РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **185 113**(13) **U1**

(51) МПК
H01B 11/02 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
H01B 11/02 (2006.01)

(21)(22) Заявка: **2018122970, 25.06.2018**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.06.2018

Дата регистрации:
22.11.2018

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **25.06.2018**

(45) Опубликовано: **22.11.2018** Бюл. № **33**

Адрес для переписки:
141002, Московская обл., г. Мытищи, ул. Ядреевская, 4, АО "ОКБ КП", генеральному директору В.Н. Кулинич

(72) Автор(ы):
Лебедев Владимир Николаевич (RU),
Петина Тамара Николаевна (RU),
Ильина Ирина Львовна (RU),
Гусева Марина Васильевна (RU),
Салманова Наталья Леонидовна (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Министерство промышленности и торговли Российской Федерации (RU),
Акционерное общество "Особое конструкторское бюро кабельной промышленности" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 169338 U1, 15.03.2017. RU 40819 U1, 27.09.2004. US 6486395 B1, 26.11.2002.**

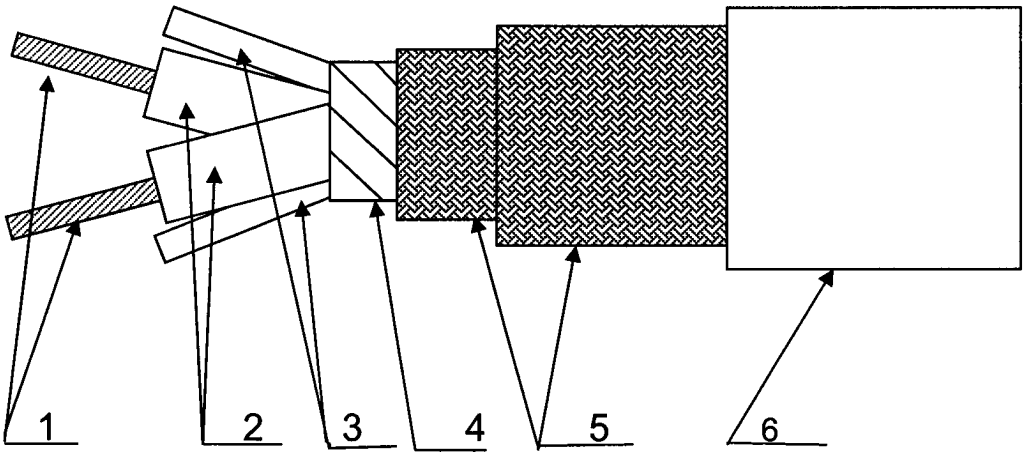
(54) СИММЕТРИЧНЫЙ КАБЕЛЬ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

(57) Реферат:

Заявляемая полезная модель относится к кабельной технике, более конкретно, к симметричным высокочастотным экранированным кабелям круглой формы, совместимым с цилиндрическими высокочастотными соединителями, предназначенным для передачи данных информационных каналов приборов и устройств, в том числе по интерфейсу RS-485. Симметричный кабель для передачи данных содержит сердечник, представляющий собой, по меньшей мере, одну пару изолированных фторопластом токопроводящих жил из медных посеребренных проволок, скрученных с, по меньшей мере, одним корделем из фторопласта, экран из медных посеребренных проволок, а также защитную оболочку из фторопласта, при этом на сердечник под экран наложен слой пленки из фторопласта. В частном случае исполнения симметричного кабеля для передачи данных экран может быть выполнен двухслойным, в таком случае коэффициент поверхностной плотности первого слоя экрана составляет не менее 85%, а коэффициент поверхностной плотности второго слоя экрана составляет не менее 80%. Симметричный кабель для передачи данных позволяет увеличить срок службы кабеля за счет повышенной гибкости и стабильной работы в условиях расширенных диапазонов перепадов температур от минус 150°С до плюс 200°С.

RU 185113 U1

RU 185113 U1



RU 185113 U1

RU 185113 U1

Заявляемая полезная модель относится к одной из отраслей электротехнической промышленности - кабельной технике, более конкретно, к симметричным высокочастотным теплостойким экранированным кабелям круглой формы, совместимым с цилиндрическими высокочастотными соединителями, предназначенным для внутреннего фиксированного монтажа информационных каналов приборов и устройств. Указанные кабели применяются для организации линий передачи цифровых сигналов в системах промышленной автоматизации управления технологическими процессами, в том числе для интерфейса RS-485. В виду специфики монтажа и эксплуатации кабелей в условиях промышленных производств, их конструкции должны иметь повышенную гибкость (малый радиус изгиба) и высокую стабильность электрических параметров для скоростной передачи цифровых потоков. Кабель предназначен также для монтажа бортовой кабельной сети авиационной и ракетно-космической техники.

Существующие в настоящее время кабели, в том числе совместимые с современными высокочастотными цилиндрическими разъемами, обладают недостаточной гибкостью в условиях перепадов температур в широких диапазонах.

Из уровня техники известен симметричный высокочастотный экранированный кабель по описанию к патенту на полезную модель РФ №40819, МПК H01B 11/00, H01B 11/02, содержащий сердечник, образованный изолированными полиэтиленом или пористым полиэтиленом, токопроводящими жилами, скрученными между собой в пару, и заполнителем, выполненным из полимерных нитей, по крайней мере, часть которых размещена между изолированными жилами и экраном, поверх которого расположена оболочка, отличающийся тем, что заполнитель выполнен в виде полипропиленовых пленочных фибриллированных некрученых нитей, наложенных продольно, и другая их часть расположена также между изолированными жилами и экраном.

К недостаткам известного из уровня техники вышеупомянутого кабеля по патенту РФ на полезную модель №40819 следует отнести недостаточную гибкость и недостаточную устойчивость к перепаду температур, обусловленную применением в качестве изоляционного материала полиэтилена.

Из уровня техники известен кабель симметричный парной скрутки для интерфейса RS-485, по описанию к патенту на полезную модель РФ №112487, МПК H01B 11/02, содержащий две скрученные в пару многопроволочные медные луженые токопроводящие жилы с изоляцией из сплошного или пористого полиолефина или несколько аналогичных пар изолированных токопроводящих жил, в свою очередь скрученных между собой в сердечник, наложенные поверх скрученных изолированных токопроводящих жил первый экран из фольгированной алюминием полимерной ленты, контактную жилу из медных луженых проволок, второй экран в виде оплетки из медных луженых проволок и полимерную оболочку, отличающийся тем, что оболочка выполнена из термопластичной полимерной композиции, не содержащей галогенов. В частном случае кабель может дополнительно содержать заполнитель, выполненный из пучка синтетических нитей или волокон или жгута из поливинилхлоридного пластиката или вспененного полиолефина и расположенный между изолированными жилами и первым экраном.

Из уровня техники известен также высокочастотный симметричный теплостойкий кабель, по описанию к патенту на полезную модель РФ №169338, МПК H01B 11/02, выбранный в качестве прототипа, содержащий сердечник, представляющий собой изолированные фторопластом токопроводящие жилы из медных посеребренных проволок, скрученные в пару, экран в виде оплетки, а также защитную оболочку из

фторопласта, отличающийся тем, что сердечник дополнительно содержит по меньшей мере один кордель из фторопласта, скрученный совместно с токопроводящими жилами, экран выполнен из медных посеребренных проволок, а поверх экрана наложена защитная оболочка из фторопласта. В частном случае экран может быть выполнен из медных посеребренных проволок круглого сечения, из плющенных медных посеребренных проволок, а также из медных посеребренных лент.

К недостаткам известных из уровня техники вышеуказанных кабелей, в том числе и прототипа, следует отнести то, что они обладают недостаточной гибкостью в условиях перепадов температур в широких диапазонах.

Технической проблемой, на решение которой направлена полезная модель, является создание симметричного кабеля для передачи данных, совместимого с цилиндрическими высокочастотными соединителями, повышенной гибкости при обеспечении низкого уровня потерь мощности сигнала в расширенном диапазоне рабочих температур, в частности, от минус 150°С до плюс 200°С, увеличение срока службы кабеля.

Сущность заявляемой полезной модели состоит в том, что симметричный кабель для передачи данных содержит сердечник, представляющий собой, по меньшей мере, одну пару изолированных фторопластом токопроводящих жил из медных посеребренных проволок, скрученных с, по меньшей мере, одним корделем из фторопласта, экран из медных посеребренных проволок, а также защитную оболочку из фторопласта, при этом на сердечник под экран наложен слой пленки из фторопласта.

В первом частном случае исполнения симметричного кабеля для передачи данных экран выполнен двухслойным.

Во втором частном случае исполнения симметричного кабеля для передачи данных при выполнении экрана двухслойным, коэффициент поверхностной плотности первого слоя экрана составляет не менее 85%, а коэффициент поверхностной плотности второго слоя экрана составляет не менее 80%.

Техническим результатом, полученным при решении технической проблемы, является увеличение гибкости симметричного кабеля для передачи данных за счет применения дополнительной обмотки сердечника фторопластовой пленкой под экран, способного стабильно работать в условиях как повышенных, так и пониженных температур, что, в свою очередь, позволяет увеличить срок службы кабеля.

Сущность заявляемой полезной модели поясняется чертежом, на котором изображен симметричный кабель для передачи данных на виде сбоку для частного случая выполнения экрана двухслойным.

В симметричном кабеле для передачи данных, в том числе, по интерфейсу RS-485, токопроводящие жилы из медных посеребренных проволок (1) покрыты теплостойкой изоляцией (2) из фторопласта. Для обеспечения требований по волновому сопротивлению, коэффициенту затухания и диапазону рабочих температур (от минус 150°С до плюс 200°С) в качестве материала изоляции может быть выбран фторопласт Ф-4Д. Токопроводящие жилы (1) скручены в пару. Кабель содержит также, по меньшей мере, один кордель (3) из фторопласта, скрученный совместно с токопроводящими жилами. Кордель (3) - элемент из изолирующего материала произвольного сечения, применяемый в качестве заполнителя или для образования каркаса полувоздушной изоляции [ГОСТ 15845 80. ИЗДЕЛИЯ КАБЕЛЬНЫЕ. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ. Рубрика термина: Энергетическое оборудование]. Материалом корделя может быть выбран фторопласт Ф-4Д. Шаг скрутки изолированных жил и, по меньшей мере, одного корделя (3) обычно выбирают не более 90 мм.

Поверх скрученных в пару токопроводящих жил (1) с, по меньшей мере, одним

корделем (3), наложена пленка (4) из фторопласта, например, в виде обмотки из фторопластовой пористой пленки, поверх которой наложен экран (5) из медных посеребренных проволок. Применение пленки (4) в виде обмотки из фторопластовой пленки позволяет обеспечить дополнительную стабильность формы и повышенную гибкость кабеля. Экран (5) выполнен из медных посеребренных проволок. Экран (5) может быть выполнен в виде оплетки из медных посеребренных проволок круглого сечения или из плющенных медных посеребренных проволок. Также оплетка экрана (5) может быть выполнена из медных посеребренных лент. В частном случае исполнения экран (5) может быть выполнен двухслойным. В таком случае каждый слой экрана (5) выполнен в виде оплетки из медных посеребренных проволок круглого сечения, либо плющенных, либо из медных посеребренных лент.

Поверх экрана (5) наложена сплошная защитная оболочка (6) из фторопласта, например, фторопласта-4МБ. Выбор фторопласта в качестве материала оболочки связан с тем, что фторопласт хорошо держит форму, и это помогает решить задачу заявляемой полезной модели по созданию кабеля повышенной гибкости в расширенном диапазоне температур.

Высокочастотный симметричный кабель для передачи данных может быть изготовлен на серийном технологическом оборудовании. В конкретном случае кабель согласно полезной модели изготавливают следующим образом. Сначала подготавливают многопроволочную жилу, например, из девятнадцати медных посеребренных проволок (1) диаметром 0,13 мм, методом скрутки на крутильной машине сигарного типа. Затем на многопроволочную жилу накладывают изоляцию (2) из фторопласта-4Д методом плунжерного прессования на плунжерном прессе «Пампус-1». Изготавливают, по меньшей мере, один кордель (3) из фторопласта-4Д методом плунжерного прессования. Скручивают изолированные жилы и, по меньшей мере, один кордель (3), на крутильной машине фонарного типа, например, марки «С-4». Затем накладывают обмоткой фторопластовую пленку, поверх которой накладывают экран (5) в виде оплетки. Экран (5) в частном случае накладывают двумя слоями. Для этого используют оплеточные машины «Дратекс 1616/7» или «Дратекс 16». Например, в случае изготовления экрана (5) из медных посеребренных плющенных проволок заготовку, например, медную посеребренную проволоку марки МСр9, подвергают плющению на прокатном стане Бюллер (№10185) по определенным режимам. После этого с помощью фторопластового пресса, например, марки «Розендаль-30Ф» накладывают защитную оболочку (6). Определение фактической толщины покрытия проводят методом металлографического анализа. Номинальное волновое сопротивление заявляемого кабеля может быть 75 Ом, 100, 120 и 150 Ом.

Заявляемый симметричный кабель для передачи данных по форме совместим с цилиндрическими высокочастотными соединителями, имеет повышенную гибкость в расширенном диапазоне рабочих температур от минус 150°С до плюс 200°С. Данный кабель может найти широкое применение в кабельной промышленности, в частности, при изготовлении кабелей для систем мультиплексного канала информационного обмена.

(57) Формула полезной модели

1. Симметричный кабель для передачи данных, содержащий сердечник, представляющий собой, по меньшей мере, одну пару изолированных фторопластом токопроводящих жил из медных посеребренных проволок, скрученных с, по меньшей мере, одним корделем из фторопласта, экран из медных посеребренных проволок, а

также защитную оболочку из фторопласта, отличающийся тем, что на сердечник под экран наложен слой пленки из фторопласта.

2. Кабель по п. 1, отличающийся тем, что экран выполнен двухслойным.

3. Кабель по п. 2, отличающийся тем, что коэффициент поверхностной плотности первого слоя экрана составляет не менее 85%, а коэффициент поверхностной плотности второго слоя экрана составляет не менее 80%.

1

1

