



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016128689/28, 13.07.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.07.2016

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.07.2016

(45) Опубликовано: 20.12.2016

Адрес для переписки:

300012, Тульская обл., г. Тула, ул. М. Тореза, 5а,
АО "Газпром газораспределение Тула",
Царькову Г.Ю.

(72) Автор(ы):

**Воробьев Николай Юрьевич (RU),
Пахомов Сергей Николаевич (RU),
Царьков Геннадий Юрьевич (RU),
Панарин Михаил Владимирович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Акционерное общество "Газпром
газораспределение Тула" (RU)**

(54) УСТРОЙСТВО МОНИТОРИНГА СКОРОСТИ КОРРОЗИИ ПОДЗЕМНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

(57) Реферат:

Полезная модель относится к области защиты от коррозии и может быть использована для мониторинга коррозионного состояния подземных трубопроводов и оценки эффективности их защиты. Устройство содержит корпус, выполненный в виде набора отдельных попарно чередующихся контуров, конструктивно связанных между собой гибкими электропроводящими и диэлектрическими элементами. При этом единичные индикаторы каждого контура с одной стороны электрически соединены с гибким электропроводящим элементом, а другой - механически закреплены

гибким диэлектрическим элементом и электрически соединены с информационными проводниками контуров, общий проводник электрически соединен с гибким электропроводящим элементом, количество попарно чередующихся контуров выбирается из условия охвата не менее половины окружности трубопровода. Техническим результатом является обеспечение возможности мониторинга скорости коррозии трубопровода по всей поверхности, что позволяет своевременно обнаруживать и предупреждать возможность возникновения аварийных ситуаций. 1 ил.

RU 167042 U1

RU 167042 U1

Полезная модель относится к области защиты от коррозии и может быть использована для определения коррозионного состояния подземных трубопроводов и оценки эффективности их защиты.

Известно устройство измерения скорости коррозии подземных металлических сооружений, которое содержит не менее трех индикаторов скорости коррозии различной толщины (0,3 мм, 0,4 мм, 0,5 мм) и шириной не более 2-х мм, присоединенных одним концом к контрольной (контактной) пластине. Индикаторы и контрольная пластина изготовлены из того же материала, что и подземные металлические сооружения (трубопроводы). Индикаторы расположены на расстоянии не менее 3-х мм друг от друга. К контрольной пластине и противоположным концам индикаторов присоединены контрольные проводники с указателями толщины индикаторов скорости коррозии. Внутренняя поверхность индикаторов скорости коррозии изолирована антикоррозионным покрытием. Блок индикаторов скорости коррозии и контрольная пластина вмонтированы в диэлектрический корпус. Контрольная пластина присоединена к подземному металлическому сооружению (трубопроводу). Путем периодического измерения электропроводимости цепи между трубопроводом и каждым из индикаторов скорости коррозии определяется момент разрушения индикаторов (Патент на изобретение RU №2161789, кл. G01N 17/00, опубл. 10.01.2001).

Основными недостатками устройства являются низкая точность и отсутствие возможности измерения скорости коррозии под действием полей от внешнего электрооборудования в различных направлениях по отношению к подземному трубопроводу.

Известен многоканальный датчик коррозии подземных трубопроводов, содержащий диэлектрический корпус с вмонтированным измерительным модулем, выполненным в виде набора пластин различного сечения с размещенными на них выходными обмотками и объединяющего магнитопровода с входной обмоткой (Патент на полезную модель RU №98243, кл. G01N 17/04, опубл. 01.06.2010).

Основной недостаток устройства состоит в отсутствии возможности измерения скорости коррозии под действием полей от внешнего электрооборудования в различных направлениях по отношению к подземному трубопроводу.

Известно устройство, содержащее диэлектрический корпус с контактными пластинами к которым присоединены единичные индикаторы из того же материала, что и подземные металлические сооружения, каждый индикатор имеет определенный расчетный диаметр, обеспечивающий заданное время работы от момента установки его в грунт до полного разрушения под воздействием почвенной коррозии (Патент на полезную модель RU №33229, кл. G01N 17/00, опубл. 10.10.2003).

Основной недостаток устройства состоит в отсутствии возможности измерения скорости коррозии под действием полей от внешнего электрооборудования в различных направлениях по отношению к подземному трубопроводу.

Наиболее близкое к заявляемой полезной модели устройство содержит корпус, выполненный в виде отдельных контуров, единичные индикаторы из того же материала, что и подземные металлические сооружения, каждый индикатор имеет определенный расчетный диаметр, обеспечивающий заданное время работы от момента установки его в грунт до полного разрушения под воздействием почвенной коррозии, общий проводник и информационные проводники контуров, причем диэлектрический корпус выполнен в виде трех ортогонально расположенных контуров, в первом контуре единичные индикаторы ориентированы вдоль направления залегания подземного трубопровода, во втором - поперек, а в третьем контуре - вертикально относительно

залегания подземного трубопровода (Патент на полезную модель RU №160685, кл. G01N 17/04, опубл. 27.03.2016).

Недостаток устройства состоит в том, что оно позволяет измерять скорость коррозии лишь в трех ортогонально расположенных относительно залегания подземного трубопровода плоскостях, что не обеспечивает мониторинг скорости коррозии трубопровода по поверхности его окружности и снижает точность измерений для получения достоверной информации о процессе коррозии трубопровода под действием полей от внешнего электрооборудования по всей его поверхности.

Техническая задача, решаемая предлагаемой полезной моделью, состоит в обеспечении возможности мониторинга скорости коррозии трубопровода по всей поверхности его окружности и повышении точности измерений для получения достоверной информации о процессе коррозии трубопровода под действием полей от внешнего электрооборудования по всей его поверхности.

Техническая задача, решается тем, что в известном устройстве, содержащем корпус, единичные индикаторы, выполненные из того же материала, что и подземные металлические сооружения, каждый индикатор имеет определенный расчетный диаметр, обеспечивающий заданное время работы от момента установки его в грунт до полного разрушения под воздействием почвенной коррозии, общий проводник и информационные проводники контуров, корпус выполнен в виде набора отдельных попарно чередующихся контуров, конструктивно связанных между собой гибкими электропроводящими и диэлектрическими элементами, причем в одном из попарно чередующихся контуров единичные индикаторы располагаются сначала вдоль, а затем поперек залегания трубопровода, а в другом - единичные индикаторы располагаются сначала поперек, а затем вдоль залегания трубопровода, единичные индикаторы каждого контура с одной стороны электрически соединены с гибким электропроводящим элементом, а другой стороны механически закреплены гибким диэлектрическим элементом и электрически соединены с информационными проводниками контуров, общий проводник электрически соединен с гибким электропроводящим элементом, количество связанных попарно чередующихся контуров выбирается из условия охвата не менее половины окружности трубопровода.

На фигуре представлена структура устройства мониторинга скорости коррозии подземных трубопроводов.

Устройство содержит корпус 1, единичные индикаторы 2, выполненные из того же материала, что и подземные металлические сооружения, каждый индикатор имеет определенный расчетный диаметр, обеспечивающий заданное время работы от момента установки его в грунт до полного разрушения под воздействием почвенной коррозии, общий проводник 3 и информационные проводники 4, корпус выполнен в виде набора отдельных попарно чередующихся контуров 5, конструктивно связанных между собой гибкими электропроводящими 6 и диэлектрическими 7 элементами, причем в одном из попарно чередующихся контуров 5 единичные индикаторы располагаются сначала вдоль, а затем поперек залегания трубопровода, а в другом - единичные индикаторы располагаются сначала поперек, а затем вдоль залегания трубопровода, единичные индикаторы 2 каждого контура 5 с одной стороны электрически соединены с гибким электропроводящим 6 элементом, а другой стороны механически закреплены гибким диэлектрическим 7 элементом и электрически соединены с информационными проводниками 4 контуров, общий проводник 3 электрически соединен с гибким электропроводящим 6 элементом, количество связанных попарно чередующихся контуров 5 выбирается из условия охвата не менее половины окружности трубопровода.

Устройство работает следующим образом.

Устройство мониторинга скорости коррозии подземных трубопроводов помещается в грунт, причем корпус 1, выполненный в виде набора отдельных попарно чередующихся контуров 5, конструктивно связанных между собой гибкими электропроводящими 6 и диэлектрическими 7 элементами, размещается так, чтобы не менее половины окружности трубопровода охватывалось устройством. При этом отдельные попарно чередующиеся контура 5 размещаются вертикально на концах устройства и горизонтально в средней части, плавно повторяя контур окружности трубопровода. Этим достигается мониторинг коррозии под действием внешних электрических полей не только в вертикальной и горизонтальной плоскостях, но и по всей окружности трубопровода.

На единичные индикаторы 2, воздействуют различные факторы, приводящие к коррозии, включая воздействие блуждающих токов от различного электрооборудования и электрического транспорта, находящегося в зоне залегания подземных трубопроводов. Эти внешние воздействия приводят к появлению переменных, импульсных или постоянных электрических полей, воздействующих на подземный трубопровод и, соответственно, на единичные индикаторы 2. Учитывая, что эти поля, как правило, оказывают неравномерные воздействия вдоль окружности трубопровода, часто носят местный характер, что приводит к неравномерности корродирования по окружности подземного трубопровода и к значительным местным повреждениям его стенок. При этом единичные индикаторы 2 измеряют скорость коррозии по окружности залегания подземного трубопровода.

Единичные индикаторы 2 выполнены в виде проволок различного диаметра из того же материала, что и подземный трубопровод. Сначала полностью разрушается проволока меньшего диаметра, затем среднего и большего диаметров. При разрушении проволок единичных индикаторов 2, нарушается электрический контакт между общим проводником 3, соединенным с гибким электропроводящим 6 элементом, и единичными индикаторами 2, соединенными с соответствующими информационными проводниками 4. Контроль наличия эклектического контакта между общим проводником 3 и соответствующими информационными проводниками 4 производится периодически.

При усилении коррозионных процессов под воздействием различных процессов (электрический транспорт, электроподстанции и т.д.) по какому-либо направлению относительно поверхности подземного трубопровода в первую очередь подвернутся разрушению единичные индикаторы 2, контуров 5 данного направления и, в случае разрушения, информация поступит через общий проводник 3 на соответствующий информационный проводник 4.

Таким образом, устройство мониторинга скорости коррозии подземных трубопроводов обеспечивает возможность мониторинга скорости коррозии трубопровода по всей поверхности его окружности и повышение точности измерений для получения достоверной информации о процессе коррозии трубопровода под действием полей от внешнего электрооборудования по всей его поверхности, что обеспечивает своевременное обнаружение и предупреждение возможности возникновения аварийных ситуаций на трубопроводе из-за повышенной коррозии его поверхности.

Формула полезной модели

Устройство мониторинга скорости коррозии подземных трубопроводов, содержащее корпус, единичные индикаторы, выполненные из того же материала, что и подземные металлические сооружения, каждый индикатор имеет определенный расчетный диаметр,

обеспечивающий заданное время работы от момента установки его в грунт до полного разрушения под воздействием почвенной коррозии, общий проводник и информационные проводники контуров, отличающееся тем, что корпус выполнен в виде набора отдельных попарно чередующихся контуров, конструктивно связанных между собой гибкими электропроводящими и диэлектрическими элементами, причем в одном из попарно чередующихся контуров единичные индикаторы располагаются сначала вдоль, а затем поперек залегания трубопровода, а в другом - единичные индикаторы располагаются сначала поперек, а затем вдоль залегания трубопровода, единичные индикаторы каждого контура с одной стороны электрически соединены с гибким электропроводящим элементом, а с другой стороны механически закреплены гибким диэлектрическим элементом и электрически соединены с информационными проводниками контуров, общий проводник электрически соединен с гибким электропроводящим элементом, количество связанных попарно чередующихся контуров выбирается из условия охвата не менее половины окружности трубопровода.

15

20

25

30

35

40

45

2016128689

УСТРОЙСТВО МОНИТОРИНГА СКОРОСТИ КОРРОЗИИ ПОДЗЕМНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

G01N17/04

Полезная модель относится к области защиты от коррозии и может быть использована для определения коррозионного состояния подземных трубопроводов и оценки эффективности их защиты.

Известно устройство измерения скорости коррозии подземных металлических сооружений, которое содержит не менее трех индикаторов скорости коррозии различной толщины (0,3 мм, 0,4 мм, 0,5 мм) и шириной не более 2-х мм, присоединенных одним концом к контрольной (контактной) пластине. Индикаторы и контрольная пластина изготовлены из того же материала, что и подземные металлические сооружения (трубопроводы). Индикаторы расположены на расстоянии не менее 3-х мм друг от друга. К контрольной пластине и противоположным концам индикаторов присоединены контрольные проводники с указателями толщины индикаторов скорости коррозии. Внутренняя поверхность индикаторов скорости коррозии изолирована антикоррозионным покрытием. Блок индикаторов скорости коррозии и контрольная пластина вмонтированы в диэлектрический корпус. Контрольная пластина присоединена к подземному металлическому сооружению (трубопроводу). Путем периодического измерения электропроводимости цепи между трубопроводом и каждым из индикаторов скорости коррозии определяется момент разрушения индикаторов (Патент на изобретение RU № 2161789, кл. G01N 17/00, опубл. 10.01.2001).

Основными недостатками устройства являются низкая точность и отсутствие возможности измерения скорости коррозии под действием полей от внешнего электрооборудования в различных направлениях по отношению к подземному трубопроводу.

Известен многоканальный датчик коррозии подземных трубопроводов, содержащий диэлектрический корпус с вмонтированным измерительным модулем, выполненным в виде набора пластин различного сечения с размещенными на них выходными обмотками и объединяющего магнитопровода с входной обмоткой (Патент на полезную модель RU № 98243, кл.G01N 17/04, опубл. 01.06.2010).

Основной недостаток устройства состоит в отсутствии возможности измерения скорости коррозии под действием полей от внешнего электрооборудования в различных направлениях по отношению к подземному трубопроводу.

Известно устройство, содержащее диэлектрический корпус с контактными пластинами к которым присоединены единичные индикаторы из того же материала, что и подземные металлические сооружения, каждый индикатор имеет определенный расчетный диаметр, обеспечивающий заданное время работы от момента установки его в грунт до полного разрушения под воздействием почвенной коррозии (Патент на полезную модель RU № 33229, кл.G01N 17/00, опубл. 10.10.2003).

Основной недостаток устройства состоит в отсутствии возможности измерения скорости коррозии под действием полей от внешнего электрооборудования в различных направлениях по отношению к подземному трубопроводу.

Наиболее близкое к заявляемой полезной модели устройство содержит корпус, выполненный в виде отдельных контуров, единичные индикаторы из того же материала, что и подземные металлические сооружения, каждый индикатор имеет определенный расчетный диаметр, обеспечивающий заданное время работы от момента установки его в грунт до полного разрушения под воздействием почвенной коррозии, общий проводник и информационные проводники контуров, причем диэлектрический корпус выполнен в виде трех ортогонально расположенных контуров, в первом

контуре единичные индикаторы ориентированы вдоль направления залегания подземного трубопровода, во втором – поперек, а в третьем контуре - вертикально относительно залегания подземного трубопровода (Патент на полезную модель RU № 160685, кл. G01N 17/04, опубл. 27.03.2016).

Недостаток устройства состоит в том, что оно позволяет измерять скорость коррозии лишь в трех ортогонально расположенных относительно залегания подземного трубопровода плоскостях, что не обеспечивает мониторинг скорости коррозии трубопровода по поверхности его окружности и снижает точность измерений для получения достоверной информации о процессе коррозии трубопровода под действием полей от внешнего электрооборудования по всей его поверхности.

Техническая задача, решаемая предлагаемой полезной моделью, состоит в обеспечении возможности мониторинга скорости коррозии трубопровода по всей поверхности его окружности и повышении точности измерений для получения достоверной информации о процессе коррозии трубопровода под действием полей от внешнего электрооборудования по всей его поверхности.

Техническая задача, решается тем, что в известном устройстве, содержащем корпус, единичные индикаторы, выполненные из того же материала, что и подземные металлические сооружения, каждый индикатор имеет определенный расчетный диаметр, обеспечивающий заданное время работы от момента установки его в грунт до полного разрушения под воздействием почвенной коррозии, общий проводник и информационные проводники контуров, корпус выполнен в виде набора отдельных попарно чередующихся контуров, конструктивно связанных между собой гибкими электропроводящими и диэлектрическими элементами, причем в одном из попарно чередующихся контуров единичные индикаторы располагаются сначала вдоль, а затем поперек залегания трубопровода, а в другом -

единичные индикаторы располагаются сначала поперек, а затем вдоль залегания трубопровода, единичные индикаторы каждого контура с одной стороны электрически соединены с гибким электропроводящим элементом, а другой стороны механически закреплены гибким диэлектрическим элементом и электрически соединены с информационными проводниками контуров, общий проводник электрически соединен с гибким электропроводящим элементом, количество связанных попарно чередующихся контуров выбирается из условия охвата не менее половины окружности трубопровода.

На фигуре представлена структура устройства мониторинга скорости коррозии подземных трубопроводов.

Устройство содержит корпус 1, единичные индикаторы 2, выполненные из того же материала, что и подземные металлические сооружения, каждый индикатор имеет определенный расчетный диаметр, обеспечивающий заданное время работы от момента установки его в грунт до полного разрушения под воздействием почвенной коррозии, общий проводник 3 и информационные проводники 4, корпус выполнен в виде набора отдельных попарно чередующихся контуров 5, конструктивно связанных между собой гибкими электропроводящими 6 и диэлектрическими 7 элементами, причем в одном из попарно чередующихся контуров 5 единичные индикаторы располагаются сначала вдоль, а затем поперек залегания трубопровода, а в другом - единичные индикаторы располагаются сначала поперек, а затем вдоль залегания трубопровода, единичные индикаторы 2 каждого контура 5 с одной стороны электрически соединены с гибким электропроводящим 6 элементом, а другой стороны механически закреплены гибким диэлектрическим 7 элементом и электрически соединены с информационными проводниками 4 контуров, общий проводник 3 электрически соединен с гибким электропроводящим 6

элементом, количество связанных попарно чередующихся контуров 5 выбирается из условия охвата не менее половины окружности трубопровода.

Устройство работает следующим образом.

Устройство мониторинга скорости коррозии подземных трубопроводов помещается в грунт, причем корпус 1, выполненный в виде набора отдельных попарно чередующихся контуров 5, конструктивно связанных между собой гибкими электропроводящими 6 и диэлектрическими 7 элементами, размещается так, чтобы не менее половины окружности трубопровода охватывалось устройством. При этом отдельные попарно чередующиеся контура 5 размещаются вертикально на концах устройства и горизонтально в средней части, плавно повторяя контур окружности трубопровода. Этим достигается мониторинг коррозии под действием внешних электрических полей не только в вертикальной и горизонтальной плоскостях, но и по всей окружности трубопровода.

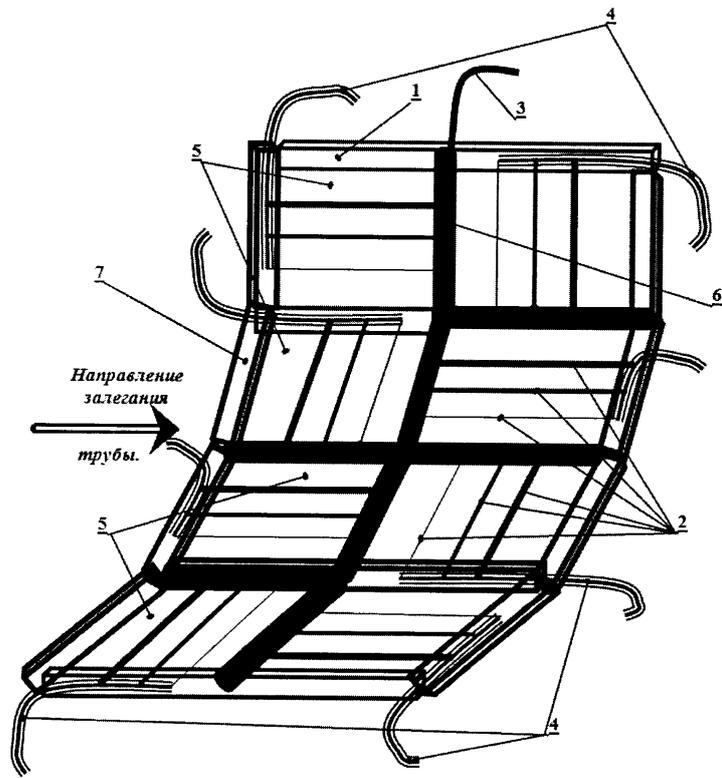
На единичные индикаторы 2, воздействуют различные факторы, приводящие к коррозии, включая воздействие блуждающих токов от различного электрооборудования и электрического транспорта, находящегося в зоне залегания подземных трубопроводов. Эти внешние воздействия приводят к появлению переменных, импульсных или постоянных электрических полей, воздействующих на подземный трубопровод и, соответственно, на единичные индикаторы 2. Учитывая, что эти поля, как правило, оказывают неравномерные воздействия вдоль окружности трубопровода, часто носят местный характер, что приводит к неравномерности корродирования по окружности подземного трубопровода и к значительным местным повреждениям его стенок. При этом единичные индикаторы 2 измеряют скорость коррозии по окружности залегания подземного трубопровода.

Единичные индикаторы 2 выполнены в виде проволок различного диаметра из того же материала, что и подземный трубопровод. Сначала

полностью разрушается проволока меньшего диаметра, затем среднего и большего диаметров. При разрушении проволок единичных индикаторов 2, нарушается электрический контакт между общим проводником 3, соединенным с гибким электропроводящим 6 элементом, и единичными индикаторами 2, соединенными с соответствующими информационными проводниками 4. Контроль наличия эклектического контакта между общим проводником 3 и соответствующими информационными проводниками 4 производится периодически.

При усилении коррозионных процессов под воздействием различных процессов (электрический транспорт, электроподстанции и т.д.) по какому – либо направлению относительно поверхности подземного трубопровода в первую очередь подвернутся разрушению единичные индикаторы 2, контуров 5 данного направления и, в случае разрушения, информация поступит через общий проводник 3 на соответствующий информационный проводник 4.

Таким образом, устройство мониторинга скорости коррозии подземных трубопроводов обеспечивает возможность мониторинга скорости коррозии трубопровода по всей поверхности его окружности и повышение точности измерений для получения достоверной информации о процессе коррозии трубопровода под действием полей от внешнего электрооборудования по всей его поверхности, что обеспечивает своевременное обнаружение и предупреждение возможности возникновения аварийных ситуаций на трубопроводе из-за повышенной коррозии его поверхности.



Фиг.