



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
*G01R 31/08 (2021.08)*

(21)(22) Заявка: 2021114637, 24.05.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
24.05.2021

Дата регистрации:  
22.12.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 24.05.2021

(45) Опубликовано: 22.12.2021 Бюл. № 36

Адрес для переписки:

443010, Самарская обл., г. Самара, ул. Льва Толстого, 23, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики", Мишин Дмитрий Викторович

(72) Автор(ы):

Бурдин Владимир Александрович (RU),  
Клюев Дмитрий Сергеевич (RU),  
Осипов Олег Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: KR 20130127436 A, 22.11.2013. RU 2149416 C1, 20.05.2000. CN 110726905 A, 24.01.2020. RU 2245558 C2, 27.01.2005.

(54) Способ электронного маркирования трассы оптоволоконного кабеля

(57) Реферат:

Изобретение относится к измерительной технике и предназначено для определения трассы прокладки оптоволоконного кабеля, проложенного в кабельной канализации и, в частности, по технологии «микрокабель в микротрубке» в транспортной многоканальной коммуникации. Технической задачей заявленного способа является разработка способа маркировки оптоволоконного кабеля. Техническим результатом предлагаемого способа является расширение области применения заявленного изобретения. Технический результат достигается тем, что согласно способу электронного маркирования трассы оптоволоконного кабеля

множество электронных маркеров с заданными интервалами закрепляют на протяженной структуре, выполненной из непроводящего материала, а затем эту структуру прокладывают вдоль трассы маркируемого оптоволоконного кабеля, при этом множество электронных маркеров с заданными интервалами закрепляют внутри выполненного из непроводящего материала гибкого прутка, который имеет заданную жесткость, а затем этот пруток прокладывают в пакете защитных трубок, в котором проложен маркируемый оптоволоконный кабель, в свободном канале. 1 ил.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*G01R 31/08 (2021.08)*

(21)(22) Application: **2021114637, 24.05.2021**

(24) Effective date for property rights:  
**24.05.2021**

Registration date:  
**22.12.2021**

Priority:

(22) Date of filing: **24.05.2021**

(45) Date of publication: **22.12.2021 Bull. № 36**

Mail address:

**443010, Samarskaya obl., g. Samara, ul. Lva  
Tolstogo, 23, FGBOU VO "Povolzhskij  
gosudarstvennyj universitet telekommunikatsij i  
informatiki", Mishin Dmitrij Viktorovich**

(72) Inventor(s):

**Burdin Vladimir Aleksandrovich (RU),  
Kliuev Dmitrii Sergeevich (RU),  
Osipov Oleg Vladimirovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniia "Povolzhskii gosudarstvennyi  
universitet telekommunikatsii i informatiki"  
(RU)**

(54) **METHOD FOR ELECTRONIC MARKING OF A FIBER-OPTIC CABLE ROUTE**

(57) Abstract:

FIELD: measuring techniques.

SUBSTANCE: invention relates to a measuring technique and is intended to determine the route of laying a fiber-optic cable laid in a cable duct and, in particular, using the "microcable in a microtube" technology in a multichannel transport communication. The technical task of the claimed method is to develop a method for marking a fiber optic cable. The effect is achieved in that, according to the method of electronic marking of the route of the fiber optic cable, a plurality of electronic markers at predetermined intervals are fixed on an extended structure made of a non-

conductive material, and then this structure is laid along the route of the marked optical fiber cable, while a plurality of electronic markers at predetermined intervals are fixed inside a flexible rod made of a non-conductive material, which has a predetermined stiffness, and then this rod is laid in a package of protective tubes, in which the marked fiber-optic cable is laid, in a free channel.

EFFECT: broadening the scope of the claimed invention.

1 cl, 1 dwg

Изобретение относится к измерительной технике и предназначено для определения трассы прокладки оптоволоконного кабеля, проложенного в пакете защитных труб, в частности, по технологии «микрокабель в микротрубке» в транспортной многоканальной коммуникации.

5 Одним из основных преимуществ оптоволоконных кабелей является возможность их изготовления полностью диэлектрическими, что обеспечивает защищенность от влияния внешних электромагнитных полей. В последние годы все чаще применяются прокладка оптоволоконных кабелей в защитном трубопроводе и, в том числе, в пакете микротрубок по перспективной технологии «микрокабель в микротрубке» в  
10 транспортной многоканальной коммуникации. Но и в этом случае стремятся исключить прокладку в свободных каналах линейно-кабельных сооружений параллельно оптоволоконному кабелю кабелей с проводящими элементами в конструкции, металлических проводников. Если этого не делать, то необходимо принимать дополнительные меры по электробезопасности. В частности, оборудовать заземления,  
15 контрольно-измерительные пункты по трассе прокладки. Это влечет значительные дополнительные расходы, да и не всегда возможно реализовать на практике. Например, при прокладке пакетов микротрубок с оптоволоконным микрокабелем в минитраншее вдоль автомобильной дороги. Отсутствие протяженных металлических элементов, проложенных вдоль трассы прокладки оптоволоконного кабеля (в его конструкции,  
20 в конструкции трубопроводов, проложенных в свободных каналах защитных труб и т.п), делает невозможным применение для определения местоположения кабеля и других элементов линейно-кабельных сооружений хорошо известных индукционных методов [1-3].

Для этих целей успешно применяются системы электронного маркирования. Известны  
25 способы электронного маркирования протяженных подземных сооружений (трубопроводов, кабелей и т.п.) [4, 5], согласно которым сосредоточенные электронные маркеры устанавливаются вблизи маркируемого сооружения на поворотах трассы прокладки, на пересечениях с другими подземными сооружениями, вблизи смотровых устройств и т.п. К недостаткам основного ряда электронных маркеров следует отнести  
30 то, что для их нормальной работы необходимо выравнивание их в горизонтальном положении [4]. Данная проблема решается за счет применения специальных шаровых самовыравнивающихся маркеров [4]. Общий недостаток способа маркирования протяженных сооружений системой сосредоточенных электронных маркеров обусловлен ограниченным радиусом действия электронного маркера, который в зависимости от  
35 размера и конструкции маркера, глубины его прокладки под землей составляет порядка 0.2 – 3 м. Это требует привязок местоположения маркеров на трассе, приводит к значительному дополнительному объему трассопоисковых работ и ограничивает возможности маркирования протяженного сооружения по длине.

От этого недостатка свободен способ электронного маркирования протяженного  
40 подземного сооружения [6], заключающийся в том, что множество электронных маркеров с заданными интервалами закрепляют на маркерной ленте или маркерном шнуре, которые выполнены из непроводящего материала, а затем эту маркерную ленту или маркерный шнур прокладывают над маркируемым протяженным подземным сооружением. Это так называемые электронная маркерная лента [7] и электронный  
45 маркерный шнур [8]. Недостатком данного способа является то, что для нормальной работы закрепленных на ленте (шнуре) электронных маркеров необходимо выравнивание электронной ленты или натяжения шнура при их прокладке под землей, что достаточно сложно контролировать в процессе строительства. Кроме того,

маркерная лента и маркерный шнур трудно применить для маркирования уже построенных оптоволоконных кабельных линий даже в случае прокладки оптоволоконного кабеля в пакете защитных труб. Их прокладка над введенными в эксплуатацию сооружениями связана с большим объемом земляных работ, выполняемых ручным способом. Маркерная лента, особенно учитывая предъявляемые к ее положению относительно поверхности грунта требования, не может быть проложена в свободных каналах пакета защитных труб. Электронный маркерный шнур из-за недостаточной жесткости не может быть проложен в свободном канале методом пневмопрокладки. Теоретически его можно проложить вручную, выполнив предварительно работы по заготовке канала. Но практически это реализуемо при относительно небольших расстояниях между смотровыми устройствами. При расстояниях между смотровыми устройствами более одного километра, что характерно для загородных участков кабельных линий связи, реализовать это крайне сложно. При этом, надо учесть, что в этом случае также необходимо принять меры по натяжению электронного маркерного шнура.

Сущностью предполагаемого изобретения является расширение области применения.

Эта сущность достигается тем, что согласно способу электронного маркирования трассы оптоволоконного кабеля, заключающемуся в том, что множество электронных маркеров с заданными интервалами закрепляют на протяженной структуре, выполненной из непроводящего материала, а затем эту структуру прокладывают вдоль трассы маркируемого оптоволоконного кабеля, при этом множество электронных маркеров с заданными интервалами закрепляют внутри выполненного из непроводящего материала гибкого прутка, который имеет заданную жесткость, а затем этот пруток прокладывают в пакете защитных трубок, в котором проложен маркируемый оптоволоконный кабель, в свободном канале.

На фиг.1 представлена структурная схема устройства для реализации заявляемого способа.

Устройство включает оптический кабель 1, пакет защитных трубок 2, выполненный из непроводящего материала гибкий пруток 3, который имеет заданную жесткость, электронные маркеры 4, устройство поиска электронных маркеров 5.

Устройство работает следующим образом. Электронные маркеры 4 закрепляют внутри выполненного из непроводящего материала гибкого прутка 3, который имеет заданную жесткость. Затем выполненный из непроводящего материала гибкий пруток 2, который имеет заданную жесткость, прокладывают вдоль трассы маркируемого оптоволоконного кабеля 1 в свободном канале пакета защитных трубок 2 методом пневмопрокладки. Оператор с помощью устройства поиска электронных маркеров 5 последовательно определяет местоположение электронных маркеров 4, закрепленных с заданным интервалом внутри выполненного из непроводящего материала гибкого прутка 3, и, тем самым определяет трассу прокладки оптоволоконного кабеля.

В отличие от известного способа, которым является прототип, в предлагаемом способе за счет жесткости маркерного прутка при его прокладке в отличие от маркерной ленты и маркерного шнура проявляется эффект самовыравнивания, в результате чего не требуется контроль его ориентации при прокладке. Это позволяет существенно снизить затраты и повысить надежность и точность определения местоположения электронного маркера. В отличие от известного способа, которым является прототип, за счет жесткости маркерный пруток в отличие от маркерного шнура может быть проложен в свободном канале пакета защитных трубок оптоволоконной кабельной линии методом пневмопрокладки. Как следствие, заявляемый способ в отличие от

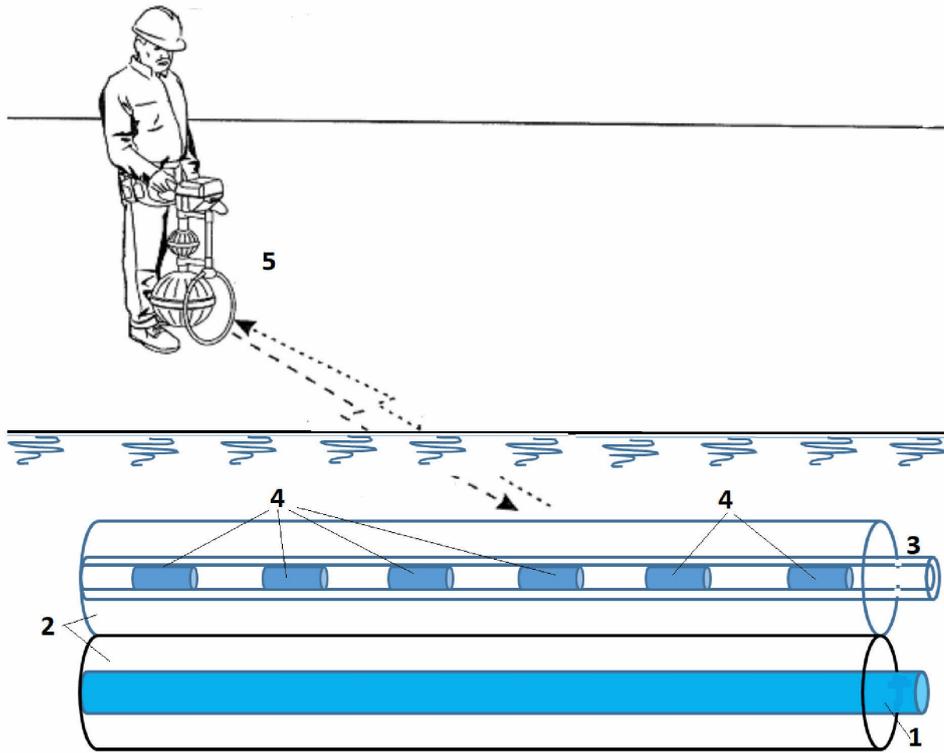
известного, который является прототипом, позволяет маркировать линейно-кабельные сооружения уже построенных оптоволоконных кабельных линий после их ввода в эксплуатацию. Все это позволяет расширить область применения заявляемого способа по сравнению с известным способом, которым является прототип.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. The theory of buried cable and pipe location// Radiodetection, 2017, 22p. (www.radiodetection.com).
2. RU 2319179 C1(2006)
3. RU 2352963 C1(2006)
4. Recommendations for Marking Communication Facilities with the Use of 3M™ EMS Electronic Markers// 3M™, Revised June 21, 2005, 12p. (<http://www.3m.com/dynatel>).
5. US 10401526 B2 (2019)
6. US 5116654 A (1992)
7. Маркировочная лента 3M™ EMS Tape серии 7600-СТ. Инструкции по закладке// 3M™, 2013, 2 p. ( [www.3MRussia.ru/Dynatel](http://www.3MRussia.ru/Dynatel)).
8. 3M™ Electronic Marking System (EMS) Rope 7700 Series Locatable Rope for Horizontal Directional Drilling and Direct Bury Application Instructions// 3M™, 78-8141-8030-9 Rev B, 2015, 6 p. ([www.3M.com/dynatel](http://www.3M.com/dynatel)).

#### (57) Формула изобретения

Способ электронного маркирования трассы оптоволоконного кабеля, заключающийся в том, что множество электронных маркеров с заданными интервалами закрепляют на протяженной структуре, выполненной из непроводящего материала, а затем эту структуру прокладывают вдоль трассы маркируемого оптоволоконного кабеля, отличающийся тем, что множество электронных маркеров с заданными интервалами закрепляют внутри выполненного из непроводящего материала гибкого прутка, который имеет заданную жесткость, а затем этот пруток прокладывают в пакете защитных трубок, в котором проложен маркируемый оптоволоконный кабель, в свободном канале.



Структурная схема устройства для реализации способа  
Фиг. 1