

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 048124

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2024.10.25

(51) Int. Cl. E05B 39/02 (2006.01)
G09F 3/03 (2006.01)

(21) Номер заявки
202392782

(22) Дата подачи заявки
2023.10.10

(54) ЭЛЕКТРОННОЕ ЗАПОРНО-ПЛОМБИРОВОЧНОЕ УСТРОЙСТВО

(31) 2022/0736.1

(32) 2022.11.21

(33) KZ

(43) 2024.05.31

(96) KZ2023/069 (KZ) 2023.10.10

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и патентовладелец:

СТЯЖКИН РУСЛАН
АНАТОЛЬЕВИЧ (KZ)

(74) Представитель:
Геркулес З.С. (KZ)

(56) RU-U1-208031
KZ-U-4804
TW-U-M591554
CN-U-211229848

(57) Изобретение относится к устройствам для запираания и одновременного пломбирования контейнеров, цистерн и других объектов с материальными ценностями, перевозимых преимущественно железнодорожным транспортом, с обеспечением возможности дистанционного, автоматизированного контроля сохранности опломбированного объекта в режиме реального времени. Электронное запорно-пломбировочное устройство (ЭЗПУ) состоит из одноразового запорного устройства, содержащего отрезок троса, и многообразового электронного модуля пломбирования, содержащего электронный блок и гнездо для размещения одноразового запорного устройства. Электронный блок ЭЗПУ содержит аккумулятор, микропроцессор и компоненты, обеспечивающие выполнение функций управления, контроля замыкания и размыкания отрезка троса, определение местоположения и параметров движения модуля, приема, обработки, хранения и передачи информации, выполненные с возможностью формирования электромагнитного сигнала, регистрируемого внешним приемным устройством. Конструкция ЭЗПУ выполнена с возможностью временного на период транспортировки опломбированного объекта объединения в единый неразъемный моноблок многообразового электронного модуля пломбирования и одноразового запорного устройства, соединение которых между собой и пломбирование охраняемого объекта производится отрезком троса одноразового запорного устройства. Новым является то, что использован отрезок троса с размещенным внутри него изолированным проводником электрического тока, между одноразовым запорным устройством и гнездом модуля пломбирования установлен электрический разъем, через который при установке одноразового запорного устройства в гнездо модуля пломбирования электрическим проводником может быть замкнут нормально разомкнутый участок электрической цепи между аккумулятором и шиной электропитания электронного блока, электронный блок дополнительно содержит ионистор, резистор и одноразрядный двоичный АЦП, причем ионистор подключен между общей шиной и шиной электропитания, резистор включен между общей шиной и аккумулятором, а к точке соединения аккумулятора с резистором подключен вход АЦП, выход которого соединен с входом микропроцессора. Целью изобретения является повышение эксплуатационной надежности устройства и повышение удобства его в эксплуатации. Достижимые технические результаты - автоматическое включение устройства при выполнении процедуры пломбирования и его автоматическое выключение при снятии пломбирования с охраняемого объекта, повышение живучести устройства за счет резервного контроля целостности отрезка троса, снижение риска возникновения пожарной опасности (самовозгорания) в не рабочем и рабочем состоянии устройства и упрощение процедуры пломбирования.

B1

048124

048124

B1

Изобретение относится к устройствам для запираания и одновременного пломбирования контейнеров, цистерн и других объектов с материальными ценностями, перевозимых преимущественно железнодорожным транспортом, с обеспечением возможности дистанционного, автоматизированного контроля целостности пломбирования в режиме реального времени.

Известны электронные запорно-пломбировочные устройства (далее - ЭЗПУ) в которых для запираания и последующего опломбирования защищаемых объектов используют гибкий элемент в виде отрезка троса, а в качестве средства контроля целостности троса используют электрически изолированный проводник электрического тока, размещенный внутри троса. Это позволяет наиболее простым образом контролировать целостность пломбировочного отрезка троса. При попытках несанкционированного проникновения в опломбированный объект, путем механического перекусывания или разрезания отрезка троса, происходит обрыв электрически изолированного проводника. Это событие фиксируется электронной частью устройства, что приводит к выработке соответствующего сигнала тревоги о нарушении целостности пломбировочного отрезка троса.

Известно ЭЗПУ - патент РФ № 129692 на полезную модель (МПК - G09F 3/03, публ.27.06.2013). Данное устройство содержит корпус, средство хранения и передачи информации и гибкий элемент, в качестве которого использован отрезок металлического или пластикового троса. Один конец гибкого элемента (отрезка троса) жестко зафиксирован в корпусе, а другой конец выполнен с возможностью фиксации в корпусе посредством запорного механизма. Внутри гибкого элемента размещен электрический контур, выполненный из электрически изолированного проводника. Средство хранения и передачи информации расположено внутри корпуса и представляет собой RFID-метку, состоящую из подложки, микросхемы и антенны, причем электрический контур замкнут на микросхеме. Подложка может быть выполнена из металла или пластика.

Основные недостатки данного устройства заключаются в следующем. RFID-метка известного устройства является пассивным устройством, так как оно не имеет встроенного источника электропитания (аккумулятора) и приемопередающего устройства. Поэтому, передача информации о нарушении целостности троса может быть передана только за счет генерации электрического тока в антенне при облучении антенны устройства электромагнитным сигналом от стационарного или мобильного считывателя (ридера). Опрос RFID-метки известного устройства о нарушении целостности троса с помощью ридера может быть произведен, например, в пунктах коммерческого осмотра только в том случае, если опломбированный объект неподвижен или скорость его перемещения не велика, что обусловлено ограниченными техническими возможностями пассивных RFID-меток, в том числе, их относительно низким быстродействием. Конструкция известного устройства не позволяет передавать на значительное расстояние информацию о его работоспособности и несанкционированном разрушении ЭЗПУ в течение всего пути следования опломбированного объекта в режиме реального времени, что является существенным недостатком данного устройства.

Известно электронно-механическое запорно-пломбировочное устройство, в котором трос также содержит электрически изолированный проводник для обеспечения контроля целостности троса в процессе эксплуатации устройств, см., патент RU № 2177530 на изобретение (МПК - E05B 39/02; G09F 3/03, публ. 27.12.2001). Известное устройство содержит корпус, и отрезок троса, на одном конце которого жестко закреплен упор, и зажима, имеющего возможность перемещения вдоль отрезка троса в сторону упора и заклинивающегося при попытке его обратного перемещения. Упор является частью корпуса устройства. Внутри корпуса устройства размещен электронный блок, который закрыт снаружи крышкой, прозрачной к электромагнитному излучению, а сам электронный блок жестко закреплен в корпусе устройства, например, путем завальцовки краев корпуса. В состав электронного блока входит ячейка памяти, источник электропитания, приемо-передающая система и антенна. Внутри отрезка троса расположен изолированный проводник электрического тока, который соединен со стороны свободной части отрезка троса, по крайней мере, с одной из его наружных прядей. Свободный конец проводника электрического тока и закрепленный в упоре конец отрезка троса, соединены с электронным блоком. Отрезок троса закреплен в упоре за наружные пряди. В данном устройстве устранен недостаток приведенного ранее аналога: при помощи приемо-передающей системы известное устройство позволяет обеспечить удаленный дистанционный контроль целостности отрезка троса.

Существенным недостатком известного устройства является то, что устройство выполнено в виде неразъемного моноблока, содержащего относительно дешевые механические элементы (трос и зажим) для замыкания и опломбирования защищаемого объекта и дорогой электронный блок. После разового применения устройства, отрезок троса санкционировано перекусывают для снятия устройства с защищаемого объекта после чего, повторное применение известного устройства становится невозможным, хотя дорогостоящий электронный блок при этом остается исправным и вполне работоспособным. В случае умышленного несанкционированного нарушения целостности замкнутой петли каната путем его перекусывания, все устройство также приходит в негодность и его повторное применение становится невозможным и восстановлению не подлежит. Невозможность повторного применения устройства по прямому назначению является основным недостатком известного устройства.

Другим недостатком известного устройства является то, что электронный блок с источником элек-

тропитания жестко закреплен в корпусе устройства, например, путем завальцовки краев корпуса устройства. Источник электропитания, установленный в корпус устройства в заводских условиях, является не извлекаемым функциональным элементом, и он постоянно подсоединен к компонентам электронного блока с постоянным расходом электроэнергии. При длительном складском хранении известного устройства, а также в процессе эксплуатации устройства, источник электропитания может быть частично или полностью разряжен и замене не подлежит. Контроль работоспособности источника электропитания, а также его включение и выключение при проведении процедуры пломбирования не предусмотрено. Поэтому, использование известного устройства по прямому назначению, с таким источником электропитания, будет ограничено по времени или становится невозможным. Это существенно снижает эксплуатационную надежность устройства и является серьезным недостатком известного устройства.

Основной недостаток известного аналога, заключающийся в невозможности повторного применения устройства по прямому назначению, устранен в электронном модуле запорно-пломбировочного устройства см. патент РФ № 171439, МПК E05B 39/00, 2017, который выбран в качестве прототипа заявленному изобретению, как наиболее близкому по технической сущности. Известное устройство представляет собой конструктивное соединение электронного модуля многоразового применения и одноразового механического запорного устройства. Корпус электронного модуля содержит гнездо для размещения одноразового запорного устройства (далее - ОЗУ) с гибким охватывающим элементом в виде троса. В корпусе одноразового запорного устройства выполнено сквозное отверстие для пропуска троса при проведении процедуры пломбирования, кроме того, в полости корпуса одноразового запорного устройства размещен механизм фиксации отрезка троса, пропускаемого через это сквозное отверстие. Электронный модуль в своем составе содержит электронный блок, который размещен в корпусе электронного модуля, в головной и хвостовой частях которого выполнены сквозные каналы для пропуска троса одноразового запорного устройства. Корпус электронного модуля выполнен с возможностью, исключающей доступ и воздействие на компоненты электронного блока после установки последнего на объекте пломбирования. Электронный блок содержит микропроцессор и компоненты, обеспечивающие выполнение функций управления, контроля замыкания и размыкания троса, определение местоположения и параметров движения модуля, приема, обработки, хранения и передачи информации.

Узел контроля замыкания и размыкания троса в своем составе содержит генератор импульсных сигналов и последовательно связанных между собой детектора, порогового устройства в виде аналого-цифрового преобразователя, исполнительного устройства и микропроцессора, при этом генератор импульсных сигналов и детектор соединены с взаимосвязанными катушками индуктивности, выполненных на кольцевых ферритовых сердечниках и установленных в сквозных каналах. Узел контроля замыкания и размыкания троса электронного блока известного устройства обеспечивает выработку импульсных тестовых сигналов, подаваемых на катушки индуктивности, через которые пропущен трос одноразового запорного устройства и замкнутый внутри его корпуса в процессе пломбирования. По характеру изменения параметров импульсных сигналов проходящих по тросу в процессе тестирования, и оцениваемых по различным критериям в соответствии с программой, заложенной в микропроцессор, принимается решение о текущем состоянии троса. Тестирование отрезка троса производится непрерывно с определенным интервалом в течение всего времени движения опломбированного груза до пункта назначения, а полученная информация в виде электромагнитного сигнала сформированного электронным блоком передается по радиоканалу в центр мониторинга. В состав электронного блока входит также источник электропитания (аккумулятор) для обеспечения функционирования компонентов электронного блока. Электронный модуль известного запорно-пломбировочного устройства дополнительно оснащен каналом ближней связи, взаимодействующим с приемо-передатчиком и внешними датчиками. Электронный модуль дополнительно оснащен также спутниковым каналом и приемником сигналов GPS/ГЛОНАСС.

Известное устройство (прототип) предназначено для сопровождения опломбированного груза на всей протяженности пути его следования и должно бесперебойно функционировать в экстремальных условиях эксплуатации. Это резкие перепады температур, пыль, грязь, солнечное излучение, атмосферные осадки, длительные вибрационные, динамические и ударные воздействия и др. В таких экстремальных условиях эксплуатации в конструкции известного устройства могут проявиться скрытые заводские дефекты и могут возникать различные повреждения, приводящие к частичной или полной потере работоспособности известного устройства. Наиболее ответственной частью электронного блока является узел контроля замыкания и размыкания троса, компоненты которого должны активно функционировать в экстремальных условиях эксплуатации в течение всего времени следования устройства с опломбированным грузом до пункта назначения, чтобы в режиме реального времени проводить оценку состояния троса. Узел контроля замыкания и размыкания троса является конструктивно достаточно сложной частью электронного блока, определяющей основное предназначение устройства.

Если в результате экстремальных условий эксплуатации известного устройства произойдет нарушение работоспособности хотя бы одного из функциональных элементов узла контроля замыкания и размыкания троса (при исправном микропроцессоре), известное устройство не сможет проводить оценку состояния троса на опломбированном грузе. Недостатком известного устройства, который ведет к снижению его эксплуатационной надежности, является отсутствие альтернативного варианта, обеспечи-

вающего резервный контроль состояния отрезка троса. При нарушении работоспособности узла контроля замыкания и размыкания троса в результате эксплуатации известного устройства в экстремальных условиях, желательно иметь альтернативный вариант такого контроля без существенного усложнения конструкции известного устройства. Простое дублирование имеющегося узла контроля замыкания и размыкания троса для решения поставленной задачи приведет к неоправданному существенному увеличению количества функциональных элементов в известном устройстве, а значит приведет к усложнению его конструкции, что в принципе приведет к снижению эксплуатационной надежности известного устройства в целом. Данное техническое противоречие разрешено в заявленном изобретении.

Оснащение известного устройства каналом ближней связи, которым снабжают также смартфоны и другие мобильные устройства, позволяет осуществлять бесконтактную активацию устройства, находящегося в "спящем" режиме, в рабочий режим эксплуатации всех его функциональных блоков, известный из уровня техники, например с использованием функциональных возможностей смартфона. Такое включение известного устройства в рабочее состояние нуждается в специальном оборудовании и требует определенных навыков и опыта у обслуживающего персонала. Кроме того, в определенных случаях, например, в условиях сильных электромагнитных полей или при неисправности канала ближней связи, включение известного устройства по каналу ближней связи будет затруднено или станет невозможным. Это является недостатком известного устройства, что снижает его эксплуатационную надежность и снижает удобство известного устройства в эксплуатации.

В нерабочем состоянии известное устройство находится в "спящем режиме" с минимальным потреблением электроэнергии от аккумулятора, постоянно подсоединенного к компонентам электронного блока, которые непрерывно находятся под действием питающего напряжения аккумулятора. Это, ведет к бесполезной выработке расчетного ресурса рабочего времени безаварийной работы электронного блока, что в принципе снижает его эксплуатационную надежность известного устройства и является его недостатком.

Узел контроля замыкания и размыкания троса известного устройства является наиболее нагруженным функциональным узлом известного устройства и данный узел должен активно функционировать в течение всего времени движения опломбированного груза до пункта назначения на значительные расстояния. Для обеспечения надежности его работы необходим аккумулятор повышенной энергоемкости, который в критической ситуации способен отдавать значительный по величине, пожароопасный электрический ток короткого замыкания.

Работа известного модуля запорно-пломбировочного устройства в экстремальных условиях эксплуатации, может сопровождаться появлением в его конструкции скрытых дефектов, которые могут привести к неконтролируемым и пожароопасным утечками электрического тока. В неработающем устройстве, при постоянно подключенном аккумуляторе к элементам электронного блока, это может спровоцировать возникновение пожароопасной ситуации с непредсказуемыми последствиями. Существует реальная опасность случайного самовозгорания устройства, находящегося как в рабочем, так и в неработающем состоянии. Это особенно опасно, например, при перевозках опломбированных грузов с горюче-смазочными материалами или при хранении таких устройств на складе, а также при возврате данной техники в централизованный пункт сбора для технического обслуживания после выполнения очередного рейса. Необходимость соответствия условиям пожаровзрывобезопасности для электронных пломбирующих устройств, в процессе их эксплуатации, предписывается ГОСТ 31315-2015 "Устройства пломбировочные электронные - Общие технические требования". Для минимизации рисков возникновения пожарной опасности, внутренний аккумулятор электронного запорно - пломбировочного устройства в нерабочем состоянии устройства должен быть физически отключен, при этом, компоненты его электронного блока должны быть полностью обесточены. В известных аналогах и в прототипе данное условие не выполняется, что является существенным недостатком известного устройства, снижающим его эксплуатационную надежность. Этот недостаток устранен в конструкции заявленного изобретения.

Задачей заявленного изобретения является повышение эксплуатационной надежности электронного запорно-пломбировочного устройства и повышение удобства устройства в эксплуатации.

Технические результаты, на достижение которых направлено изобретение, заключаются в обеспечении автоматического включения электронного запорно-пломбировочного устройства при выполнении процедуры пломбирования и его автоматическое выключение при снятии пломбирования с охраняемого груза;

в повышении живучести электронного запорно-пломбировочного устройства;

в исключении бесполезной выработки расчетного ресурса рабочего времени безаварийной работы электронного блока, за счет исключения работы электронного блока в "спящем" режиме;

в снижении риска возникновения пожарной опасности (самовозгорания) в нерабочем и рабочем состоянии устройства.

Заявленный технический результат достигается тем, что в известном электронном модуле запорно-пломбировочного устройства, состоящем из одноразового механического запорного устройства и электронного модуля пломбирования, выполненного из условия многократного использования, содержащего электронный блок и гнездо с верхней и нижней поверхностями, предназначенного для размещения одно-

разового запорного устройства, содержащего корпус со сквозным каналом и отрезок троса, один конец которого жестко закреплен в корпусе, а свободный конец отрезка троса может быть замкнут внутри корпуса при пропускании троса через сквозной канал, в верхней и нижней поверхностях гнезда выполнены установочное, входное и выходное отверстия соответственно, для пропуска свободного конца отрезка троса при его замыкании в корпусе одноразового запорного устройства электронный блок модуля пломбирования в своем составе содержит аккумулятор, микропроцессор и компоненты, обеспечивающие выполнение функций управления, контроля замыкания и размыкания отрезка троса, определение местоположения и параметров движения модуля, приема, обработки, хранения и передачи информации, выполненные с возможностью формирования электромагнитного сигнала, регистрируемого внешним приемным устройством, при этом в одноразовом запорном устройстве использован отрезок троса с размещенным внутри него изолированным проводником электрического тока, между одноразовым запорным устройством и гнездом модуля пломбирования установлен электрический разъем, через который при установке одноразового запорного устройства в гнездо модуля пломбирования изолированным проводником может быть замкнут нормально разомкнутый участок электрической цепи между аккумулятором и шиной электропитания электронного блока модуля пломбирования, электронный блок дополнительно содержит ионистор, резистор и одноразрядный двоичный АЦП, причем ионистор подключен между общей шиной и шиной электропитания электронного блока, резистор включен между общей шиной и аккумулятором, а к точке соединения аккумулятора с резистором подключен вход АЦП, выход которого соединен с входом микропроцессора;

В заявленном устройстве в качестве электрического разъема предпочтительно использование коаксиального разъема, одна половина которого закреплена на нижней поверхности корпуса одноразового запорного устройства по оси симметрии, жестко закрепленного в нем конца отрезка троса, а вторая половина разъема закреплена на нижней поверхности гнезда модуля пломбирования, по оси симметрии установочного отверстия, причем верхняя поверхность гнезда, в области установочного отверстия, выполнена с углублением, ширина которого превышает толщину одноразового запорного устройства, а длина углубления выполнена с возможностью обеспечения свободного замыкания коаксиального разъема при установке одноразового запорного устройства в гнездо модуля пломбирования.

Совокупность существенных отличительных признаков, приведенных в отличительной части формулировки предмета изобретения направлена на получение заявленных технических результатов.

В заявленном техническом решении одноразовое механическое запорное устройство оснащено отрезком троса, внутри которого размещен изолированный проводник электрического тока, а между гнездом модуля пломбирования и одноразовым запорным устройством установлен электрический разъем, через который, при установке одноразового запорного устройства в гнездо модуля пломбирования, изолированным проводником может быть замкнут нормально разомкнутый участок электрической цепи между аккумулятором и шиной электропитания электронного блока модуля пломбирования.

В известных аналогах изолированный проводник внутри отрезка троса использовался только в качестве сигнального средства для контроля целостности отрезка троса. По сравнению с известными аналогами, в заявленном техническом решении изолированный проводник, размещенный внутри отрезка троса, использован по новому назначению: в заявленном устройстве изолированный проводник выполняет функцию электрического выключателя. Включение электронного блока заявленного устройства осуществляется автоматически в процессе установки одноразового запорного устройства в гнездо модуля пломбирования. При выполнении этой технологической процедуры электропроводящей жилой изолированного проводника, через электрический разъем, замыкается нормально разомкнутый участок электрической цепи между аккумулятором и шиной электропитания электронного блока. При выемке одноразового запорного устройства из гнезда модуля пломбирования происходит отключение аккумулятора от шины электропитания. В этом случае участок электрической цепи между аккумулятором и шиной электропитания электронного блока размыкается, и компоненты электронного блока полностью обесточиваются. Это обеспечивает автоматическое подключение электронного блока к аккумулятору в процессе установки одноразового запорного устройства в гнездо модуля пломбирования и последующее автоматическое отключение электронного блока от аккумулятора, при выемке одноразового запорного устройства из гнезда модуля пломбирования. При этом не требуется применение дополнительного специализированного оборудования и не требуется от обслуживающего персонала наличия специальных профессиональных знаний. Наличие упомянутых отличительных признаков в конструкции заявленного устройства существенно упрощает процедуру пломбирования что повышает удобство устройства в эксплуатации.

Автоматическое отключение электропитания заявленного устройства позволяет полностью обесточить компоненты электронного блока устройства, при этом минимизируются риски возникновения пожароопасной ситуации в не работающем устройстве, что повышает эксплуатационную надежность электронного запорно-пломбировочного устройства.

Возможность полного отключения аккумулятора от электронного блока в не рабочем состоянии устройства позволяет отказаться от использования "спящего" режима работы устройства, при котором часть электронных компонентов устройства постоянно находится под действием напряжения электропи-

тания. Это позволяет исключить бесполезную выработку расчетного ресурса рабочего времени безаварийной работы электронного блока, что особенно актуально при необходимости длительного хранения устройства, находящегося в не работающем состоянии, что ведет к повышению эксплуатационной надежности устройства.

В заявленном устройстве электронный блок дополнительно содержит ионистор, резистор и одно-разрядный двоичный АЦП, причем ионистор подключен между общей шиной и шиной электропитания электронного блока, резистор включен между общей шиной и аккумулятором, а к точке соединения аккумулятора с резистором подключен вход АЦП, выход которого соединен с входом микропроцессора. Наличие этих отличительных признаков позволяет осуществлять непрерывный резервный контроль целостности отрезка троса при минимальном количестве необходимых дополнительных функциональных элементов в заявленном устройстве. В случае не санкционированного обрыва отрезка троса на опломбированном объекте происходит также и обрыв электропроводящей жилы проводника электрического тока, размещенного внутри отрезка троса. В этой ситуации произойдет отключение аккумулятора от шины электропитания и при отключенном аккумуляторе за счет энергии, накопленной в ионисторе, электронным блоком будет выработан сигнал тревоги о нарушении пломбировки. Наличие указанных отличительных признаков в заявленном устройстве позволяет разрешить техническое противоречие, присущее прототипу, и позволяет повысить живучесть устройства при его эксплуатации в экстремальных условиях, что повышает эксплуатационную надежность ЭЗПУ.

Наличие в схеме электронного блока резистора, включенного между общей шиной и аккумулятором, позволяет ограничить до безопасного уровня ток короткого замыкания, который может возникнуть в рабочем состоянии устройства, при нештатной работе платы 20 с электронными компонентами. Резистор 23 в этой ситуации будет выполнять функцию защитного элемента. Наличие упомянутых отличительных признаков в заявленном устройстве повышает его эксплуатационную надежность.

Дополнительные технические результаты, которые могут быть достигнуты при использовании заявленного устройства. Если вместо одноразового запорного устройства к гнезду разъема 12 подсоединить измеритель величины постоянного электрического тока (т.е. подключить его к контрольным точкам "а" и "б"), происходит автоматическое включение электронного блока 18 и появляется возможность проводить оперативное измерение величины электрического тока, потребляемого электронным блоком в разных режимах работы устройства, что необходимо при проведении диагностических или ремонтных работ, которое может быть выполнено без вскрытия корпуса электронного модуля пломбирования. Это повышает удобство известного устройства в эксплуатации;

Наличие в конструкции заявленного устройства коаксиального разъема обеспечивает более надежное закрепление одноразового запорного устройства в гнезде модуля пломбирования за счет его закрепления в четырех точках (вместо трех в прототипе), что способствует повышению эксплуатационной надежности устройства;

Использование коаксиального разъема, а также наличие других отличительных признаков, приведенных в зависимом пункте формулы изобретения, позволяет устанавливать одноразовое запорное устройство в гнездо модуля пломбирования с минимально возможными технологическими зазорами, что существенно усложняет возможность криминогенного доступа к функциональным элементам одноразового запорного устройства, что повышает надежность пломбирования или эксплуатационную надежность устройства. Указанные выше отличительные признаки обеспечивают возможность установки одноразового запорного устройства в гнездо модуля пломбирования с необходимостью выполнения технологического поворота запорного устройства в коаксиальном разъеме против часовой стрелки на 90 градусов. При этом происходит дополнительная притирка контактирующих поверхностей штекера и гнезда коаксиального разъема, что повышает надежность электрического соединения в разъеме и это способствует повышению эксплуатационной надежности устройства.

Сущность изобретения поясняется чертежами. На фиг. 1 схематично изображен общий вид электронного запорно-пломбировочного устройства в рабочем положении; на фиг. 2 изображен общий вид одноразового запорного устройства; на фиг. 3 изображен Вид А (с фиг. 2), поясняющий конструкцию штекера коаксиального разъема; на фиг. 4 схематично изображен электронный модуль пломбирования (вид со стороны гнезда для размещения одноразового запорного устройства); на фиг. 5 изображено сечение А-А (с фиг. 4), поясняющее расположение одноразового запорного устройства в гнезде электронного модуля пломбирования; на фиг. 6 изображена упрощенная блок-схема электронного блока модуля пломбирования с поясняющим его работу элементом одноразового запорного устройства, содержащего штекер коаксиального разъема, а стрелкой показано направление движения для соединения штекера с гнездом разъема; на фиг. 7, 8, 9, 10 изображен порядок выполнения действий по установке одноразового запорного устройства в гнездо корпус электронного модуля в процессе навешивания модуля на пломбируемый объект.

Заявленное электронное запорно-пломбировочное устройство состоит из электронного модуля пломбирования 1 многоразового применения и одноразового запорного устройства 2 (фиг. 1 и 2), помещаемого в гнездо 3, которое выполнено в корпусе модуля пломбирования 1 (фиг. 1, 4, 5). Корпус электронного модуля пломбирования изготавливается из высокопрочных синтетических материалов и со-

держит интерфейсное окно, закрытое радиопрозрачной крышкой (на чертежах не показано), а корпус одноразового запорного устройства 2 металлический (электропроводящий) и может быть изготовлен, например, из известного сплава марки ЦАМ-4-1. Конфигурация гнезда 3 для одноразового запорного устройства 2 в заявленном устройстве на предоставленных чертежах была определена формой корпуса запорно-пломбировочного устройства "Норд-гарант", производимого "Корпорацией Нукер" и отличающегося своей надежностью. После проведения соответствующей модернизации данное устройство наиболее предпочтительно для использования в качестве одноразового запорного устройства для заявленного изобретения. Гнездо 3 модуля пломбирования (фиг. 4) выполнено с верхней 4 и нижней 5 поверхностями. Одноразовое запорное устройство 2 (фиг. 2) содержит отрезок троса 6 с наконечником 7. Внутри троса 6 размещен изолированный проводник электрического тока. В корпусе запорного устройства 2 выполнен сквозной канал 8 (фиг. 2 и 9) с устройством зажатия троса (на чертежах не показано). Один конец отрезка троса 6 жестко закреплен в корпусе одноразового запорного 2 устройства, а свободный конец троса 6 с наконечником 7 может быть замкнут внутри его корпуса при пропускании троса через сквозной канал 8 (фиг. 2 и 9). В верхней 4 и нижней 5 поверхностях гнезда 3 модуля пломбирования 1 (фиг. 4) выполнены соответственно установочное 9, входное 10 и выходное 11 отверстия. Эти отверстия предназначены для пропуска свободного конца отрезка 6 троса при установке одноразового запорного устройства 2 в гнездо 3, с одновременным замыканием отрезка троса в сквозном канале 8 одноразового запорного устройства 2. По оси симметрии установочного 9 отверстия электронного модуля пломбирования на нижней поверхности 5 гнезда 3 (фиг. 4) закреплен один из элементов электрического разъема: гнездо (или штекер) 12. В качестве электрического разъема может быть использован двухконтактный штекерный разъем, конструкция которого в соединенном состоянии может обеспечивать возможность свободного поворота штекера вокруг собственной оси в гнезде разъема. Наиболее простую конструкцию имеет коаксиальный разъем, который использован в описанном электронном запорно-пломбировочном устройстве. В заявленном техническом решении в гнезде 3 модуля пломбирования 1 на его нижней поверхности 5 (фиг. 4) размещено гнездо 12 коаксиального разъема, а штекер этого разъема (т.е. ответная часть разъема) закреплен в нижней части одноразового запорного устройства 2 (фиг. 2 и 3). Штекер коаксиального разъема закреплен в нижней части одноразового запорного устройства 2 таким образом, что ось симметрии этого разъема совпадает с осью симметрии жестко закрепленного конца отрезка троса (фиг. 2). Верхняя поверхность 4 гнезда 3 модуля 1 пломбирования (фиг. 4) выполнена с технологическим углублением 13, ширина которого превышает толщину корпуса одноразового запорного устройства, а длина углубления выполнена с возможностью обеспечения свободного замыкания коаксиального разъема при установке одноразового запорного устройства 2 в гнездо 3 электронного модуля пломбирования. Электропроводящая жила 14 изолированного проводника электрического тока, размещенного внутри отрезка 6 троса, одним концом соединена с центральным контактом 15 ответной части коаксиального разъема (фиг. 3). Второй конец электропроводящей жилы 14, размещенной внутри троса, электрически соединен с наконечником 7 отрезка 6 троса (не показано). Через отрезок троса 6 и электропроводящий корпус запорного устройства 2 второй конец электропроводящей жилы 14 соединен с кольцевым контактом 16 ответной части коаксиального разъема, а между контактами 15 и 16 размещена изолирующая шайба 17 (фиг. 3). Электропроводящая жила 14 может быть выполнена также в виде петли из электрического проводника, размещенного в тросе 6, при этом концевые участки жилы 14 будут соединены непосредственно с центральным 15 и кольцевым контактом 16 ответной части коаксиального разъема. Через контакты коаксиального разъема (при замыкании разъема), электропроводящая жила 14, может быть подсоединена к контрольным точкам "а" и "б" (фиг. 6) в разрыв электрической цепи между аккумулятором 19 и шиной электропитания электронного блока 18. Электронный блок 18, содержит в своем составе аккумулятор 19 и печатную плату 20 с электронными компонентами и микропроцессором 21, которые обеспечивают выполнение, контроля замыкания и размыкания отрезка троса, определение местоположения и параметров движения электронного модуля, приема, обработки, хранения и передачи информации. Электронный блок 18 выполнен с возможностью формирования электромагнитного сигнала, регистрируемого внешним приемным устройством. Корпус электронного модуля 1 пломбирования в рабочем положении является неразъемным, что исключает несанкционированный доступ к электронному блоку 18 и какое-либо воздействие на аккумулятор 19 и электронные компоненты на плате 20. Электронный блок 18 (фиг. 6) дополнительно содержит ионистор 22, резистор 23 и известный из уровня техники простейший одноразрядный двоичный аналого-цифровой преобразователь (АЦП) 24, который может быть выполнен, например, на основе компаратора напряжения с известными из уровня техники дополнительными функциональными элементами.

Ионистор 22 подключен между общей шиной и шиной электропитания электронного блока 18, резистор 23 включен между общей шиной и аккумулятором 19. К точке соединения аккумулятора 19 с резистором 23 подключен вход АЦП 24, выход которого соединен с входом микропроцессора 21. Электрическая емкость ионистора 22 определяется необходимым временем работы электронного блока 18 в аварийном режиме для отправки тревожного сигнала о нарушении пломбирования при отключенном аккумуляторе 19. Для ограничения тока заряда ионистора 22 в момент включения электропитания устройства, последовательно с ним может быть включен токоограничивающий резистор (не показан).

Заявленное электронное запорно-пломбировочное устройство (ЭЗПУ) используют следующим образом. В исходном не рабочем состоянии устройства расположенный внутри электронного блока 18 аккумулятор 19 отсоединен от шины электропитания. Плата 20 с электронными компонентами и однорядным двочным АЦП 24 находятся в обесточенном состоянии. В электронном блоке 18, при отключенном аккумуляторе, ионистор 22 будет разряжен. В точке соединения резистора 23 с аккумулятором 19 электрический потенциал относительно общей шины, равен нулю. Процедура пломбирования охраняемого объекта начинается с того, что у подготовленного к установке одноразового запорного устройства 2, наконечник 7 свободного конца отрезка 6 троса продевают в установочное отверстие 9 электронного модуля 1 со стороны гнезда 3 (на фиг. 7 по стрелке). Отрезок троса 6 протягивается в установочное отверстие 9 до того момента, когда корпус одноразового запорного устройства 2 полностью зайдет в технологическое углубление 13 (фиг. 8). После этого, одноразовое запорное устройство 2 сдвигают по гнезду 3 вниз по стрелке на фиг. 9 до соприкосновения и последующего соединения гнезда 12 со штекером коаксиального разъема, закрепленного на нижней поверхности корпуса одноразового запорного устройства 2. При замыкании коаксиального разъема происходит подсоединение электропроводящей жилы 14 изолированного проводника электрического тока, размещенного внутри отрезка 6 троса к точкам "а" и "б" электронного блока 18 (фиг. 6). Нормально разомкнутый участок электрической цепи между аккумулятором 19 и шиной электропитания электронного блока 18 будет замкнут электропроводящей жилой 14. На электронные компоненты 20, 21 и на АЦП 24 будет подано электропитание от аккумулятора 19, одновременно происходит заряд ионистора 22.

Электронный блок 18 модуля пломбирования 1 начинает функционировать и через резистор 23 пойдет рабочий ток платы 20 и АЦП 24, а образующееся на резисторе 23 положительное падение напряжения, поступит на вход АЦП 24. Величина падения напряжения на резисторе 23 будет зависеть от режима работы электронного блока 18. Начиная с минимально возможной величины потребляемого тока, на выходе АЦП будет присутствовать положительное напряжение (логическая "1"). Логический уровень "1" поступает на вход микропроцессора 2. Это будет сигнализировать об исправности электропроводящей жилы 14 проводника тока размещенного внутри отрезка 6 троса и соответственно - об исправности работы самого модуля пломбирования 1. В данной ситуации сигнал тревоги электронным блоком 18 не формируется. Для дальнейшей работы с ЭЗПУ одноразовое запорное устройство 2 окончательно помещается в гнездо 3 модуля пломбирования 1 (фиг. 10). Для этого предварительно установленное в коаксиальном разъеме запорное устройство 2 поворачивают против часовой стрелки до полного соприкосновения корпуса запорного устройства 2 с гнездом 3 модуля пломбирования 1. В этом случае отрезок троса 6 в установочном отверстии 9, а также гнездо 12 с ответной частью коаксиального разъема, выполняют функцию поворотных шарниров. При выполнении процедуры поворота одноразового запорного устройства 2 в направлении гнезда 3 попутно происходит дополнительная притирка контактирующих поверхностей штекера и гнезда коаксиального разъема, что повышает надежность электрического соединения в разъеме. На данном этапе работ с помощью известных технических средств, используя выбранный канал связи, проверяют работоспособность электронного блока 18 модуля пломбирования 1. При подтверждении исправности работ электронного блока 18 в его оперативное запоминающее устройство при помощи известных технических средств заносят отгрузочные сведения отправителя груза (пункт отправки и пункт получателя груза, дата отправки груза, номер вагона, номер железнодорожной накладной, характер груза, время пломбирования и др.). Процедура пломбирования завешивается навешиванием электронного модуля пломбирования 1, оснащенного одноразовым запорным устройством 2 на охраняемый объект. Отрезок троса 6 пропускают через проушины или другие силовые элементы (на чертежах не показаны) охраняемого объекта, после чего, наконечник 7 отрезка троса 6 пропускают во входное отверстие 10 модуля пломбирования 1 и далее, пропускают через совмещенный с этим отверстием, сквозной канал 8 одноразового запорного устройства 2. Отрезок троса 6 вытягивают из выходного отверстия 11 на необходимую длину. Общий вид электронного запорно-пломбировочного устройства в сборе приведен на фиг. 1. В заявленном техническом решении контроль технического состояния троса на опломбированном грузе осуществляется непрерывно как за счет работы основного узла контроля замыкания и размыкания троса, так и за счет резервного, непрерывного контроля целостности отрезка троса, осуществляемого в пассивном режиме, т.е. практически без потребления электроэнергии. При нарушении работоспособности основного узла контроля замыкания и размыкания троса резервный контроль целостности отрезка троса при исправном микропроцессоре продолжает функционировать. В этом случае при несанкционированном разрезании троса 6 происходит обрыв электропроводящей жилы 14 изолированного проводника электрического тока, размещенного внутри отрезка 6 троса. Электропитание электронного блока 18 от аккумулятора 19 в этот момент прекращается, т.к. между точками "а" и "б" (фиг. 6) по цепи электропитания происходит обрыв электрической цепи. Электронный блок 18 продолжает еще некоторое время функционировать, потребляя электроэнергию, накопленную в ионисторе 22. В данной ситуации за счет отсоединения аккумулятора 19 от шины электропитания падение напряжения на резисторе становится равным нулю и на выходе работающего АЦП 24 напряжение также станет равным нулю (появляется логический "0"). Когда этот логический "0" поступает на вход микропроцессора 21, происходит выработка сигнала тревоги о нарушении пломбировки охраняемого груза. Сигнал тревоги передается в центр мони-

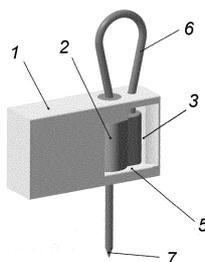
торинга по одному из каналов радиосвязи устройства за счет электроэнергии, накопленной в ионисторе 22.

В аварийной, пожароопасной ситуации, которая может возникнуть при работе электронного запорно-пломбировочного устройства в процессе его эксплуатации, резистор 23 будет выполнять функцию защитного элемента, ограничивающего до безопасного уровня ток короткого замыкания от аккумулятора. В случае безаварийной работы электронного запорно-пломбировочного устройства (ЭЗПУ) в пункте назначения доставляемого груза, в разрешенном порядке, с помощью известных технических средств трос 6 перерезают. Одноразовое запорное устройство 2 извлекается из гнезда 3 и электронный модуль пломбирования 1 снимают с охраняемого объекта. В результате разрезания троса и последующего извлечения одноразового запорного устройства 2 из гнезда 3 происходит автоматическое отключение аккумулятора 19 от шины электропитания электронного 18 блока. Ионистор 22 окончательно разрядится через некоторое время через плату 20 и АЦП 24. В обесточенном состоянии (с отключенным аккумулятором) электронный модуль пломбирования 1 может быть безопасно отправлен в централизованный пункт хранения до следующего момента применения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

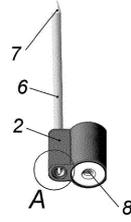
1. Электронное запорно-пломбировочное устройство, состоящее из одноразового механического запорного устройства и электронного модуля пломбирования, выполненного из условия многократного использования, содержащего электронный блок и гнездо с верхней и нижней поверхностями, предназначенное для размещения одноразового запорного устройства, содержащего корпус со сквозным каналом и, отрезок троса, один конец которого жестко закреплен в корпусе, а свободный конец отрезка троса имеет возможность замыкания в корпусе при пропускании троса через сквозной канал, в верхней и нижней поверхностях гнезда выполнены установочное, входное и выходное отверстия соответственно для пропуска свободного конца отрезка троса при его замыкании в корпусе одноразового запорного устройства, электронный блок модуля пломбирования в своем составе содержит аккумулятор, микропроцессор и компоненты, обеспечивающие выполнение функций управления, контроля замыкания и размыкания отрезка троса, определение местоположения и параметров движения модуля, приема, обработки, хранения и передачи информации, выполненные с возможностью формирования электромагнитного сигнала, регистрируемого внешним приемным устройством, отличающееся тем, что в одноразовом запорном устройстве использован отрезок троса с размещенным внутри него изолированным проводником электрического тока, содержащего электропроводящую жилу, между одноразовым запорным устройством и гнездом модуля пломбирования установлен электрический разъем, через который при установке одноразового запорного устройства в гнездо модуля пломбирования электропроводящей жилой обеспечивается замыкание нормально разомкнутого участка электрической цепи между аккумулятором и шиной электропитания электронного блока модуля пломбирования, электронный блок дополнительно содержит ионистор, резистор и одноразрядный двоичный АЦП, причем ионистор подключен между общей шиной и шиной электропитания электронного блока, резистор включен между общей шиной и аккумулятором, а в точке соединения аккумулятора с резистором подключен вход АЦП, выход которого соединен с входом микропроцессора;

2. Электронное запорно-пломбировочное устройство по п.1, отличающееся тем, что в качестве электрического разъема использован коаксиальный разъем, одна половина которого закреплена на нижней поверхности корпуса одноразового запорного устройства по оси симметрии, жестко закрепленного в нем конца отрезка троса, а вторая половина разъема закреплена на нижней поверхности гнезда модуля пломбирования по оси симметрии установочного отверстия, причем верхняя поверхность гнезда в области установочного отверстия выполнена с углублением, ширина которого превышает толщину одноразового запорного устройства, а длина углубления выполнена с возможностью обеспечения свободного замыкания коаксиального разъема при установке одноразового запорного устройства в гнездо модуля пломбирования.



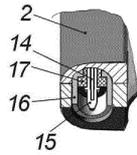
Фиг. 1

048124

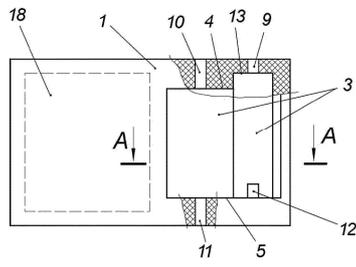


Фиг. 2

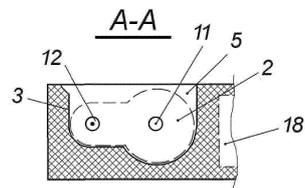
Вид А



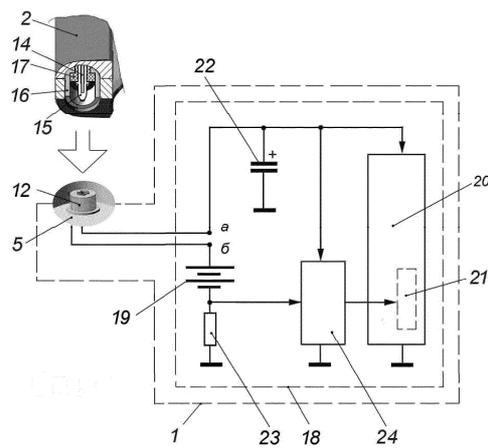
Фиг. 3



Фиг. 4

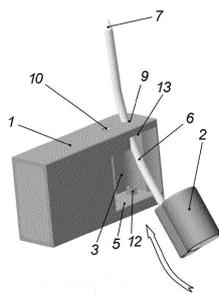


Фиг. 5

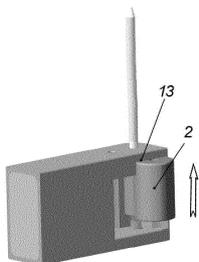


Фиг. 6

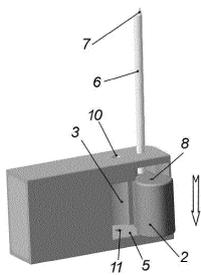
048124



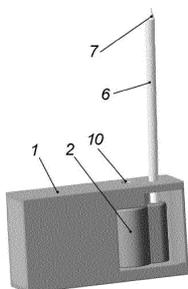
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10