
(FI)**

(74) Представитель:
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатьев
А.В. (RU)**

(56) **US-A1-2012202393**
DE-A1-102015102223
US-A-5927917

(57) Изобретение относится к срезному винту (130) для зажима электрического проводника (105) в кабельной соединительной муфте (100). Срезной винт (130) содержит тело (140) для взаимодействия с кабельной соединительной муфтой (100), которое имеет наружную резьбу (146) и зажимную поверхность (142) для зажима электрического проводника (105) внутри кабельной соединительной муфты (100). Тело (140) винта также имеет фланец (150) и канавку (148) для отсоединения фланца (150) от тела (140) винта, а срезной винт (130) содержит гайку (160) для срезания срезного винта (130). Фланец и гайка (160) выполнены с возможностью одновременного вращения с втулкой (170) для крепления срезного винта (130) к кабельной соединительной муфте (100).

B1

037200

037200

B1

Область изобретения

Настоящее изобретение относится к срезным винтам для кабельных соединительных муфт, которые могут использоваться для линий электропередач низкого и среднего напряжения. В частности, изобретение относится к срезному винту с несколькими рабочими фазам.

Уровень техники

Кабельные соединительные муфты используются для соединения кабелей с другими кабелями, например, путем сращивания кабелей, или с корпусами клемм. Закрепляя кабели в раземе с помощью крепежных элементов, таких как винты или болты, можно обойтись без установки дополнительных крепежных устройств при сборке соединительной муфты.

Одним из конкретных типов кабельных соединительных муфт является тот, который предназначен для линий электропередач низкого и/или среднего напряжения, например, в электрических сетях. Эти кабельные соединительные муфты могут быть адаптированы под крепежные элементы, такие как срезные винты, которые зажимают кабель в кабельной соединительной муфте так, чтобы в ней образовалось электрическое соединение. Для этой цели сама кабельная соединительная муфта может быть проводящей, так, чтобы электрический ток от кабеля можно было проводить через муфту. Срезные винты особенно полезны для определенных типов установок, включая, например, подземные кабели и установки, где важна долговременная прочность и нет необходимости многократно завинчивать и отвинчивать соединительные муфты.

Некоторые из известных срезных винтов выполняют двухфазную операцию, когда винт вставляют в кабельную соединительную муфту и в первой фазе затягивают до тех пор, пока к кабелю не будет приложено требуемое давление. Во второй фазе винт срезают, что в некоторых концепциях может быть выполнено с использованием конструктивных особенностей самого винта с опорой на корпус соединительной муфты для направления срезающего усилия в срезной винт. Поскольку назначение таких винтов, в первую очередь, заключается в упрощении установки, важно, чтобы их можно было использовать с легкостью и чтобы они надежно работали, так, чтобы давление, прикладываемое винтом к кабелю и определяемое свойствами самого винта, было четко определено, и чтобы при установке винт работал единообразно. Для этих целей также важно, чтобы процессом изготовления винта можно было управлять для получения единообразно работающих винтов, поскольку даже небольшие несовершенства в процессе изготовления могут привести к тому, что срезной винт станет непригодным, например, если первая фаза работы винта, то есть фаза затягивания, не заканчивается должным образом, и при этом давление, оказываемое на кабель, становится слишком высоким или слишком низким.

Сущность изобретения

Цель состоит в том, чтобы устранить по меньшей мере некоторые из недостатков, упомянутых выше. В частности, целью является создание многофазного срезного винта, который может быть установлен на одном внешнем рабочем этапе, так что его может видеть пользователь, и при этом внутренний рабочий этап включает надежно разделяемые фазы затягивания и срезания.

Под кабелем здесь подразумевается удлиненный электрический проводник, который может представлять собой линию передачи в электрической сети. Кабельная соединительная муфта - это устройство, выполненное с возможностью подсоединения одного или нескольких кабелей друг к другу или к наружному корпусу. Например, кабельная соединительная муфта может представлять собой соединительную муфту, содержащую два или большее количество входов для соединения кабелей друг с другом, например, сращенных кабелей. Кабели могут быть оголены на конце, входящем в кабельную соединительную муфту, так, чтобы они могли быть подвержены прямому гальваническому контакту. Слово "ввод" используется здесь в качестве вводов, обеспечивающих доступ к корпусу соединителя, но общеизвестно, что взаимозаменяемо может использоваться, например, слово "вывод", так как вводы также обеспечивают для кабелей и место вывода. Кабельная соединительная муфта также может быть кабельным наконечником или кабельной колодкой (далее "кабельный наконечник") для работы в качестве клеммного соединения по меньшей мере для одного кабеля, причем кабельный наконечник имеет один или несколько вводов для кабелей. Поскольку кабельный наконечник функционирует как клеммное соединение для кабеля, кабельная соединительная муфта может подсоединять кабель только к внешним элементам, при этом кабель в кабельной соединительной муфте остается электрически отсоединенным от любых других кабелей.

Под срезным винтом (ниже также "винт") здесь подразумевается винт, выполненный с возможностью срезания его части при установке. Срезание обычно происходит в плоскости поперечного сечения винта, которая перпендикулярна или по существу перпендикулярна продольному направлению винта. Винт выполнен с возможностью крепления кабеля к соединительной муфте, например зажатия кабеля на соединительной муфте. Винты имеют резьбу. Соединительная муфта имеет по меньшей мере одно отверстие или расточку для винта, которые также могут иметь резьбу и которые в дальнейшем упоминаются как "отверстия под винт". Следует отметить, что для описания срезного винта можно также использовать другое выражение, такое как "срезной болт".

Под продольным направлением здесь подразумевается направление, параллельное продольной оси срезного винта, то есть оси, вдоль которой винт выполнен с возможностью ввинчивания в кабельную

соединительную муфту. Стороны этого срезного винта и его части определены здесь относительно этой продольной оси. Как правило, стороны могут быть параллельными или по существу параллельными продольной оси. Передний и задний концы срезного винта и его части определены относительно продольного направления так, что передний конец срезного винта и его частей является концом тела винта, выполненным с возможностью взаимодействия с электрическим проводником, а задний конец является противоположным концом в продольном направлении винта. Если не указано иное, любые плоские проекции, упомянутые в описании, выполнены в плоскости, перпендикулярной продольной оси.

Срезной винт, описанный здесь, может использоваться для кабельных соединительных муфт в электрических сетях, например, в линиях передачи низкого напряжения и/или среднего напряжения. Это напряжение может иметь диапазон, например, от 1 до 36 кВ. Винты, требуемые для этой цели, как правило, очень прочные металлические винты с диаметром в один или несколько сантиметров, например, около двух сантиметров. Следовательно, сила, необходимая для их установки, также значительна. Срезной винт может быть установлен под втулкой, например, втулкой холодной усадки или термоусадочной втулкой.

В первом аспекте срезной винт для зажатия электрического проводника в кабельной соединительной муфте содержит тело для взаимодействия с кабельной соединительной муфтой, причем тело винта имеет наружную резьбу и зажимную поверхность для зажима электрического проводника внутри кабельной соединительной муфты. Тело винта также имеет фланец и канавку для отсоединения фланца от тела винта. Срезной винт содержит гайку для срезания срезного винта, при этом гайка выполнена с возможностью взаимодействия с наружной резьбой тела винта. Фланец и гайка выполнены с возможностью одновременного вращения с втулкой для крепления срезного винта к кабельной соединительной муфте.

Конструкция срезного винта обеспечивает возможность крепления винта на отдельных этапах затягивания и срезания, причем срезной винт выполнен с возможностью создания зажимного усилия, которое может быть определено конструкцией срезного винта. Когда усилие, оказываемое срезным винтом на электрический проводник, превышает пороговое усилие, фланец отламывается от тела винта с помощью канавки. После этой фазы затягивания гайка может вращаться по наружной резьбе и телу винта до тех пор, пока она не войдет в контакт с поверхностью кабельной соединительной муфты. При опоре на кабельную соединительную муфту, в фазе срезания гайка затем обеспечивает направление растягивающего усилия в тело винта и, таким образом, срезает тело винта по существу на пересечении гайки и кабельной соединительной муфты. Так как фланец и гайка выполнены с возможностью одновременного вращения с втулкой, эта конструкция позволяет осуществлять внутреннюю многофазную работу срезного винта без каких-либо изменений в том, каким образом человек, устанавливающий винт, взаимодействует с системой. Втулка может быть частью инструмента, такого как торцевой ключ или гаечный ключ. Следовательно, срезным винтом можно управлять без удаления вручную каких-либо частей винта после фазы затягивания или без замены или переустановки втулки после фазы затягивания. Так как втулка непосредственно и одновременно прикладывает усилие как к фланцу, так и к гайке, она может как отломать фланец от тела винта в конце фазы затягивания, так и срезать тело винта с помощью гайки в конце фазы срезания. Втулка закрывает, по меньшей мере частично, как фланец, так и гайку. Таким образом, винт может быть установлен путем первоначального размещения втулки на винте, а затем только вращения втулки до тех пор, пока винт не будет срезан. Конструкция винта позволяет как автоматически прикладывать фиксированное зажимное усилие к проводнику, так и автоматически срезать срезной винт, причем человек, выполняющий установку, фактически наблюдает за установкой, выполняемой за один этап установки.

В одном варианте выполнения фланец и гайка выполнены с возможностью поддержания постоянной относительной угловой ориентации относительно друг друга во время вращения при затягивании срезного винта. Это позволяет упростить работу срезного винта и обеспечить полную передачу как фланцу, так и гайке, усилия, приложенного ко втулке, с одновременным статическим трением между гайкой и втулкой, а также фланцем и втулкой. Кроме того, процесс установки ускорится, когда гайка поворачивается уже в фазе затягивания, в синхронизации с телом винта.

В одном варианте выполнения наружный диаметр фланца по существу совпадает с наружным диаметром гайки. Наружные диаметры здесь могут соответствовать наружным граничным поверхностям, определенным в плоскости, перпендикулярной продольной оси винта. Наружные граничные поверхности также могут быть определены как проекции гайки и фланца на указанную плоскость. Соответствие наружных периферийных поверхностей, включая диаметры, гайки и фланца упрощает их приведение в контакт и их одновременное вращение с втулкой.

В одном варианте выполнения наружные стороны фланца являются плоскими в продольном направлении, а наружные стороны гайки являются по меньшей мере частично плоскими в продольном направлении. Это позволяет упростить приведение в контакт и вращение гайки и фланца с втулкой, имеющих прямые параллельные стенки. Наружные стороны гайки могут быть плоскими или они могут быть частично плоскими, например, если гайка содержит фланец или соединена с фланцем, который может быть расположен в нижней части гайки для взаимодействия с кабельной соединительной муфтой. Даже в этом случае наружные стороны гайки могут быть плоскими на одном конце гайки, причем этот конец

выполнен с возможностью взаимодействия с втулкой.

В одном варианте выполнения фланец имеет многоугольную наружную граничную поверхность. Это создает улучшенную захватную поверхность для направления усилия во фланец. Это также позволяет использовать при затягивания срезного винта обычные инструменты, такие как торцевые гаечные ключи или гаечные ключи с многоугольными гнездами. Гайка может также иметь многоугольную наружную граничную поверхность. Многоугольная наружная граничная поверхность гайки может быть расположена по меньшей мере на одном конце гайки. Многоугольная наружная граничная поверхность гайки может проходить вдоль всей длины гайки или только вдоль части длины. Многоугольная наружная граничная поверхность может представлять собой, например, квадратную граничную поверхность, пятиугольную граничную поверхность или восьмиугольную граничную поверхность. Она также может представлять собой шестиугольную граничную поверхность, позволяющую взаимодействовать со многими типами инструментов.

В одном варианте выполнения срезной винт содержит втулку для ограждения или охватывания, по меньшей мере частичного, одновременно фланца и гайки, и для одновременного вращения фланца и гайки. Это обеспечивает возможность затягивания срезного винта также и с помощью инструментов, таких как гаечные ключи, которые не имеют подходящей втулкообразной части для ограждения как гайки, так и фланца, или же втулкообразная часть недостаточно длинная. Втулка срезного винта может быть съемной, так что одна втулка может использоваться для затягивания нескольких срезных винтов.

В еще одном варианте выполнения втулка имеет многоугольную внутреннюю и/или наружную граничную поверхность. Форма внутренней граничной поверхности втулки также может отличаться от формы наружной граничной поверхности втулки, обеспечивая втулке возможность работать в качестве переходника между различными типами инструментов для гайки и фланца. Например, внутренняя граничная поверхность может соответствовать первому многоугольнику, а наружная граничная поверхность может соответствовать второму многоугольнику, причем первый и второй многоугольники имеют разное количество сторон.

В другом еще одном варианте выполнения длина втулки больше длины гайки. Когда гайку и фланец первоначально располагают рядом друг с другом, втулка может охватывать одновременно как гайку, так и фланец, одновременно проходя через гайку, которая должна поддерживаться на кабельной соединительной муфте.

В еще одном варианте выполнения внутренняя поверхность втулки выполнена с возможностью прикладывать давление к фланцу и/или к гайке, чтобы предотвратить перемещение фланца и/или гайки относительно самой втулки. Давление может быть вызвано размером втулки вместе с гайкой и/или фланцем для обеспечения плотного прилегания. Это предотвращает падение частей срезного винта во время установки. В частности, когда фланец плотно вставлен во втулку, он может переноситься втулкой после отсоединения в конце фазы затягивания. Кроме того, вызванное давлением плотное прилегание обеспечивает установку гайки и/или фланца во втулке с возможностью отсоединения, чтобы они могли быть удалены из втулки после установки срезного винта, а втулка могла быть использована повторно.

В еще одном другом варианте выполнения втулка выполнена с возможностью опоры на кабельную соединительную муфту во время зажима электрического проводника. Это обеспечивает возможность совместного использования втулки и корпуса кабельной соединительной муфты для ориентации срезного винта и обеспечения плеча при креплении срезного винта.

В одном варианте выполнения тело винта имеет непрерывную поверхность среза вдоль его длины для облегчения среза срезного винта на любой длине в пределах непрерывной поверхности среза. Усилием или крутящим моментом, которые необходимы для среза винта, можно управлять путем выбора материалов тела винта и геометрии тела винта. Так как заданное место среза не требуется, винт может быть срезан на поверхности кабельной соединительной муфты так, чтобы конец установленного винта не выступал над поверхностью, изменяя электрические поля или повреждая покрывающие материалы, размещенные на кабельной соединительной муфте.

Во втором аспекте предложен способ зажима электрического проводника к кабельной соединительной муфте с использованием срезного винта, выполненного в соответствии с первым аспектом или в соответствии с любым из его вариантов выполнения. Способ включает охватывание, по меньшей мере частичное, одновременно фланца и гайки втулкой для вращения фланца и гайки и вращения втулки для одновременного вращения фланца и гайки для ввинчивания тела винта в кабельную соединительную муфту. Способ дополнительно включает продолжение вращения втулки для разламывания срезного винта в канавке, в результате чего фланец отсоединяется от тела винта, и продолжение вращения втулки до тех пор, пока гайка не войдет во взаимодействие с кабельной соединительной муфтой. Наконец, способ включает продолжение вращения втулки для передачи растягивающего усилия через гайку в тело винта, приводя, тем самым, к срезу части тела винта.

В одном варианте выполнения способ включает опору втулки на кабельную соединительную муфту.

Срезной винт, содержащий тело, гайку и, необязательно, втулку, может быть предварительно установлен вместе с кабельной соединительной муфтой. Таким образом, один или несколько кабелей могут

быть установлены в кабельной соединительной муфте путем простого вставления кабелей в кабельную соединительную муфту и вращения срезного винта до тех пор, пока он не срежется. Таким образом, готовая к использованию конструкция содержит кабельную соединительную муфту и срезной винт, как раскрыто в настоящем документе, включая любые варианты выполнения, частично ввинченные в кабельную соединительную муфту.

Следует понимать, что аспекты и варианты выполнения изобретения, описанные выше, могут использоваться друг с другом в любой комбинации. Некоторые аспекты и варианты выполнения могут быть объединены вместе, чтобы сформировать еще один вариант выполнения изобретения.

Перечень чертежей

Сопроводительные чертежи, которые включены для обеспечения дальнейшего понимания изобретения и составляют часть этого описания, иллюстрируют варианты выполнения изобретения и, вместе с описанием, помогают объяснить принципы изобретения.

На чертежах:

фиг. 1 изображает кабельную соединительную муфту, выполненную в соответствии с вариантом выполнения.

фиг. 2a изображает срезной винт, выполненный в соответствии с вариантом выполнения.

фиг. 2b изображает гайку, выполненную в соответствии с вариантом выполнения.

фиг. 2c изображает гайку, выполненную в соответствии с вариантом выполнения.

фиг. 3 изображает, на виде в разрезе, кабельную соединительную муфту, выполненную в соответствии с вариантом выполнения, со вставленным в нее срезным винтом.

фиг. 4 иллюстрирует, на видах в разрезе, процесс закрепления и срезания срезного винта, в соответствии с вариантом выполнения.

Подобные номера позиций используются для обозначения на прилагаемых чертежах эквивалентных или по меньшей мере функционально эквивалентных частей.

Подробное описание

Подробное описание, представленное ниже в связи с прилагаемыми чертежами, предназначено для описания вариантов выполнения и не предназначено для представления исключительных форм, в которых вариант выполнения может быть изготовлен или использован. Однако одни и те же или эквивалентные функции и конструкции могут обеспечиваться различными вариантами выполнения.

На фиг. 1 изображена кабельная соединительная муфта 100 (ниже, называемая "муфтой"), выполненная в соответствии с вариантом выполнения. Муфта 100 имеет корпус 110, поверхность которого может быть криволинейной. Поверхность также может быть гладкой. Корпус 110 может быть по существу цилиндрическим, чтобы обеспечить удобное размещение цилиндрических кабелей. Корпус 110 содержит один или несколько вводов 112 для кабелей, например один или большее количество вводов 112, когда муфта 100 является кабельным наконечником, или два или большее количество вводов, когда муфта 100 выполнена с возможностью соединения двух кабелей вместе. Вводы 112 могут быть круглыми отверстиями. Для размещения одного или нескольких кабелей корпус 110 имеет отверстие, которое может быть цилиндрическим. Отверстие может быть сквозным, но оно также может быть глухим, например, когда муфта 100 является кабельным наконечником. Отверстие может иметь резьбу или канавки 114, проходящие вдоль всей или частичной длины отверстия. Резьба или канавки 114 могут быть выполнены с возможностью формирования контактных интерфейсов для передачи электрического тока от кабеля, размещенного внутри соединительной муфты, к корпусу 110. Для крепления муфты 100 к внешним элементам, например к манжете или фланцу, также может быть выполнена резьба 114. Диаметр корпуса 110 в плоскости, перпендикулярной продольному направлению, может составлять, например, от 1 до 10 сантиметров. Длина корпуса 110 может составлять, например, от 1 до 30 сантиметров. Корпус 110 или вся муфта 100 могут быть выполнены из неупругого материала. В частности, корпус 110 или муфта 100 могут быть выполнены из металла.

Муфта 100 в корпусе 110 имеет одно или несколько отверстий 120 под винт (изображенных здесь с винтами 130 внутри). Количество отверстий может составлять, например, от одного до десяти. Например, количество может быть равно одному для кабельного наконечника или двум или четырем для соединительной муфты, подходящей для двух кабелей. Отверстия 120 могут быть цилиндрическими. Отверстия 120 имеют края 122, которые могут быть по существу круглыми или овальными или, в частности, когда поверхность корпуса 110 является криволинейной, их проекция на плоскость может быть круглой или овальной. Отверстия 120 могут проходить поперечно относительно продольного направления корпуса 110. Например, отверстия 120 могут проходить радиально к центральной оси корпуса 110. Отверстия 120 могут, например, располагаться на одной линии или на двух линиях (показана последняя альтернатива). Отверстия 120 могут содержать резьбу под винты 130.

Электрический проводник (также "кабель") может представлять собой однопроволочный или многопроволочный проводник. Он может содержать металл или быть выполнен из металла, например из алюминия или меди. Выражение "электрический проводник" также может быть заменено выражением "удлиненное тело" там, где описание относится к механическим свойствам срезного винта 130.

Несмотря на то, что муфта 100 проиллюстрирована на фиг. 1a как имеющая два ввода 112, число

и/или расположение вводов 112 также может отличаться. Например, муфта 100 может иметь два или большее количество вводов, расположенных перпендикулярно друг относительно друга в поперечном измерении муфты 100.

В одном варианте выполнения корпус 110 соединен со вторым корпусом с образованием кабельной соединительной муфты, причем эта комбинация может образовывать монолитный корпус. Например, корпус 110 может быть соединен с удлинителем, обеспечивающим место присоединения, посредством которого муфта 100 может быть присоединена к внешнему объекту. В частности, место присоединения может быть предусмотрено, когда муфта 100 представляет собой кабельный наконечник.

На фиг. 2а показан срезной винт 130, выполненный в соответствии с вариантом выполнения. Винт 130 выполнен с возможностью работы в многофазном режиме, включающем фазу затягивания и фазу срезания, причем обе эти фазы разделены друг относительно друга. Винт 130 содержит тело 140 с наружной резьбой и гайку 160 с соответствующей внутренней резьбой. Кроме того, срезной винт может содержать втулку 170. Втулка 170 также может иметь инструмент для крепления винта 130, такой как торцевой ключ или гаечный ключ. Тело 140 винта может быть выполнено из электропроводящего материала, например, из металла. Гайка 160 может быть выполнена из того же материала, что и тело винта, например, из металла, но может также быть изготовлена из другого материала. Тело 140 винта выполнено с возможностью взаимодействия с винтовым отверстием 120 в кабельной муфте 100, зажатия кабеля внутри муфты 100 и срезания после того, как было выполнено зажимное соединение. Срезание предотвращает прохождение винта 130 из наружной поверхности муфты 100. Для облегчения срезания и экономии материала тело 140 винта может быть полым. Тело 140 винта может быть выполнено с возможностью срезания, когда усилие или крутящий момент, действующий на тело 140, превышает пороговое усилие или крутящий момент. Пороговым усилием или крутящим моментом для срезания можно управлять, например, путем выбора материала тела 140 винта или толщины стенок 144 полого тела 140. Для срезания винта 130 в теле 140 винта также можно выполнить ослабления, но из-за конструкции винта 130 в фазе срезания этого не требуется. Стенки 144 могут быть выполнены сужающимися, например, такими, чтобы внутренний диаметр тела 140 винта был меньше на переднем конце, чем на заднем конце. Однако механизм срезания винта 130 обеспечивает возможность изготовления стенок 144 также и с постоянной толщиной.

На фиг. 2b показана гайка 160, выполненная в соответствии с одним вариантом выполнения. Гайка 160 выполнена с возможностью срезания винта 130 в фазе срезания. Гайка 160 может быть многоугольной, например квадратной, пятиугольной, шестиугольной или восьмиугольной. Гайка 160 может иметь плоскую переднюю поверхность для взаимодействия с кабельной муфтой 100. Гайка 160 также может иметь плоскую заднюю поверхность. Следует отметить, что гайка 160 может содержать удлинители или быть соединена с удлинителями, такими как фланец (не показан). Однако наружные боковые стенки гайки 160 также могут быть плоскими в продольном направлении (показано) или по меньшей мере частично плоскими, в частности так, что боковые стенки гайки плоские на одном конце гайки, причем этот конец выполнен с возможностью взаимодействия со втулкой 170. Размеры гайки 160 могут регулироваться в зависимости от применения, при этом гайка 160 также может быть выполнена относительно короткой, например, от 0,5 до 3 см в длину.

На фиг. 2c показана втулка 170, выполненная в соответствии с вариантом выполнения, для охватывания или ограждения одновременно по меньшей мере части гайки 160 и по меньшей мере части тела 140 винта.

Втулка 170 также может быть выполнена с возможностью одновременного охватывания одного из: гайки 160 и тела 140 винта, или и того и другого вместе, на их полной длине. Втулка 170 может быть такой же длинной, как и тело 140 винта, или даже длиннее, так что она может охватывать тело 140 винта по всей длине тела 140 винта. В любом случае втулка выполнена с возможностью одновременного вращения гайки 160 и тела 140 винта в фазе затягивания. Втулка 170 может быть многоугольной, например, квадратной, пятиугольной, шестиугольной или восьмиугольной. Втулка 170 может иметь плоскую переднюю поверхность для взаимодействия с кабельной муфтой 100. Втулка 170 также может иметь плоскую заднюю поверхность. Втулка 170 может представлять собой часть инструмента или может быть независимым элементом. Втулка 170 может быть съемной или может быть прикреплена к винту 130, например, на гайке 160, на теле 140 винта или на обоих. Размеры втулки 170 могут регулироваться в зависимости от применения, и, например, стенки втулки 170 могут быть выполнены тонкими, например, от 0,1 до 1 сантиметра. Стенки втулки 170 могут быть параллельными или по существу параллельными продольному направлению. Внутренняя и/или наружная поверхности стенок могут быть плоскими в продольном направлении.

На фиг. 3 на виде в разрезе в плоскости, параллельной как продольному направлению кабельной муфты 100, так и продольному направлению винта 130, показана кабельная муфта 100, выполненная в соответствии с одним вариантом выполнения, с вставленным в нее винтом 130. На чертеже также показан электрический проводник 105, размещенный в муфте 100 для зажима.

Тело 140 винта может быть цилиндрическим, например трубчатым. Оно может иметь удлиненную форму, так чтобы его длина превышала его ширину, например, превышала ширину в два раза или даже

больше. Тело 140 винта может иметь полость благодаря продольному отверстию 141. Это обеспечивает возможность уменьшения усилия или крутящего момента и управления усилием или крутящим моментом, требуемым для срезания срезного винта. Несмотря на то, что это не является необходимым при работе винта, также обеспечивается возможность дополнительного вставления в винт нажимного элемента. Отверстие 141 может быть, например, цилиндрическим. Тело 140 винта может иметь наружные стенки 144, которые тоньше диаметра тела 140. Толщина наружных стенок 144 и/или материал тела 140 могут быть выполнены такими, что тело 140 срезается под воздействием усилия или крутящего момента, которые могут быть заданы заранее. Например, тело 140 может иметь пороговое усилие или крутящий момент для срезания, так что усилие или крутящий момент, превышающий пороговое усилие или крутящий момент, срезают тело 140. Пороговое усилие или крутящий момент может, например, быть задан в продольном направлении винта 130. Таким образом, нет необходимости заранее определять точную точку или линию, где происходит срезание, но вместо этого винт 130 может быть выполнен с возможностью срезания на длине, определенной на основе свойств проводника 105, таких как толщина.

Однако фаза затягивания происходит перед фазой срезания. Чтобы определить, когда заканчивается фаза затягивания, то есть когда к электрическому проводнику 105 приложено требуемое усилие или давление, на теле 140 винта предусмотрена канавка 148. Канавка 148 может быть кольцевой. Канавка 148 может непрерывно проходить по периферийной поверхности тела 140 винта или может быть прерывистой. Канавка 148 может быть расположена на наружной поверхности тела 148 винта, но, в частности, когда тело 140 винта содержит продольное отверстие, канавка 148 также может быть расположена на внутренней поверхности тела 140 винта. Глубина канавки может быть выполнена с возможностью получения порогового крутящего момента или усилия, для того, чтобы задняя часть тела 140 винта отломалась. Это обеспечивает возможность управления и определения заранее порогового крутящего момента или усилия. В частности, канавка 148 обеспечивает возможность использования в винте 130 как сплошных, так и полых тел 140.

Тело 140 винта имеет передний конец для взаимодействия с муфтой 100 и задний конец на противоположном конце. Один или оба конца тела 140 могут быть открытыми, либо один, либо оба из них и, в частности, передний конец, может быть закрытым. Закрытый конец может содержать опорную поверхность на внутренней стороне тела 140 винта для вставления нажимного элемента в тело 140. Опорная поверхность может быть, например, плоской или сужающейся. На переднем конце на наружной поверхности тела 140 винта расположена зажимная поверхность 142. Зажимная поверхность 142 может быть, например, круглой поверхностью. Она может быть кольцеобразной, образованной, например, нижними концами стенок 144, или она может иметь объединенную форму, образованную, например, закрытым передним концом тела 140. Зажимная поверхность 142 может быть плоской или по существу плоской. Зажимная поверхность 142 может также содержать коническое сужение к своей кромке. Тело 140 винта содержит наружную резьбу 146. Резьба 146 может проходить по всей длине тела 140 винта или может покрывать только часть тела 140. Резьба 146 может иметь постоянный шаг. Шаг резьбы может быть адаптирован под муфту 100 так, что он может быть равен шагу резьбы отверстий 120 под винты муфты 100.

Винт 130 также содержит фланец 150, который может быть выполнен в виде фланца, выполненного с возможностью передачи крутящего момента. Фланец 150 может образовывать монолитную часть тела 140 винта. Фланец 150 может проходить в радиальном направлении наружу от стенки 144 тела 140 винта. Фланец 150 может быть многоугольным, например, квадратным, пятиугольным, шестиугольным или восьмиугольным. Фланец 150 может иметь плоскую переднюю и/или заднюю поверхность. Фланец 150 содержит наружные стороны или наружные боковые стенки 152, которые могут быть по существу перпендикулярны продольному направлению винта 130. Фланец 150 может формировать задний конец тела 140 винта (показан), или же тело 140 винта может проходить по обе стороны фланца 150 в продольном направлении винта 130. В любом случае фланец 150 расположен после канавки 148 в продольном направлении тела 140 винта, то есть так, что канавка 148 расположена между фланцем 150 и передним концом винта 130. Это обеспечивает возможность отсоединения фланца 150 от тела 140 винта в конце фазы затягивания. Например, канавка 148 может быть расположена непосредственно под фланцем 150. Наружная резьба 146 тела 140 винта может проходить до фланца 150, или же между фланцем 150 и наружной резьбой 146 может иметься область без резьбы. Канавка 148 может быть расположена на наружной резьбе 146 или же в области без резьбы.

Гайка 160 выполнена с возможностью срезания винта 130 в фазе срезания путем передачи растягивающего усилия телу 140 винта. Длина гайки 160 может быть меньше длины тела 140 винта или даже намного меньше, например, менее четверти длины тела 140 винта. Гайка содержит внутреннюю резьбу 162, которая выполнена с возможностью взаимодействия с наружной резьбой 146 тела 140 винта. Внутренняя резьба 162 может проходить по всей длине или только по части длины гайки 160. Внутренний диаметр гайки 160 равен или по существу равен наружному диаметру тела 140 винта. Гайка 160 содержит наружные стороны или наружные боковые стенки 164, которые могут быть по существу перпендикулярны продольному направлению винта 130. Гайка 160 может дополнительно содержать опорную поверхность 166 для введения растягивающего усилия в гайку 160, когда опорная поверхность 166 входит в

контакт с муфтой 100. Опорная поверхность 166 может быть круглой и может быть выполнена с возможностью охватывания 140 тела винта. Опорная поверхность 166 может выступать наружу от наружной стороны 164 гайки 160 или может быть совмещена с наружной стороной 164 (проиллюстрировано). Для гайки 160 с полностью плоской наружной боковой стенкой 164, опорная поверхность 166 может и не выступать за наружную сторону 164. Она также может быть плоской или по существу плоской, чтобы плавно поворачиваться на муфте 100. Гайка 160 может быть предварительно установлена на теле 140 винта в положении, удаленном от зажимной поверхности 142, чтобы гарантировать, что винт 130 может взаимодействовать с электрическим проводником 105, прежде чем гайка 160 войдет во взаимодействие с муфтой 100.

Тело 140 винта может иметь непрерывную поверхность срезания вдоль длины тела 140 для облегчения срезания винта 130 на любой длине в пределах непрерывной поверхности срезания. Винт 130 может даже быть выполнен таким образом, что поверхность срезания проходит по существу по всей длине наружной резьбой 146 тела 140 винта. В любом случае место срезания может быть определено пересечением кабельной муфты 100, опорной поверхности 166 и тела 140 винта. Конструкция винта 130 обеспечивает возможность выполнения срезания в плоской плоскости срезания, которая может быть по существу перпендикулярна продольной оси тела 140 винта. Плоскость срезания может быть расположена по существу на поверхности муфты 100. Таким образом, винт 130, после того, как он срезался, по существу не выступает из отверстия 120 под винт и не образует выемку в отверстии 120 под винт. Гайка 160 может быть выполнена с возможностью оставаться как одна часть в течение всего крепления винта 130. После установки винта 130 гайку 160 можно удалить вместе со срезанной частью тела 140 винта.

В варианте выполнения фланец 150 и гайка 160 выполнены с возможностью поддержания постоянной относительной угловой ориентации относительно друг друга во время вращения при креплении винта 130. Винт 130 выполнен так, что постоянная угловая ориентация может быть сохранена в течение всего процесса крепления, включая фазы затягивания и срезания.

Наружные размеры и формы фланца 150 и гайки 160 могут быть согласованы друг с другом. Например, фланец 150 может иметь наружную поверхность или сторону 152, а гайка 160 может иметь наружную поверхность или сторону 164, так что плоские проекции наружных поверхностей или сторон 152, 164 фланца и гайки по существу совпадают. Наружная поверхность или сторона 152 фланца 150 и наружная поверхность или сторона 164 гайки 160 могут быть параллельными или по существу параллельными продольной оси винта 130.

В варианте выполнения длина втулки 170 больше длины гайки 160. Длина втулки 170 может быть выполнена так, что втулка 170 может поддерживаться на муфте 100 во время крепления винта 140. Для этого длина втулки 170 может быть равна или больше, чем расстояние между фланцем 150 и зажимной поверхностью 142, но она также может быть меньше, поскольку винт 130 также может быть предварительно установлен с телом 140 винта, частично ввинченным в муфту 100.

В одном варианте выполнения втулка 170 имеет внутреннюю поверхность, выполненную с возможностью приложения усилия или давления к фланцу 150 и/или к гайке 160. Усилие или давление являются достаточно высокими, чтобы они сами по себе могли предотвратить перемещение фланца 150 и/или гайки 160 по отношению ко втулке 170. Это может соответствовать усилию или давлению, которое превышает усилие, соответствующее эффекту силы тяжести, то есть усилие, соответствующее ускорению в 10 метров на секунду в квадрате. Однако усилие или давление, оказываемое втулкой 170, могут быть сделаны достаточно малыми, чтобы фланец 150 и гайка 160 могли быть удалены из втулки 170 после крепления винта 130. Величина усилия или давления может быть подобрана, например, посредством относительных размеров втулки 170 и фланца 150 и/или гайки 160, или посредством материалов любого из: втулки 170, фланца 150 или гайки 160, например, посредством упругих свойств материалов.

На фиг. 4 на разрезе в плоскости, параллельной как продольному направлению муфты 100, так и продольному направлению винта 130, изображена кабельная соединительная муфта 100, выполненная в соответствии с одним вариантом выполнения, со вставленным в нее винтом 130. На чертеже вставление проиллюстрировано в пять этапов (снизу вверх), а также показан проводник 105, помещенный в муфту 100 для зажима.

Сначала 401 винт 130 вводят во взаимодействие с отверстием 120 под винт в муфте 100. Втулка 170 может быть вставлена в винт 130 или может представлять собой часть отдельного инструмента. Муфта 100, винт 130 и, необязательно, втулка 170 уже могут быть предварительно установлены вместе или могут быть соединены вместе при установке винта 130. Как фланец 150 тела 140 винта, так и гайку 160 одновременно ограждают или охватывают, по меньшей мере частично, втулкой 170, то есть их наружные стороны или наружные боковые стенки 152, 164 частично или полностью закрыты втулкой 170, чтобы обеспечить одновременное вращение фланца 150 и гайки 160 посредством втулки 170. В этот момент гайка 160 и тело 140 винта могут быть неподвижными относительно друг друга и они могут удерживаться вместе втулкой 170 так, что их относительная угловая ориентация остается постоянной при вращении. Когда втулку 170 вращают, вращательное усилие или крутящий момент могут передаваться непосредственно как к телу 140 винта через фланец 150, так и к гайке 160. Также можно было бы непосредственно вращать тело 140 винта или фланец 150, причем в этом случае вращательное усилие или крутящий мо-

мент передается гайке через тело 140 винта и, опосредованно, через втулку 170.

Для этого тело 140 винта и/или фланец 150 могут содержать внутреннюю поверхность, выполненную в виде захватной поверхности для вращения. Непосредственное вращение втулки 170, однако, упорщает работу винта 130, особенно на более поздних этапах установки.

После начала вращения 402 тело 140 винта вращается в отверстии 120 под винт, а резьба отверстия 120 под винт контактирует с наружной резьбой 146 тела 140 винта, чтобы направлять тело 140 винта к проводнику 105. Это соответствует фазе затягивания, в течение которой тело 140 винта ввинчивается в муфту 100 таким образом, что оно входит в контакт с проводником 105. Зажимная поверхность 142 прижимается к проводнику 105, так что между проводником 105 и телом 140 винта действует зажимное усилие. Зажимное усилие может передаваться внутри тела 140 винта по существу в продольном направлении. По мере того, как винт 130 вращается еще больше, зажимное усилие увеличивается и может превысить пороговое усилие. Эта пороговое усилие для затягивания может соответствовать пороговому усилию или крутящему моменту для разламывания тела 140 винта в канавке 148. Когда превышает пороговое усилие или крутящий момент, тело 140 винта разламывается в канавке 148, приводя к отсоединению фланца 150 от тела 140 винта. Пороговое усилие или крутящий момент для затягивания могут быть адаптированы для муфты 100 и/или проводника 105, например, на основе характеристик материала проводника 105. Например, любая комбинация следующего может быть выполнена с возможностью управления пороговым усилием или крутящим моментом: материал тела 140 винта, толщина стенок 144 тела 140 винта, глубина канавки 148 и пространственная протяженность канавки 148. Это обеспечивает возможность управлять зажимным усилием так, что фаза затягивания заканчивается, когда достигается требуемое усилие.

После превышения порогового усилия или крутящего момента для затягивания 403, усилие или крутящий момент, прямо или косвенно воздействующие на втулку 170, больше по существу не приводят к затягиванию винта 130. Движение тела 140 винта относительно проводника 105, поэтому, по существу прекращается. Вместо этого усилие или крутящий момент, действующий на втулку 170, продолжает вращать как фланец 150, так и гайку 160. Это перемещает гайку 160 относительно тела 140 винта без дальнейшего существенного перемещения тела 140 винта относительно проводника 105, так что фланец 150 может просто вращаться на месте. Гайка 160 может быть завинчена вращением, действующим через втулку 170, по всей длине тела 140 винта, чтобы войти в соприкосновение с кабельной муфтой 100. В частности, это может происходить без существенного дальнейшего затягивания.

Как только 404 опорная поверхность 166 гайки 160 входит во взаимодействие с кабельной муфтой 100, от муфты 100 к гайке 160 передается сила опоры, которая, в свою очередь, передается телу 140 винта через контакт, воздействующий на наружную резьбу 146 и внутреннюю резьбу 162. Контакт дополнительно обеспечивает возможность передачи растягивающего усилия телу 140 винта по существу в продольном направлении тела 140 винта. Таким образом, гайка 160 может быть выполнена с возможностью передачи растягивающего усилия в продольном направлении винта 130 для срезания винта 130.

Когда растягивающее усилие превышает 405 пороговое усилие или крутящий момент для срезания тела 140 винта, часть тела 140 винта срезается. Из-за конструкции винта 130, срезанная часть тела 140 винта вместе с гайкой 160, втулкой 170 и ранее отломанным фланцем 150 могут оставаться вместе как одна часть. Это улучшает простоту установки, особенно в сложных условиях установки, так как детали не падают непреднамеренно. Кроме того, установка может быть выполнена простым способом, вставляя электрический проводник 105 в кабельную муфту 100, вращая втулку 170 и удаляя втулку 170, когда винт 130 срезается. Как только фланец 150 и гайка 160 одновременно охватываются или ограждаются, частично или полностью, втулкой 170, втулка 170 может удерживаться в постоянном положении в течение всего процесса установки, включая крепление винта 130 и его срезание. Винт 130 адаптирован для всего процесса крепления, включая затягивание и срезание, которые необходимо выполнять без паузы или прерывания вращения, например, для переустановки втулки 170 или инструмента.

В одном варианте выполнения втулка 170 во время установки опирается на кабельную муфту 100. Втулка 170 может опираться на кабельную муфту 100 во время всего процесса установки, включая крепление винта 130 и его снятие. Длина втулки 170 может быть выполнена такой, что втулка 170 также одновременно охватывает или ограждает, частично или полностью, как фланец 150, так и гайку 160.

Любой приведенный в настоящем документе диапазон или значение может быть расширен или изменен без потери искомого эффекта, если не указано иное. Также любой вариант выполнения может быть объединен с другим вариантом выполнения, если это не запрещено явным образом.

Несмотря на то, что изобретение было описано на языке, специфичном для конструктивных признаков и/или действий, следует понимать, что изобретение, определенное в прилагаемой формуле изобретения, не обязательно ограничивается конкретными признаками или действиями, описанными выше. Напротив, конкретные признаки и действия, описанные выше, раскрываются в качестве примеров использования формулы изобретения и других эквивалентных признаков и действий предназначенных попадать в объем формулы изобретения. Понятно, что приведенное выше описание приводится только в качестве примера и что различные специалисты могут сделать различные модификации.

Следует понимать, что выгоды и преимущества, описанные выше, могут относиться к одному вари-

анту выполнения или могут относиться к нескольким вариантам выполнения. Варианты выполнения не ограничиваются теми вариантами, которые решают любые или все указанные проблемы, или теми, которые имеют какие-либо или все указанные выгоды и преимущества. Далее будет понятно, что ссылка на элемент в единственном числе может относиться к одному или нескольким из этих элементов.

Термин "содержащий" используется здесь для обозначения включения способа, идентифицированных блоков или элементов, но при этом такие блоки или элементы не содержат исключающего списка, а способ или устройство могут содержать дополнительные блоки или элементы.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Срезной винт (130) для зажима электрического проводника (105) в кабельной соединительной муфте (100), содержащий

тело (140) для взаимодействия с кабельной соединительной муфтой (100), имеющее наружную резьбу (146), зажимную поверхность (142) для зажима электрического проводника (105) в кабельной соединительной муфте (100), фланец (150) и канавку (148) для отсоединения фланца (150) от тела (140) винта, и

гайку (160) для срезания срезного винта (130), которая выполнена с возможностью взаимодействия с наружной резьбой (146) тела (140) винта,

отличающийся тем, что канавка (148) расположена непосредственно под фланцем (150), и тем, что фланец (150) и гайка (160) выполнены с возможностью одновременного вращения с втулкой (170).

2. Срезной винт (130) по п.1, в котором фланец (150) и гайка (160) выполнены с возможностью поддержания постоянной относительной угловой ориентации относительно друг друга во время вращения при креплении срезного винта (130).

3. Срезной винт (130) по любому из предшествующих пунктов, в котором наружный диаметр фланца (150) по существу совпадает с наружным диаметром гайки (160).

4. Срезной винт (130) по любому из предшествующих пунктов, в котором наружные стороны (152) фланца (150) являются плоскими в продольном направлении, а наружные стороны (164) гайки (160) являются плоскими в продольном направлении, по меньшей мере частично.

5. Срезной винт (130) по любому из предшествующих пунктов, в котором фланец (150) имеет многоугольную наружную граничную поверхность.

6. Срезной винт (130) по любому из предшествующих пунктов, содержащий втулку (170) для одновременного ограждения или охватывания, по меньшей мере частично, фланца (150) и гайки (160) и их одновременного вращения.

7. Срезной винт (130) по п.6, в котором втулка (170) имеет многоугольную внутреннюю и/или наружную граничную поверхность.

8. Срезной винт (130) по п.6 или 7, в котором длина втулки (170) больше длины гайки (160).

9. Срезной винт (130) по любому из пп.6-8, в котором внутренняя поверхность втулки (170) выполнена с возможностью приложения давления к фланцу (150) и/или к гайке (160) для предотвращения самостоятельного перемещения фланца (150) и/или гайки (160) относительно втулки (170).

10. Срезной винт (130) по любому из пп.6-9, в котором втулка (170) выполнена с возможностью опоры на кабельную соединительную муфту (100) во время зажима электрического проводника (105).

11. Срезной винт (130) по любому из предшествующих пунктов, в котором тело (140) винта имеет непрерывную поверхность срезания вдоль своей длины для облегчения срезания срезного винта (130) на любой длине в пределах непрерывной поверхности срезания.

12. Способ зажима электрического проводника (105) в кабельной соединительной муфте (100) с использованием срезного винта (130), выполненного по любому из пп.1-11, включающий

ограждение или охватывание (401) втулкой (170), по меньшей мере частично, одновременно фланца (150) и гайки (160) для вращения фланца (150) и гайки (160);

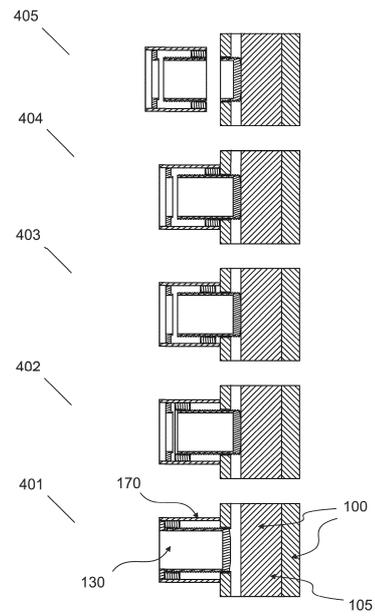
вращение (402) втулки (170) для одновременного вращения фланца (150) и гайки (160) для ввинчивания тела (140) винта в кабельную соединительную муфту (100);

продолжение вращения (403) втулки (170) для разламывания срезного винта (130) в канавке (148), приводя, тем самым, к отсоединению фланца (150) от тела (140) винта;

продолжение вращения (404) втулки (170) до тех пор, пока гайка (160) не войдет в контакт с кабельной соединительной муфтой (100); и

продолжение вращения (405) втулки (160) для передачи растягивающего усилия через гайку (160) телу (140) винта, приводя, тем самым, к срезанию части тела (140) винта.

13. Способ по п.12, в котором опирают втулку (170) на кабельную соединительную муфту (100).



Фиг. 4