

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2576979

СПОСОБ ОБНАРУЖЕНИЯ ОБРЫВОВ ПРОТЯЖЕННЫХ АНОДНЫХ ЗАЗЕМЛИТЕЛЕЙ

Патентообладатель(ли): *Общество с ограниченной
ответственностью Научно-производственное внедренческое
предприятие "Электрохимзащита" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2014146832

Приоритет изобретения **20 ноября 2014 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений Российской Федерации **10 февраля 2016 г.**

Срок действия патента истекает **20 ноября 2034 г.**

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Извиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014146832/02, 20.11.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.11.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 20.11.2014

(45) Опубликовано: 10.03.2016 Бюл. № 7

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. N4 (12), 2013, с. 47-49. RU 2110075 C1, 27.04.1998. RU 2215298 C2, 27.10.2003. GB 1408902 A, 08.10.1975.

Адрес для переписки:

450059, г. Уфа, ул. Р. Зорге, 19/5, ООО Научно-производственное внедренческое предприятие "Электрохимзащита"

(72) Автор(ы):

Блинов Игорь Геннадьевич (RU),
Старочкин Александр Владимирович (RU),
Ивашов Ян Дмитриевич (RU),
Ниткевич Константин Валентинович (RU),
Ценёв Николай Кузьмич (RU),
Скуридин Николай Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью
Научно-производственное внедренческое
предприятие "Электрохимзащита" (RU)

(54) СПОСОБ ОБНАРУЖЕНИЯ ОБРЫВОВ ПРОТЯЖЕННЫХ АНОДНЫХ ЗАЗЕМЛИТЕЛЕЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области электрохимической защиты подземных трубопроводов. Способ включает выявление поврежденной секции протяженного анодного заземлителя (ПАТ), а затем нахождение места повреждения на секции, при этом к концу секции подключают низкочастотный генератор тока, работающий на частотах менее 100 Гц, с помощью измерителя и датчика индуктивности определяют положение ПАТ в грунте, поиск места обрыва производят при помощи измерения поперечного градиента потенциала поверхности земли между измерительными электродами, при этом первый электрод расположен над ПАТ, а второй электрод - на расстоянии не менее 7 м со

стороны, противоположной защищаемому трубопроводу, перпендикулярно ходу движения, причем измерения проводят с шагом 1 м, при определении измерителем максимального сигнала устанавливают контрольный знак, далее генератор переключают на другой конец поврежденной секции ПАТ и проводят измерения в обратном направлении, а за место повреждения ПАТ принимают среднюю точку между двумя контрольными знаками, установленными в местах обнаружения максимальных значений измеренных сигналов. Технический результат: повышение точности локализации повреждений ПАТ, что приводит к снижению трудоемкости при ремонте повреждений. 1 ил.

RU 2 576 979 C 1

RU 2 576 979 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C23F 13/00 (2006.01)
G01R 31/08 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2014146832/02, 20.11.2014

(24) Effective date for property rights:
20.11.2014

Priority:

(22) Date of filing: 20.11.2014

(45) Date of publication: 10.03.2016 Bull. № 7

Mail address:

450059, g. Ufa, ul. R. Zorge, 19/5, OOO Nauchno-proizvodstvennoe vnedrencheskoe predpriyatje "Elektrokhimzashchita"

(72) Inventor(s):

**Blinov Igor Gennadevich (RU),
Starochkin Aleksandr Vladimirovich (RU),
Ivashov JAn Dmitrievich (RU),
Nitkevich Konstantin Valentinovich (RU),
TSenev Nikolaj Kuzmich (RU),
Skuridin Nikolaj Nikolaevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennostju Nauchno-proizvodstvennoe vnedrencheskoe predpriyatje "Elektrokhimzashchita" (RU)

(54) **METHOD FOR DETECTION OF BREAK IN EXTENDED ANODE BEDS**

(57) Abstract:

FIELD: electricity.

SUBSTANCE: method includes detection of damaged section in extended anode bed (EAB) and further location of fault in the section, at that to the section end low-voltage current generator operating at frequency less than 100 Hz is connected, by means of inductance meter and sensor EAB location is determined in the ground, search of fault location is made by measuring transverse gradient of the earth-surface potential between measuring electrodes, at that the first electrode is placed over EAB while the second electrode is placed at distance of at least 7 m from the side opposite to the protected pipeline and perpendicular to

direction of travel, moreover measurements are performed with a pitch of 1 m; when maximum signal is detected by the meter a control symbol is installed and further the generator is switched to the other end of the damaged EAB section and measurements are performed in backward direction, and EAB fault location is accepted as the midpoint between two control symbols installed at points where maximum signal values are detected.

EFFECT: improved accuracy of fault location in extended anode bed, which leads to reduced labour intensity at repair of damage.

1 dwg

RU 2 576 979 C1

RU 2 576 979 C1

Изобретение относится к области электрохимической защиты подземных трубопроводов и служит для обнаружения обрывов протяженных анодных заземлителей в системах катодной защиты подземных трубопроводов.

Известен индукционный способ поиска повреждений протяженных анодных заземлителей (далее ПАЗ). Сущность способа заключается в подаче сигнала генератора на секцию ПАЗ и поиске места повреждения протяженного ПАЗ по величине затухания сигнала. Поиск мест повреждения ПАЗ выполняется в три этапа: 1-й этап - выявление поврежденной секции ПАЗ; 2-й этап - локализация зоны повреждения на секции ПАЗ; 3-й этап - поиск места повреждения ПАЗ. Выявление поврежденной секции ПАЗ проводится измерением тока катодной защиты, протекающего между последовательно соединенными секциями. Измерения выполняются миллиамперметром на выводах ПАЗ в соединительных контрольно-измерительных пунктах (КИП). Отсутствие тока катодной защиты в цепи соединения секций ПАЗ свидетельствует о наличии повреждений на приходящей в соединительный КИП секции ПАЗ. Проверка обрыва выполняется измерением сопротивления секции ПАЗ. Измеренное сопротивление не должно быть более 1 Ом плюс сопротивление удлиняющего измерительного кабеля. Для поиска обрыва ПАЗ используется поисково-диагностическое оборудование, работающее на частотах менее 512 Гц и с величиной сигнального тока более 50 мА. Для локализации участка ПАЗ с повреждением на выявленной поврежденной секции протяженного ПАЗ поочередно в начале и в конце секции подключается сигнальный генератор поисково-диагностического комплекса, поисковым модулем проводится измерение затухания сигнала. В качестве поискового модуля используется трубопроводный дефектоскоп vLocDM (или vLocDM 2) или трассопоисковая система RD 4000 (или RD 8000). В точках скачкообразного снижения уровня сигнала (более чем в 2 раза) и при достижении значения сигнала менее 10% устанавливаются контрольные знаки. Изменение уровня сигнала представляется в виде графика. Определение места повреждения ПАЗ проводится на участке, ограниченном контрольными знаками при подключении сигнального генератора к обоим концам ПАЗ. Точка над ПАЗ с минимальным значением сигнала генератора является местом повреждения ПАЗ (Специализированный научный журнал «Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов», 2013, №4(12), стр. 47-49).

Недостатком известного способа является большая погрешность измерений, составляющая 3-8 м.

Погрешность измерений 3-5 м обусловлена малой измерительной базой (расстоянием между электродами) А-рамки поискового модуля и использованием частот выше 100 Гц. При данных частотах возможно наведение сигнала бесконтактным способом от анодного заземлителя на трубопровод. Такой сигнал при определенных условиях окружающей среды (сухие грунты, грунты с высоким удельным электрическим сопротивлением) будет являться помехой, не позволяющей определить место повреждения. Также измерение продольного градиента потенциала может не обеспечивать достаточный полезный сигнал, который является разностью сигналов между электродами. Дополнительная погрешность в 2-3 м в локализации места повреждения обусловлена погрешностью регистратора GPS данных поискового модуля.

Задачей изобретения является повышение точности локализации повреждений протяженных анодных заземлителей, что в свою очередь ведет к снижению трудоемкости и экономических потерь при ремонте повреждений ПАЗ.

Поставленная задача решается тем, что в способе обнаружения обрывов протяженных анодных заземлителей согласно изобретению к концу секции протяженного анодного

заземлителя подключают низкочастотный генератор тока, работающий на частотах менее 100 Гц, с помощью измерителя и датчика индуктивности определяют положение анодного заземлителя в грунте, поиск места обрыва анодного заземлителя производят при помощи измерения поперечного градиента потенциала поверхности земли между измерительными электродами, при этом первый электрод расположен над протяженным анодным заземлителем, а второй электрод - на расстоянии не менее 7 м со стороны, противоположной защищаемому трубопроводу, перпендикулярно ходу движения, измерения проводят с шагом 1 м, при определении измерителем максимального сигнала устанавливают контрольный знак, далее генератор переключают на другой конец поврежденной секции анодного заземлителя и проводят измерения в обратном направлении, за место повреждения анодного заземлителя принимают среднюю точку между двумя контрольными знаками, установленными в местах обнаружения максимальных значений измеренных сигналов.

Способ основан на измерении ЭДС индуктивного преобразователя, помещенного в переменное магнитное поле прямого проводника, с помощью поисково-диагностического комплекса, состоящего из низкочастотного генератора, временного заземления, измерителя, датчика индуктивности и измерительных электродов.

На чертеже представлена схема осуществления способа обнаружения обрывов протяженных анодных заземлителей.

Измерения растекания тока и электрического сопротивления секций ПАЗ позволяют выявить поврежденную секцию 1.

Для обнаружения места разрыва ПАЗ 2 необходим сигнальный ток частотой менее 100 Гц на поврежденной секции, который создается путем подключения низкочастотного генератора поисково-диагностического комплекса 3 к концу секции ПАЗ на соединительном контрольно-измерительном пункте 4 с временным заземлением 5, оборудованном на расстоянии не менее 10 м от ПАЗ.

Далее с помощью измерителя 6 и датчика 7 индуктивности поисково-диагностического комплекса определяется положение ПАЗ в грунте.

После выполнения трассировки ПАЗ по всей длине поврежденной секции поиск места повреждения на секции производится методом измерения поперечного градиента потенциала поверхности земли между измерительными электродами с помощью измерителя 6 вдоль линии ПАЗ.

Первый электрод 8 располагается над ПАЗ, а второй электрод 9 - на расстоянии не менее 7 м со стороны, противоположной защищаемому трубопроводу, перпендикулярно ходу движения. Измерения проводятся с шагом 1 м.

При определении максимального сигнала измерителем устанавливается контрольный знак.

Далее генератор переключается на другой конец 10 поврежденной секции ПАЗ, и измерения проводятся в обратном направлении.

За место обрыва ПАЗ принимается средняя точка между двумя контрольными знаками, установленными в местах обнаружения максимальных значений измеренных сигналов.

Достоинством заявляемого способа является увеличение измерительной базы (разнос электродов) до 7 м и более. Производится измерение поперечного градиента потенциала, что увеличивает по абсолютной величине значение полезного сигнала; измерения проводятся на частотах менее 100 Гц без использования регистратора GPS данных. Погрешность измерений составляет 1 м.

Формула изобретения

Способ обнаружения обрывов протяженных анодных заземлителей, включающий выявление поврежденной секции протяженного анодного заземлителя, а затем
5 нахождение места повреждения на секции протяженного анодного заземлителя, отличающийся тем, что к концу секции протяженного анодного заземлителя подключают низкочастотный генератор тока, работающий на частотах менее 100 Гц, с помощью измерителя и датчика индуктивности определяют положение анодного заземлителя в
10 грунте, поиск места обрыва анодного заземлителя производят при помощи измерения поперечного градиента потенциала поверхности земли между измерительными электродами, при этом первый электрод расположен над протяженным анодным заземлителем, а второй электрод - на расстоянии не менее 7 м со стороны, противоположной защищаемому трубопроводу, перпендикулярно ходу движения, измерения проводят с шагом 1 м, при определении измерителем максимального сигнала
15 устанавливают контрольный знак, далее генератор переключают на другой конец поврежденной секции анодного заземлителя и проводят измерения в обратном направлении, а за место повреждения анодного заземлителя принимают среднюю точку между двумя контрольными знаками, установленными в местах обнаружения максимальных значений измеренных сигналов.

20

25

30

35

40

45

