ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 55557.1— 2013 (ИСО 18185-1:2007)

КОНТЕЙНЕРЫ ГРУЗОВЫЕ. ПЛОМБЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ

Часть 1

Протокол связи

(ISO 18185-1:2007, MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Рабочей группой, состоящей из представителей предприятий: Закрытого акционерного общества «ПРОМТРАНСНИИПРОЕКТ» (ЗАО «ПРОМТРАНСНИИПРОЕКТ»), Общества с ограниченной ответственностью «Транс-Пломбир» (ООО «Транс-Пломбир»), Закрытого акционерного общества Инженерный промышленный концерн «СТРАЖ» (ЗАО ИПК «СТРАЖ»), Общества с ограниченной ответственностью «Инженерный Центр технической диагностики вагонов» (ООО «ИЦ ТДВ), на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 246 «Контейнеры»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 августа 2013 г. № 645-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО 18185-1:2007 «Контейнеры грузовые. Пломбы электронные. Часть 1. Протокол связи» (ISO 18185-1:2007 «Freight containers — Electronic seals — Part 1. Communication protocol», MOD) путем внесения дополнительных положений и приложений ДА, ДБ, ДВ с учетом потребностей национальной экономики Российской Федерации.

При этом дополнительные положения и приложения выделены курсивом.

Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте, приведены в приложении ДГ.

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта приведено в приложении ДД

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Декабрь 2019 г.

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)

© ISO, 2007 — Все права сохраняются
© Стандартинформ, оформление, 2014, 2019

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Общие требования 4
5 Данные пломбы 4
6 Протоколы передачи данных УПЭ 5
6.1 Протокол передачи данных на частоте 433 МГц для систем типа А 6
6.2 Передача данных с использованием низкочастотного радиоканала для систем типа А 18
6.3 Протокол передачи данных КБД на частоте 2,4 ГГц для системы типа В 19
6.4 Передача данных КМД с использованием НЧ-радиоканала для системы типа В 21
Приложение ДА (обязательное) Общие требования к УПЭ 22
Приложение ДБ (рекомендуемое) Дополнительные возможности УПЭ 24
Приложение ДВ (рекомендуемое) Протоколы передачи данных, рекомендованных к применению каналам связи УПЭ 25
Приложение ДГ (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте 32
Приложение ДД (обязательное) Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта 33
Библиография 35

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОНТЕЙНЕРЫ ГРУЗОВЫЕ. ПЛОМБЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ

Часть 1

Протокол связи

Freight containers. Electronic seals. Part 1. Communication protocol

Дата введения — 2014—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к системе идентификации и представлению информации об электронных пломбах грузовых контейнеров. Система идентификации обеспечивает однозначную и уникальную идентификацию контейнерной пломбы, ее состояния и сопутствующую информацию.

Настоящий стандарт определяет требования к системе идентификации электронных пломбировочных устройств (электронных пломб) грузовых контейнеров, имеющую следующие составляющие:

- система идентификации состояния пломбы;
- индикатор состояния источника электрического питания;
- уникальный идентификатор пломбы, включая идентификацию изготовителя,
- тип (признак) пломбы.

Стандарт распространяется на электронные пломбы, используемые на грузовых контейнерах.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 52365 Устройства пломбировочные. Требования к методикам испытаний стойкости защитных свойств и устойчивости к несанкционированному вскрытию

ГОСТ Р 53418 Устройства пломбировочные. Порядок контроля состояния пломбировочных устройств в процессе эксплуатации

ГОСТ Р 53424 (ИСО 17712:2013) Устройства пломбировочные механические для грузовых контейнеров. Общие технические требования

ГОСТ Р 55557.2 (ИСО 18185-2:2007) Контейнеры грузовые. Пломбы электронные. Часть 2.Требования по применению

ГОСТ Р ИСО/МЭК 18000-7 Информационные технологии. Идентификация радиочастотная для управления предметами. Часть 7. Параметры активного радиоинтерфейса для связи на частоте 433 МГч

ГОСТ Р ИСО/МЭК 19762-1 Информационные технологии. Технологии автоматической идентификации и сбора данных (АИСД). Гармонизированный словарь. Часть 1. Общие термины в области АИСД

Издание официальное

ГОСТ ИСО/МЭК 19762-2 Информационные технологии. Технологии автоматической идентификации и сбора данных (АИСД). Гармонизированный словарь. Часть 2. Оптические носители данных (ОНД)

ГОСТ 31282 Устройства пломбировочные. Классификация

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по *ГОСТ Р 53424, ГОСТ Р ИСО/МЭК 19762-1, ГОСТ ИСО/МЭК 19762-2*, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **электронная пломба**: Устройство пломбировочное электронное (УПЭ).

Примечание — УПЭ может содержать в своем составе электронный блок многоразового применения и сменные одноразовые элементы.

3.2 **идентификатор пломбы:** Уникальный идентификатор каждой изготовленной пломбы, включающий заводской номер (то есть, идентификатор признака) и идентификатор изготовителя.

3.3 **идентификатор опросного устройства:** Код, используемый для идентификации адреса источника во время каждого сеанса связи, инициированного опросным устройством.

3.4 **низкочастотный передатчик:** Устройство, которое излучает модулированный сигнал малой дальности.

3.5 **канал связи радиочастотной идентификации малой дальности:** Низкочастотный радиоканал передачи данных, где используется модулированный сигнал низкой частоты.

3.6 **канал связи радиочастотной идентификации большой дальности:** Радиоканал передачи, где используются сигналы на частотах 433,92 МГц (тип А) или 2,4 ГГц (тип В).

3.7 **локализация:** Способность в любом рабочем режиме устанавливать принадлежность электронной пломбы к контейнеру, на котором она установлена.

3.8 ***центры управления пломбированием (ЦУП):*** *Управляющие информационно-телекоммуникационные комплексы, предназначенные для обеспечения удаленного контроля пломбирования транспортных средств и грузов, технологического администрирования, электронного управления, идентификации и контроля УПЭ на всем их жизненном цикле.*

3.9 ***система электронного контроля и пломбирования:*** *Комплекс технических и программных средств, который использует для своего функционирования УПЭ, инфраструктуру связи и удаленные центры управления (ЦУП) системой.*

3.10 ***инфраструктура системы дистанционного контроля пломбирования:*** *Совокупность организационных структур, серверов по обработке и хранению данных, программного обеспечения (ПО), систем управления базами данных (СУБД), географических информационных систем (ГИС), каналов связи, технических средств диагностики и проведения технического обслуживания, обеспечивающих функционирование системы дистанционного контроля пломбирования в соответствии с нормативно-правовыми документами, регулирующими данный вид деятельности.*

3.11 ***съемный многокомпонентный электронный блок (СЭБ):*** *Элемент УПЭ (электронный блок многоразового применения), функционально обеспечивающий дистанционный контроль целостности (или вскрытия) УПЭ с определением места и времени произошедшего события, а так же перемещения транспортных средств, грузов, в том числе и их состояние, посредством электронной обработки сигналов, поступающих от: радионавигационных систем, датчиков контроля*

целостности и состояния УПЭ, параметров грузов и транспортных средств; шифрования и передачи служебной информации с использованием телекоммуникационных технологий, использующий для своей работы сменные одноразовые элементы без конструктивного объединения в единое изделие с одноразовым силовым или индикаторным пломбировочным устройством по ГОСТ 31282.

3.12 ***УПЭ моноблочного типа:*** *Интеллектуальный пломбировочный модуль (ИПМ), устанавливаемый на транспортное средство и другие объекты, состоящий из одноразового силового пломбировочного устройства (запорно-пломбировочного устройства — ЗПУ) или индикаторного пломбировочного устройства (пломбы индикаторные, пломбы контрольные) по ГОСТ 31282, конструктивно совмещенного с электронным блоком УПЭ (электронный блок дистанционного контроля целостности, местоположения, шифрования и связи).*

3.13 ***СПС:*** *Сотовая подвижная связь.*

3.14 ***Модем:*** *Устройство для модуляции и демодуляции сигналов в системах автоматической передачи данных.*

Примечание — Модем осуществляет преобразование дискретных сигналов в непрерывные модулированные сигналы (для передачи по линии связи) и обратное преобразование (с демодуляцией) при приеме.

3.15 ***ЦКИ:*** *Циклический контроль избыточности или циклический избыточный код.*

3.16 ***ГЛОНАСС:*** *Глобальная навигационная спутниковая система Российской Федерации*

3.17 ***Приемник радионавигационных сигналов глобальных навигационных спутниковых систем:*** *Приемник радионавигационных сигналов глобальных навигационных спутниковых систем, например: ГЛОНАСС — устройство, на вход которого поступают сигналы сверхвысокой частоты, принятые антенной от глобальных навигационных спутниковых систем, а на выход поступает информация: о состоянии и местоположении спутников глобальных навигационных спутниковых систем, об измеренных расстояниях между антеннами устройства и спутниками вдоль траекторий распространения радионавигационных сигналов, координатно-временная информация о местоположении, скорости и ускорении устройства (его антенны) в четырехмерном пространстве-времени.*

3.18 ***GSM:*** *Сотовая подвижная связь.*

Примечание — GSM — Groupe Spécial Mobile (название группы, позже переименована в Global System for Mobile Communications), СПС с поддержкой ETR 100,106, ETS 300 502, 503,513,522,526,529,533,628,537,557, 559,585,599,602.

3.19 ***IEEE 802.11a (b) (g):*** *Набор стандартов связи, для беспроводного физического переноса данных (цифрового битового потока) в виде сигналов от точки к точке или от точки к нескольким точкам средствами электросвязи по каналу связи, как правило, для последующей обработки средствами вычислительной техники в частотных диапазонах 2,4 и 5 ГГц.*

Примечание — Сокращенное название IEEE происходит of Institute of Electrical and Electronics Engineers и переводится: институт инженеров по электронике и радиотехнике. Набор стандартов используется при передачи данных или определении местоположения передатчика в пространстве (как правило в закрытых помещениях) внутри сети передачи данных.

3.20 ***IEEE 802.15.4:*** *Стандарт связи, для беспроводного физического переноса данных, при котором требуется длительное время автономной работы от автономных источников питания и высокая безопасность передачи данных, при небольших скоростях передачи данных.*

Примечание — Сокращенное название IEEE происходит of Institute of Electrical and Electronics Engineers и переводится: институт инженеров по электронике и радиотехнике. Данный стандарт поддерживает не только простые топологии беспроводной связи («точка-точка» и «звезда»), но и сложные беспроводные сети с ячеистой топологией с ретрансляцией и маршрутизацией сообщений.

3.21 ***Ячеистая топология:*** *Базовая полносвязная топология сети передачи данных, в которой каждая рабочая станция сети соединяется с несколькими другими рабочими станциями этой же сети.*

Примечание — Характеризуется высокой отказоустойчивостью. Каждый приемопередатчик имеет множество возможных путей соединения с другими приемопередатчиками. Потеря одного приемопередатчика не приведет к потере соединения между остальными приемопередатчиками.

3.22 ***ETR 100,106:*** *Стандарт СПС.*

Примечание — Название ETR сформировано из ETSI Technical Report и переводится: европейский институт стандартизации в области связи, СПС, технические отчеты. 100 и 106 — номера технических отчетов.

3.23 ***ETS 300, 502, 503, 513, 522, 526, 529, 533, 628, 537, 557, 559, 585, 599, 602:*** *Стандарты передачи данных на расстоянии.*

Примечание — Название ETS сформировано из European Telecommunications Standards и переводится: европейский стандарт передачи информации на расстояние. Номера 300, 502, 503, 513, 522, 526, 529, 533, 628, 537, 557, 559, 585, 599, 602 — номера стандартов.

3.24 ***Протокол обмена IEC 61162-1 (NMEA-0183):*** *Стандарт международной электротехнической комиссии на аппаратуру и системы морской навигации и радиосвязи[1].*

Примечание — Название IEC сформировано из International Electrotechnical Commission и переводится: международная электротехническая комиссия. 61162 — номер стандарта, цифра 1 после номера — обозначает первую часть стандарта. Стандарт распространяется на цифровые интерфейсы — передачу данных от приемника радионавигационных сигналов нескольким потребителям навигационной информации.

3.25 ***NMEA 0183:*** *Международный стандарт передачи данных между навигационной аппаратурой.*

Примечание — Название NMEA сформировано из National Marine Electronics Association и переводится: национальная морская ассоциация электронной аппаратуры.

3.26 ***ИД:*** *Идентификатор.*

4 Общие требования

Пломба должна идентифицироваться комбинацией идентификатора изготовителя и заводского номера. Эта комбинация будет называться идентификатором пломбы и должна использоваться при всех видах связи, в том числе и при радиочастотной идентификации, чтобы идентифицировать адрес источника (пломба — опросное устройство) и адрес места назначения (опросное устройство — пломба).

Общие требования к УПЭ указаны *в приложении ДА*.

Дополнительные возможности УПЭ приведены *в приложении ДБ*, протоколы передачи данных, рекомендованных к применению каналам связи УПЭ, приведены *в приложении ДВ*.

5 Данные пломбы

5.1 Обязательные данные электронной пломбы при использовании инфраструктуры связи радиочастотной идентификации типа А и/или В включают идентификатор признака пломбы и идентификатор изготовителя (которые объединяются, чтобы создать идентификатор пломбы), дату/время опломбирования и вскрытия, состояние пломбы, состояние напряжения батареи, идентификатор протокола и версию протокола. Идентификатор модели и версия изделия являются необязательными данными.

Состояние пломбы занимает два бита следующим образом:

- открыт и неопломбирован;
- закрыт и опломбирован;
- открыт.

Приведенные ниже данные являются определением состояния пломбы (рисунок 1):

- открыта и не установлена в рабочее положение: начальное состояние пломбы, когда контейнер открыт и еще не опломбирован пломбой;
- закрыта и установлена в рабочее положение: контейнер закрыт и опломбирован;
- вскрыта: контейнер открыт и целостность пломбы нарушена.

5.2 Состояние источника электрического питания (батареи) занимает один бит. Для состояния напряжения батареи «0» указывает, что питания достаточно для осуществления следующей поездки, а «1», что батарею питания необходимо заменить для последующего использования, как определено в *ГОСТ Р 55557.2*.

Рисунок 1 — Состояние пломбы

5.3 Заводской номер пломбы занимает 32 бита.

5.4 Идентификатор изготовителя занимает 16 бит и присваивается в соответствии с [2]. Идентификатор изготовителя радиочастотного компонента пломбы программируется изготовителем радиочастотного компонента.

5.5 Дата/время опломбирования занимает 32 бита. Электронная пломба будет регистрировать время опломбирования по часам реального времени, основанным на всемирном координированном времени (UTC).

5.6 Дата/время вскрытия, занимает 32 бита. Электронная пломба будет регистрировать время вскрытия по часам реального времени, основанным на всемирном координированном времени (UTC).

5.7 Идентификатор протокола занимает восемь бит. Он указывает тип протокола.

5.8 Идентификатор модели занимает 16 бит. Он указывает номер модели изготовителя.

5.9 Версия изделия занимает 16 бит. Указывается версия изделия (версия микропрограммного обеспечения).

5.10 Версия протокола занимает 16 бит. Указывается версия стандартного протокола для настоящего стандарта, которого придерживается пломба. Для данной версии настоящего стандарта этот параметр должен быть 0x0100 (то есть, версия 1.0).

5.11 Идентификатор низкочастотного передатчика занимает 16 бит.

6 Протоколы передачи данных УПЭ

Передачу данных УПЭ следует осуществлять по обязательным и рекомендуемым каналам связи согласно *приложениям ДА и ДБ*.

Протоколы передачи данных обязательных каналов связи представлены в настоящем разделе. Для рекомендованных к применению каналам связи описание протоколов передачи данных представлено в приложении ДВ.

Настоящий стандарт определяет типы каналов радиочастотной идентификации (физических уровней), разрешенных к применению в УПЭ. Физический уровень типа А — канал связи большой дальности на частоте 433 МГц и канал связи малой дальности. Физический уровень типа В — радиоканал связи большой дальности на частоте 2,4 ГГц и канал связи малой дальности с частотной модуляцией (FSK). В соответствии с 3.6 настоящего стандарта электронная пломба должна поддерживать один из двух указанных типов физических уровней радиочастотной идентификации или возможен вариант, реализующий оба типа физических уровней, но он не будет обязательным (на усмотрение производителя). Протоколы каналов передачи данных различны для каждого типа физических уровней радиочастотной идентификации. Опросные и считывающие устройства должны поддерживать оба типа физических уровней радиочастотной идентификации.

Электронная пломба должна иметь возможность осуществлять связь в одном из двух оперативных режимов типа А или В. По согласованию с заказчиком допускается вариант исполнения электронной пломбы, реализующий оба физических уровня.

Протокол канала связи большой дальности типа А на частоте 433 МГц определен в 6.1 настоящего стандарта. Протокол канала связи малой дальности типа А, использующего амплитудную модуляцию, определен в 6.2 настоящего стандарта.

Протокол канала связи большой дальности типа В на частоте 2,4 ГГц определен в 6.3 настоящего стандарта. Протокол канала связи малой дальности типа В, использующего частотную модуляцию, определен в 6.4 настоящего стандарта.

Данные могут передаваться от низкочастотного передатчика на УПЭ без подтверждения (только односторонняя связь).

6.1 Протокол передачи данных на частоте 433 МГц для систем типа А

Настоящий подраздел определяет структуру пакета канала передачи данных большой дальности для связи на частоте 433 МГц.

6.1.1 Формат и определение полей пакета

6.1.1.1 Идентификатор протокола

Область указания идентификатора протокола идентифицирует структуры пакета передачи данных, как определено настоящим стандартом. Идентификатором протокола, который соответствует этому стандарту, является 0x80.

6.1.1.2 Длина аргумента

Область указания длины аргумента представляет общее количество байтов аргумента в пакете.

6.1.1.3 Минимальная продолжительность команды

Область указания минимальной продолжительности команды описывает ее продолжительность от конца команды до начала следующей, выраженную в миллисекундах.

Примечание — Заполнение данной области является необязательным и, если в ней ничего не указывается, то она считается равной 0. Когда пломба активна и принимает эту команду, но реализации команды ей не адресованы, она может переключиться в режим сна (Sleep) на время, указанное в этом поле. Данная область предусмотрена для экономии потребления электроэнергии электронной пломбой в сценариях, в которых опросное устройство посылает последовательность команд, проходящих от начала до конца, в несколько этапов. Таким образом, каждая пломба может находиться в режиме сна между этапами с набором команд, которые ей не адресованы.

6.1.1.4 Максимальная продолжительность команды

Область указания максимальной продолжительности команды описывает ее максимальную продолжительность, от ее конца до начала следующей команды, выраженную в миллисекундах.

Примечание — Заполнение данной области является необязательным и, если это поле пустое, то считается, что указано значение равное 30 000 мс (30 с). Когда пломба принимает команду, в которой не заполнена настоящая область и команда направлена ей, она переключается в режим сна после интервала в 30 000 мс, если не получает другую команду. Данная область предусмотрена для экономии потребления электроэнергии электронной пломбой в сценариях, в которых опросное устройство больше не должно посылать команд на пломбу.

6.1.1.5 Варианты пакета

Область с указанием вариантов пакета определяют по таблице 1.

Таблица 1 — Область с указанием вариантов пакета

Бит	Значение = 0	Значение = 1	Описание
0	Зарезервировано	Зарезервировано	
1	Широковещательный (идентификатор признака и идентификатор изготовителя отсутствуют)	От места до места (идентификатор признака и идентификатор изготовителя присутствуют)	Команда является широковещательной для всех признаков или только для пломбы, чей идентификатор присутствует в пакете
2	Минимальная длительность команды отсутствует	Минимальная длительность команды присутствует	—
3	Максимальная длительность команды отсутствует	Максимальная длительность команды присутствует	—
4	Зарезервировано		—
5, 6	Зарезервировано		—
7	Зарезервировано		—

6.1.2 Идентификация протокола и синхронизация областей

В этом пункте определяется структура пакета канала передачи данных. В структуре пакета канала передачи данных пакет должен начинаться с идентификации протокола. Для соблюдения настоящего стандарта идентификатор протокола должен быть 0x80.

Некоторые области данных в пределах структуры пакета могут использовать различную длину поля записи в зависимости от команд. При передачи сигнала от опросного устройства к пломбе синхронизация областей в пакете выполняется с помощью соответствующей области «варианты пакета». Область, описывающая варианты пакета, определяется в 6.1.1.5. При передаче сигнала от пломбы к опросному устройству синхронизация областей выполняется с помощью области «режим», определенной в сообщении о состоянии пломбы. Область части сообщения «Режим» определяет тип принимаемого пакета, как указывается в пределах данной структуры пакета идентификатора протокола.

Идентификатор протокола определяет общую структуру пакета; форматы команд «опросное устройство — пломба» представлены в таблицах 2 и 4, форматы ответов «пломба — опросное устройство» представлены в таблицах 3 и 5.

Таблица 2 — Формат команды «опросное устройство — пломба» (двухточечный режим)

ИД протокола	Варианты пакета	ИД изготовителя признака	ИД признака	ИД опросного устройства
1 байт 0x80	1 байт (8 бит)	2 байта	4 байта	2 байта

Окончание таблицы 2

Код команды	Минимальная длительность команды*	Максимальная длительность команды	Длина аргумента	Аргументы команды	ЦКИ
1 байт	2 байта	2 байта	1 байт	Мега-байты	2 байта
* Поле зависит от команды; некоторые команды могут нуждаться или не нуждаться в этом поле.					

Таблица 3 — Формат ответа «пломба — опросное устройство» (двухточечный режим)

ИД протокола	Состояние пломбы	Длина пакета	ИД опросного устройства
0x80	2 байта	1 байт	2 байта

Окончание таблицы 3

ИД изготовителя признака	ИД признака	Код команды	Данные*	ЦКИ
2 байта	4 байта	1 байт	N байт	2 байта
* Поле зависит от команды; некоторые команды могут нуждаться или не нуждаться в этом поле.				

Таблица 4 — Формат команды «опросное устройство — пломба» (широковещательный режим)

ИД протокола	Варианты пакета	ИД опросного устройства	Код команды
0x80	8 бит	2 байта	1 байт

Окончание таблицы 4

Длина аргумента	Аргументы команды	ЦКИ
1 байт	Мегабайты	2 байта

Таблица 5 — Формат ответа «пломба — опросное устройство» (широковещательный режим)

ИД протокола	Состояние пломбы	Длина пакета	ИД опросного устройства
0x80	2 байта	1 байт	2 байта

Окончание таблицы 5

ИД изготовителя признака	ИД признака	Данные*	ЦКИ
2 байта	4 байта	0—N байт	2 байта
* Поле зависит от команды; некоторые команды могут нуждаться или не нуждаться в этом поле.			

Таблица 6 — Формат сообщения тревоги «пломба — опросное устройство»

ИД протокола	Состояние пломбы	Длина пакета	ИД изготовителя признака
0x80	2 байта	1 байт	2 байта

Окончание таблицы 6

ИД признака	Код события	Дата и время события	Данные события	ЦКИ
4 байта	1 байт	4 байта	0-N байт	2 байта

6.1.3 Состояние пломбы

Область «состояние пломбы», которая включается во все сообщения «пломба — опросное устройство», должна содержать информацию, приведенную в таблице 7.

Таблица 7 — Область «состояние пломбы»

Бит							
15	14	13	12	11	10	9	8
Поле режим				01 — неопломбировано и открыто 10 — опломбировано и закрыто 11 — открыто 00 — зарезервировано		Зарезервировано	Подтверждение УПД 1 = ОУУПД 0 = УПД

Окончание таблицы 7

Бит							
7	6	5	4	3	2	1	0
Зарезервировано		Тип пломбы			Зарезервировано	Зарезервировано	Батарея 1 = низкое, 0 = в норме
УПД — уведомление об успешном приеме данных. ОУУПД — отсутствие уведомления об успешном приеме данных.							

Область «режим» указывает формат данных ответа от пломбы (широковещательный, двухточечный, тревога). Она определяется в таблице 8.

Таблица 8 — Область «режим»

Область «режим»	Код формата «режим» (бит 15–12)
Широковещательный	0000
Тревога	0001
Двухточечный	0010

Область «тип пломбы» указывает, является ли пломба пломбой высокой защищенности, как определено *в ГОСТ Р 53424*, и из поколения со встроенной электроникой (см. таблицу 9).

Флаг «подтверждение» указывает соответствует ли принятый пакет стандарту и находятся ли все параметры в пределах заданного диапазона. Пломба не должна отвечать, если принятый пакет не соответствует этому формату протокола или имеет ошибку при циклическом контроле по избыточности (ЦКИ). Пломба должна ответить флагом ОУУПД, если полученный пакет соответствует формату настоящего протокола и имеет действительный ЦКИ, но с неизвестным кодом команды. Флаг «открыт» указывает текущее состояние пломбы. Флаг «подтверждение», который содержится в каждом ответе, используется, чтобы указать ошибку пакета, отличную от ошибки ЦКИ. Если ЦКИ недействителен, то пломба отклоняет пакет и не будет отвечать.

Флаг «низкое напряжение батареи» указывает, что электронная пломба не имеет достаточно заряда для следующей поездки (таблица 9).

Таблица 9 — Область «тип пломбы»

Область «тип пломбы»	Код «тип пломбы» (бит 5—3)
Расширяемость	111
Высокая защищенность — электроника первого поколения	101
Зарезервировано	000, 001, 010, 011, 100, 110

6.1.3.1 Аргументы команды

Область «аргументы команды» необходима для некоторых команд. Это поле меняется для каждой команды. Некоторые команды могут не иметь эту область.

6.1.4 Ошибки связи (обнаружение ошибки, повторения, УПД, ОУУПД)

Контрольная сумма ЦКИ (CRC) вычисляется как 16-разрядное значение по всем байтам данных согласно полиному CCITT (Международный консультативный комитет по телеграфии и телефонии) ($x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$). ЦКИ (CRC) добавляется к данным как два байта.

Все пакеты «опросное устройство — пломба» и ответы «пломба — опросное устройство» (команды широковещательного режима, команды двухточечного режима) используют полином ЦКИ (CRC), инициализированный со всеми нулями. Все инициированные пломбой пакеты (пакеты тревог) используют полином ЦКИ (CRC), инициализированный со всеми единицами. Эта особенность обеспечивает

опросному устройству дополнительный механизм проверки ошибок, когда опросным устройством принимаются несколько запрошенных и не запрошенных пакетов.

6.1.5 Алгоритм сбора

Цель последовательности решения спорной ситуации при конфликте во время сбора признаков состоит в том, чтобы получить эффективное и организованное собрание признаков, помещенных в пределах диапазона сообщений опросного устройства, и принять информацию о возможностях признаков и содержании данных в единой последовательности. Информация, которую признак должен возвратить, определена набором кодов команд в команде от опросного устройства. Опросное устройство является главным при связи с одним или несколькими признаками. Конкретный выбор времени для алгоритма сбора определен в технических требованиях к физическому уровню.

6.1.6 Коды и параметры команд

Сводка всех кодов команд, определяемых настоящим протоколом, приводится в таблице 10.

Таблица 10 — Сводка кодов команд

Код команды	Название команды	Тип команды	Описание
0x10	Сбор	Широковещательная	Собирает все идентификаторы пломб внутри радиочастотного диапазона связи опросного устройства
0x15	Сон	Двухточечная	Помещает пломбу в режим сна
0x0C	Версия изделия	Двухточечная	Устанавливается изготовителем
0x0E	ИД модели	Двухточечная	Устанавливается изготовителем
0x1B	Считывание ТВЧ	Двухточечная	Считывает текущее время из часов реального времени (число секунд, прошедших с 1990/01/01, 00:00:00 (по Гринвичу))
0x3C	Считывание параметра изделия пломбы	Двухточечная	Считывает один из параметров пломбы, которые идентифицируют пломбу, ее изготовителя, изделие и рабочие параметры
0x14	Сбор ИД пломб с отчетом о событиях	Широковещательная	Выполняет циклический сбор и принимает отчет о событиях от каждой пломбы
0x1C	Зарезервировано	Двухточечная	Приказывает пломбе не отвечать в следующем цикле сбора
0x16	Спать всем, кроме	Широковещательная	Приказывает всем принимающим пломбам, кроме одной, вернуться в режим сна
0x1A	Считывание отчетов о событиях	Двухточечная	Считывает один или более отчетов о событиях от пломбы
0x19	Get Seal Status (получить состояние пломбы)	Двухточечная	Получить состояние пломбы как опломбированное или открытое
0x32/62	Включить/выключить маяк для типа передатчика	Двухточечная	Включает/выключает маяк на частоте 433 МГц, 2,4 ГГц
0x70—0x7F	Зарезервировано для будущего использования	—	Зарезервировано

ТВЧ — текущее время часов.

Примечание — Пломба игнорирует нераспознанные команды.

В следующих подразделах каждая команда описывается вместе со структурой ее параметра и структурой ответа.

6.1.7 Формат команд и ответов

6.1.7.1 Сбор

Команда «сбор» должна использоваться, чтобы выполнить циклический сбор и получить идентификатор пломбы только от каждой такой пломбы, которая удовлетворяет указанному критерию (таблицы 11,12).

Таблица 11 — Формат команды «Сбор»

Код команды	Аргументы команды	
10	Размер окна	Критерии сбора
	2 байта	1 байт

Таблица 12 — Аргументы при сборе пломб

Название аргумента	Размер	Описание
Размер окна	2 байта	Параметр «размер окна» указывает время, в течение которого опросное устройство будет принимать ответы с признаками во время текущего цикла сбора. Параметр в каждом временном интервале выражается в миллисекундах
Критерии сбора	1 байт	Критерии для пломб, которые должны отвечать

Аргумент критериев сбора определяет, какая пломба или пломбы должны отвечать на команду согласно следующим кодам:

- все пломбы — 0x00;
- опломбированные пломбы — 0x02;
- вскрытые пломбы — 0x04;
- конкретный тип пломбы — NNNX0000b.

Бит 4, обозначенный с X, указывает, что поле типа пломбы Seal Type включается как часть критериев сбора. Если бит 4 стерт, то три старших значащих бита игнорируются пломбой и только четыре нижних бита используются во время сбора.

Необходимо обратить внимание, что эти коды или состояния являются включающими.

6.1.7.1.1 Ответ пломбы

Ответ пломбы не должен содержать никаких данных.

6.1.7.2 Сон

Таблица 13 — Формат команды «сон»

Код команды	Аргументы команды
15	Нет

6.1.7.2.1 Описание

Команда «сон» должна использоваться для приказания конкретной пломбе перейти в режим сна. Пломба не должна отвечать ни на эту команду, ни на любую последующую команду, пока пломба не пробуждена снова сигналом активирования «пробуждение».

6.1.7.2.2 Аргументы

Эта команда не имеет никаких аргументов.

6.1.7.2.3 Ответ пломбы

Пломба не должна отвечать на эту команду.

Таблица 14 — Код ответа на команду «сон»

Никакой

Команда «сон» используется, чтобы перевести конкретную пломбу в состояние сна, которое препятствует пломбе участвовать в последующих циклах сбора во время процесса сбора.

В этом состоянии пломба игнорирует любую команду от опросного устройства, пока не получит сигнал активирования «пробуждение».

Если пломба не принимает команду «сон», она автоматически восстанавливает состояние сна через 30 секунд после ее активирования или после того, как прошло поле «максимальная длительность команды» последнего кадра.

6.1.7.3 Спать всем, кроме

Таблица 15 — Формат команды «спать всем, кроме»

Код команды	Аргументы команды	
16	ИД изготовителя признака	ИД признака
	2 байта	4 байта

6.1.7.3.1 Описание

Команда «спать всем, кроме» может использоваться, чтобы приказать всем пломбам, кроме указанной, вернуться в режим сна. В состоянии сна все пломбы игнорируют любую команду от опросного устройства, пока не будет принят сигнал активации «пробуждение».

6.1.7.3.2 Ответ пломбы

Пломба не должна отвечать на эту команду.

6.1.7.3.3 Ответ

Таблица 16 — Код команды «спать всем, кроме»

Никакой

6.1.7.4 Модель и версия пломбы

Следующие две команды являются необязательными для соблюдения настоящего стандарта.

6.1.7.5 Версия изделия

Таблица 17— Код команды «версия изделия»

Код команды
'0C'

6.1.7.5.1 Ответ на считывание

Таблица 18 — Формат команды считывание ответа «версия изделия»

Код команды	Версия изделия
'0C'	2 байта

Команда «версия изделия» указывает версию программного обеспечения пломбы.

6.1.7.6 Идентификатор модели

6.1.7.6.1 Считывание

Таблица 19 — Код команды «идентификатор модели»

Код команды
'0E'

6.1.7.6.2 Ответ на считывание

Таблица 20 — Формат команды «идентификатор модели»

Код команды	Идентификатор модели
'0E'	2 байта

Команда «идентификатор модели» указывает номер модели пломбы.

6.1.7.7 Считывания параметров пломбы

6.1.7.7.1 Описание

Команда «считывание параметров пломбы» может использоваться, чтобы считывать один из параметров, который идентифицируют пломбу, например, изготовителя, рабочие параметры и т. д. Полный список параметров собственно пломбы приводится в таблице 23.

6.1.7.7.2 Код Команды: 0x3C

Аргументы приводятся в таблице 21.

Таблица 21 — Аргументы параметров считывания собственно пломбы

Название аргумента	Размер	Описание
Код параметра пломбы	1 байт	Код параметра пломбы, который будет считываться в соответствии с таблицей 23

6.1.7.7.3 Ответ

Ответ пломбы соответствует аргументу команды «код пломбы как изделия» согласно таблице 23. Если пломба не распознает код параметра (например, 0x0F), она не возвращает никакие данные и флаг «ОУУПД» в ответе должен быть включен.

Если пломба признает код параметра (например 0x07), она возвращает ответ с данными в формате, приведенном в таблице 22.

Таблица 22 — Формат области «данные» ответа на команду считывания параметров пломбы как изделия

Код параметра	Параметр
1 байт	N как определено в таблице 23
Код параметра пломбы согласно таблице 23	Содержание параметров

Таблица 23 — Параметры пломбы как изделия

Название параметра	Код параметра	Размер	Описание
Зарезервировано	0x00	—	Зарезервировано
Идентификатор признака пломбы	0x01	4 байта	Идентификатор признака пломбы (заводской номер)
Идентификатор изготовителя	0x02	2 байта	Номер идентификатора, который присваивается каждому изготовителю
Идентификатор модели	0x03	2 байта	Идентификатор, который присваивается изготовителем каждой модели электронной пломбы
Версия изделия	0x04	2 байта	Идентификатор версии изделия (версия микропрограммного обеспечения). Старший байт является старшим номером версии, а младший байт — младшим номером версии
Версия протокола	0x05	2 байта	Версия стандартного протокола (эта часть стандарта ISO 18185), которого придерживается пломба. Старший байт является старшим номером версии, а младший байт — младшим номером версии. Для этой версии стандарта этот параметр должен быть 0x0100 (то есть, версия 1.0)
Число событий	0x06	1 байт	Возвращает число отчетов о событиях, в настоящее время записанных в запоминающем устройстве пломбы для событий

Окончание таблицы 23

Название параметра	Код параметра	Размер	Описание
Перерыв в режиме сбора	0x07	1 байт	Число секунд перерыва работы пломбы в режиме сбора (действительное значение = 16 с — 32 с)
Перерыв в двухточечном режиме	0x08	1 байт	Число секунд перерыва работы пломбы в двухточечном режиме (действительное значение = 2 с — 32 с)
(Зарезервировано для будущего использования)	0x09—0x7F	—	Зарезервировано для будущего использования
(Зарезервировано для конкретного использования изготовителем)	0x80—0xFF	—	Зарезервировано для будущего использования (не должно стандартизироваться)

6.1.7.8 Идентификаторы «сбор с пломб» и «отчет о событиях»

6.1.7.8.1 Описание

Выполняет цикловой сбор и принимает один отчет о событиях от каждой пломбы (см. таблицу 24).

6.1.7.8.2 Код команды: 0x14

6.1.7.8.2.1 Аргументы

Параметр «размер окна» представляет число временных интервалов.

Таблица 24 — Идентификатор «сбор с пломб» и «отчет о событиях»

Название аргумента	Размер	Описание
Размер окна	2 байта	Число временных интервалов при циклическом сборе. Каждый интервал определяется в стандарте на радиоинтерфейс
Смещение отчета о событиях	2 байта	Смещение отчета о событиях, который затребован

6.1.7.8.2.2 Ответ

Ответ пломбы содержит требуемый отчет о событиях, как в команде «считать события».

6.1.7.9 Резерв

6.1.7.9.1 Описание

Команда «Резерв» должна использоваться, чтобы приказать пломбе не отвечать в следующем цикле сбора.

6.1.7.9.2 Код команды: 0x1 C

6.1.7.9.2.1 Аргументы

Эта команда не имеет никаких аргументов.

6.1.7.9.2.2 Ответ

Пломба не должна отвечать на эту команду.

Таблица 25 — Код команды «резерв»

Код команды
0x10

Таблица 26 — Код команды «резерв» — ответ

Нет

Команда «резерв» используется для помещения определенных пломб в режим резерва, который предотвращает участие этих пломб в последующем цикле сбора во время процесса сбора.

В этом состоянии пломба игнорирует любую широковещательную команду от опросного устройства и будет отвечать только на двухточечную команду, принятую опросным устройством, которое первоначально установило пломбу в режим резерва.

Если пломба не принимает двухточечную команду, она автоматически возобновляет состояние сна через 30 секунд после того, как она была активирована или после того, как прошло поле Max Command Duration (максимальная продолжительность команды) последнего кадра.

6.1.7.10 Состояние пломбы

Пока пломба не закрыта и запломбирована, она не будет отвечать.

6.1.7.10.1 Описание

Таблица 27 — Код команды определения «состояния пломбы» — считывание

Код команды
0x19

Таблица 28 — Формат команды определения «состояния пломбы» — ответ

Код команды	Состояние пломбы
0x19	1 байт

Этот код команды считывает текущее состояние пломбы со следующими кодами состояния:

- опломбировано — 0x01;
- открыто — 0x04.

6.1.7.11 Команда «считать отчеты о событиях»

6.1.7.11.1 Описание кодов «журнал событий».

Считывает один или более отчетов о событиях от пломбы.

6.1.7.11.2 Код команды: 0x1 A

6.1.7.11.2.1 Аргументы

Таблица 29 — Аргументы «считать отчеты о событиях»

Название аргумента	Размер	Описание
Запуск смещения события N	2 байта	Индекс первого затребованного отчета о событиях. Самый последний отчет о событиях — 0
Число событий для считывания M	1 байт	Число затребованных отчетов о событиях

6.1.7.11.2.2 Ответ

Ответ пломбы является связанной последовательностью затребованных отчетов о событиях, начиная с самого последнего и до самого старого.

Таблица 30 — Формат команды «данные журнала регистрации событий» — считывание

Код команды	Начало смещения событий N	Число событий для считывания M
0x1A	2 байта	1 байт

Таблица 31 — Формат команды «данные журнала регистрации событий» — ответ

Код команды	Отчеты о событиях M
0x1A	

Эта команда считывает M события, начиная с события смещения N. Смещение 0 соответствует самому недавнему событию.

Таблица 32 — Формат параметров Event Record

Название поля события	Длина	Описание
Длина отчета о событиях	1 байт	Число байтов в этом отчете о событиях
Число событий	1 байт	Идентификатор последовательности, который увеличивается для каждого недавно зарегистрированного события
Дата и время	4 байта	Число секунд после полуночи 1990/01/01 UTC
Категория события	1 байт	Определяет категорию события
Код события	1 байт	Смотрите таблицу для Event Code
Данные события	8 байтов	Данные события (конкретные для каждого кода события)

6.1.7.12 Категории событий

Таблица 33 — Категории событий

Название категории события	Код категории события	Описание
События пломбы	0x0002	События, определенные в таблице 32
Зарезервировано для будущего использования	0x1, 0x3—0xF	Зарезервировано

6.1.7.13 События пломбы

Таблица 34 — Коды событий «события пломбы»

Название события	Код события	Данные события	Длина данных события	Описание
Зарезервировано	0x00	—	—	—
Опломбировано	0x01	Отметка с указанием времени	8 байтов	Записывается после успешного окончания операции опломбирования. Уникальный целочисленный номер, созданный пломбой во время операции опломбирования
Пломба вскрыта	0x03	Отметка с указанием времени	8 байтов	Записывается после успешного окончания операции вскрытия. Уникальный целочисленный номер, созданный пломбой во время операции вскрытия
Появление флага «низкое напряжение батареи»	0x14	Отметка с указанием времени	8 байтов	Записывается, когда появляется флаг низкого напряжения батареи. Уникальный целочисленный номер, созданный пломбой при появлении флага низкого напряжения батареи
Активация КМД	0x15	Отметка с указанием времени идентификатора передатчика низкочастотного радиоканала передачи данных (КМД)	10 байтов	Записывается, когда принята команда активации низкочастотного радиоканала передачи данных КМД «пробуждение»
(Зарезервировано для будущего использования)	0x04—0x13—0x7F	—	N	—
(Зарезервировано для использования изготовителем)	0x80—0xFF	—	N	—

Данные события определены в таблице 35.

Таблица 35 — Данные события «события пломбы»

Название	Длина	Примечание
Дата события и время	4 байта	Зарегистрированные дата и время, когда произошло событие

6.1.7.14 Команда «считать ТВЧ»

Код команды: 0x1B (считывание)

Отсчет даты и времени является целым 32-разрядным числом, которое увеличивается каждую секунду. Он запрограммирован на число секунд, прошедших с полуночи 1990/01/01, UTC. Отсчет инициализируется во время изготовления и не может быть изменен в дальнейшем. Точность отсчета времени — в пределах ± 5 с в день.

Таблица 36 — Код команды «считать ТВЧ»

Код команды
0x1B

Ответ пломбы — согласно таблице 37.

Таблица 37 — Формат ответа на «считать ТВЧ»

Код команды	Отсчет даты и времени
0x1B	4 байта

6.1.7.15 Команда «Установить/получить период передачи маяка»

Записывают согласно таблице 38

Таблица 38 — Формат команды «получить период передачи маяка»

Код операции	Тип передачи	Скорость передачи
0xB2	1 байт	2 байта

Таблица 39 — Код команды «получить период передачи маяка»

Код операции
0x32

Таблица 40 — Формат команды «получить период передачи маяка» — Ответ

Код операции	Тип передачи	Период передачи
0x32	1 байт	2 байта

Признак может быть конфигурирован так, чтобы передавать пакет маяка/тревоги периодически. Параметр типа передачи выбирает тип передачи: 433 МГц и/или 2,4 ГГц. Когда в младшем значащем разряде установлен «0» (то есть, значение бита 1 — 1), выбирается тип передачи тревоги на частоте 433 МГц, тогда как при установке в разряде (то есть, значение бита 1 — 1) выбирается тип передачи тревоги на частоте 2,4 ГГц. Параметр периода передачи (Transmission Period) определяет период передачи в секундах для выбранного типа передачи: 433 МГц или 2,4 МГц. Альтернативно, пользователь может решить установить один и тот же период для обоих типов путем установки битов «0» и «1» для параметра типа передачи. Период передачи должен быть не меньше 10 с. Значение по умолчанию равно 0x00, что означает, что передача маяка запрещена.

6.2 Передача данных с использованием низкочастотного радиоканала для систем типа А

6.2.1 Описание работы системы по локализации электронной пломбы

Для локализации опрашиваемой электронной пломбы и выделения ее из множества близкорасположенных электронных пломб связь с электронной пломбой должна осуществляться с использованием двух типов каналов связи: радиоканал большой дальности — (КБД) и низкочастотный радиоканал — НЧ-радиоканал, называемый каналом малой дальности — (КМД).

Основной функцией для локализации конкретной электронной пломбы из множества близкорасположенных электронных пломб является способность системы обнаруживать пересечение или присутствие конкретной электронной пломбы вблизи передатчика КМД. Определение близости электронной пломбы осуществляется следующим образом:

- передатчик КМД широковещательно передает сообщение «пробуждение» на любую электронную пломбу в пределах его ближней связи. Передача может быть циклической или инициализироваться любым видом обнаружения присутствия контейнера/транспортного средства;

- электронная пломба после приема команды «пробуждение» по КМД не дает уведомление об успешном приеме данных УПД передатчику КМД. После обнаружения действительного сигнала активации на НЧ-канале признак должен покинуть режим сна и слушать, ожидая сигнал на КМД «пробуждение» — на НЧ или сигнал «сбора» на УКВ;

- электронная пломба принимает идентификатор НЧ-передатчика и посылает сообщение с идентификатором НЧ-передатчика, идентификатором электронной пломбы и состоянием электронной пломбы через звено связи на УКВ;

- электронная пломба использует сообщение «тревога» на КБД, чтобы инициировать передачу на считыватель КБД. Сообщение «тревоги» будет синхронизировано с передатчиком КМД с использованием случайного выбора временного интервала в соответствии с алгоритмом предотвращения конфликтов. Электронная пломба будет повторять сообщение «тревога», пока не получит команду на «сон» от считывателя КБД или не сделает максимум 20 повторений, прежде чем получит команду, адресованную ей, или команду перехода в сон. После получения сообщения «тревога» от электронной пломбы, считыватель КБД будет подтверждать уведомление УПД и посылать электронной пломбе команду перехода в режим «сон».

В результате каждого из этих возможных процессов считыватель (Reader) КБД (LRL) должен получить идентификаторы всех передатчиков КМД (SRL) вблизи конкретной электронной пломбы.

6.2.2 Структура сообщения передатчика КМД

Протокол связи от передатчика КМД к электронной пломбе использует ориентированную на байты, основанную на пакете структуру сообщения, использующую для надежной связи 16-битный механизм ЦКИ обнаружения ошибки. Протокол использует 8-битное поле «вариант пакета», которое определяет структуру сообщения и оптимизирует размер пакета, посылаемого на электронную пломбу.

6.2.3 Структура пакета канала передачи данных КМД

КМД должен иметь ту же самую структуру данных, что и КБД опросного устройства — пломба. Толкование байтов будет таким же, как для КБД.

Таблица 41 — Формат широковещательной команды сбора

Кадр синхронизации	Идентификатор протокола	Варианты режима	Идентификатор передатчика КМД	ЦКИ
0x96	0x80	0x00	2 байта	2 байта

6.2.3.1 Область «Вариант пакета» передатчика КМД

6.2.3.1.1 Кадр синхронизации

В области Кадр Синхронизации передается начало пакета. Кадром синхронизации КМД, соответствующим этому стандарту, является значение 0x96.

6.2.3.1.2 Идентификатор протокола

Поле идентификатора протокола идентифицирует пакетные структуры КМД (SRL) по протоколу, определенному в настоящем стандарте. Идентификатором протокола КМД, который соответствует настоящему стандарту, является 0x80.

Область, выделенная для записи вариантов режима, указывает потенциальные различные варианты пакетов. Значением варианта режима, которое соответствует настоящему стандарту, является 0x00. Когда признак принимает эту команду от передатчика КМД, он должен активироваться.

Электронная пломба должна игнорировать любые пакеты, которые не соответствуют этому формату.

6.2.3.1.3 Идентификатор передатчика КМД

Идентификатор передатчика — это уникальный индекс идентификатора передатчика КМД в пределах видимости.

6.3 Протокол передачи данных КБД на частоте 2,4 ГГц для системы типа В

Протокол канала передачи данных для физического уровня на частоте 2,4 ГГц использует основанную на маяках архитектуру для большинства связей, как определено в [3]. Электронная пломба может передавать сигналы маяка с заранее определенной частотой. Частота маяка должна быть установлена так, чтобы он мигал только тогда, когда стимулируется полем НЧ-радиоканала КМД с частотной модуляцией. Электронная пломба должна быть запрограммирована так, чтобы мигать с периодом 5 секунд с 8 субмиганиями с периодом 20 секунд после покидания поля КМД. Протокол электронной пломбы для частоты 2,4 ГГц должен соответствовать техническим требованиям, изложенным в [3]. Протокол, указанный в этом документе, является дополнением к параметрам, указанным в [3] и предназначен действовать в качестве прикладного уровня, который должен определять параметры, определенные для функции электронной пломбы. Термины «возбудитель», используемый в [3], и «передатчик НЧ», используемые в настоящем стандарте, относятся к одному и тому же физическому устройству.

Протокол, указанный в пределах этого подраздела, является протоколом, по которому передаются все данные, доступные через канал связи на частоте 433 МГц. Поэтому инфраструктура может соответствовать ГОСТ Р ИСО/МЭК 18000-7 или [3] и иметь доступ к одним и тем же данным.

6.3.1 Структура пакета канала передачи данных

Нижеследующие подпункты определяют пакетную структуру канала передачи данных для связи на частоте 2,4 ГГц.

6.3.1.1 Формат и определение полей пакета

Имеются четыре структуры пакета, форматы которых представлены в таблицах 42—45.

Таблица 42 — Формат сообщения 1

Преамбула	Состояние пломбы	ИД пломбы	ИД типа сообщения	ИД изготовителя
0x01	4 бита	32 бита	0x10	16 бит

Окончание таблицы 42

Время пломбы	Текущее время	Полезная нагрузка ЦКИ (CRC)	ЦКИ (CRC) сообщения
32 бита	32 бита	8 бит	12 бит

Таблица 43 — Формат сообщения 2

Преамбула	Состояние пломбы	ИД пломбы	ИД типа сообщения
0x01	4 бита	32 бита	0x11

Продолжение таблицы 43

ИД изготовителя	Тип пломбы	Версия протокола	ИД протокола
16 бит	8 бит	16 бит	0x80

Окончание таблицы 43

Время батареи	Полезная нагрузка ЦКИ	ЦКИ сообщения
32 бита	8 бит	12 бит

Таблица 44 — Формат сообщения 3

Преамбула	Состояние пломбы	ИД пломбы	ИД типа сообщения
0x01	4 бита	32 бита	0x12

Продолжение таблицы 44

ИД изготовителя	Тип пломбы	Версия протокола	ИД протокола
16 бит	8 бит	16 бит	0x80

Окончание таблицы 44

Время открывания	Полезная нагрузка ЦКИ	ЦКИ сообщения
32 бита	8 бит	12 бит

Таблица 45 — Формат сообщения 4 (необязательный)

Преамбула	Состояние пломбы	ИД пломбы	ИД типа сообщения	ИД изготовителя
0x01	4 бита	32 бита	0x13	16 бит

Окончание таблицы 45

ИД модели	Версия протокола	Время батареи	Полезная нагрузка ЦКИ	ЦКИ сообщения
16 бит	16 бит	32 бита	8 бит	12 бит

Ниже описываются определения полей.

6.3.1.1.1 Состояние признака

Поле состояния признака является 4-битным полем, которое включает 2-битное состояние открывания/закрывания и 1-разрядное состояние батареи.

6.3.1.1.2 Идентификатор признака пломбы

Идентификатор признака пломбы является уникальным 32-битным идентификатором пломбы для каждого изготовителя. Комбинация идентификатора признака пломбы и идентификатора изготовителя должна уникально идентифицировать каждую пломбу.

6.3.1.1.3 Идентификатор типа сообщения

Идентификатор типа сообщения определяет структуру пакета канала передачи данных. Все признаки независимо от того, открытая или опломбированная пломба, должны передавать идентификатор типа сообщения 0x10, содержащий текущее время и отметку времени опломбирования. Признаки опломбирования должны также передавать идентификатор типа сообщения 0x11, который содержит тип пломбы, версию протокола, идентификатор протокола и время включения тревоги для батареи. Признаки открывания должны также передавать идентификатор типа сообщения 0x12, который содержит тип пломбы, версию протокола, идентификатор протокола и время открывания пломбы. Пломбы должны также передавать необязательный тип команды 0x13, который содержит идентификатор модели, версию изделия и отметку времени включения тревоги для батареи.

6.3.1.1.4 Идентификатор протокола

Идентификатор протокола идентифицирует структуру пакета канала передачи данных, как определено стандартом настоящего протокола. Идентификатором протокола, который соответствует настоящему стандарту, является 0x80.

6.3.1.1.5 Идентификатор изготовителя

Идентификатор изготовителя является уникальным 16-битным идентификатором, присвоенным изготовителю пломбы.

6.3.1.1.6 Время пломбы

Время пломбы является 32-битным значением, представляющим число секунд, начиная с полуночи 1990/01/01, в течение которого пломба была опломбирована.

6.3.1.1.7 Время открывания

Время открывания является 32-битным значением, представляющим число секунд, начиная с полуночи 1990/01/01, в течение которого пломба была открыта.

6.3.1.1.8 Текущее время

Текущее время является 32-разрядным значением, представляющим число секунд, начиная с полуночи 1990/01/01 до настоящего времени.

6.3.1.1.9 Время батареи

Время батареи является 32-битным значением, представляющим число секунд, начиная с полуночи 1990/01/01, в течение которых включена тревога низкого напряжения батареи. В этом поле должно устанавливаться 0x00000000, если батарея «хорошая».

6.3.1.1.10 Идентификатор модели (необязательный)

Идентификатор модели является 16-битным значением, которое идентифицирует номер модели пломбы. Старший байт является основной версией, а младший байт — младшей версией.

6.3.1.1.11 Версия изделия (необязательная)

Версия изделия является 16-разрядным значением, которое идентифицирует версию микропрограммного обеспечения пломбы. Старший байт является основной версией, а младший байт является младшей версией.

6.3.1.1.12 Состояние пломбы

Состояние пломбы является 16-разрядным состоянием, включающим 2-разрядное состояние открытая/опломбированная, тип пломбы и 1-битное состояние батареи.

6.3.1.1.13 Версия протокола

Версия протокола является 16-битным значением, которое идентифицирует версию стандарта, которого придерживается пломба. Старший байт является основной версией, а младший байт — младшей версией. Для настоящего стандарта параметр должен быть равен 0x0100.

6.3.1.1.14 ЦКИ полезной нагрузки/четность

ЦКИ полезной нагрузки/четность является 7-битным ЦКИ и 1-битной четностью, вычисляемыми по всем полям, кроме преамбулы, состояния признака и ЦКИ сообщения. Полином ЦКИ равен $x^7 + x^6 + x^3 + x^1 + 1$, и начальное значение равно 0x01. Бит четности начинается с 0 и переключается с каждым 1 битом в сообщении (включая ЦКИ полезной нагрузки).

6.3.1.1.15 ЦКИ сообщения

ЦКИ сообщения является 12-битным ЦКИ с начальным значением 0x001 и полиномом 0x80F. ЦКИ вычисляется по всем битам сообщения, кроме преамбулы.

6.4 Передача данных КМД с использованием НЧ-радиоканала для системы типа B

6.4.1 Формат и определение полей пакета с частотной модуляцией для системы на частоте 2,4 ГГц

Нижеследующее описывает формат областей пакета по протоколу НЧ-канала с частотной модуляцией, как описано в [3], а также ответ пломбы. Сообщение НЧ-передатчика повторяется без какого-либо временного интервала между сообщениями. Запуск синхронизации одного сообщения начинается сразу после прекращения синхронизации предыдущего сообщения.

Таблица 46 — Сообщение от НЧ-передатчика с частотной модуляцией к пломбе

Запуск синхронизации	Операционный код	Идентификатор НЧ передатчика	ЦКИ сообщения	Прекращение синхронизации
6 периодов кода Манчестера	1111	16 бит	8 бит	6 периодов кода Манчестера

Ответ пломбы должен быть идентичной передачей на частоте 2,4 ГГц с пятисекундным интервалом. Данные, включенные в радиоимпульс, сообщают: о состоянии пломбы, идентификаторе пломбы, идентификаторе изготовителя, идентификаторе НЧ-передатчика, типе пломбы, типе последнего события и временной отметке последнего события.

Таблица 47 — Ответ пломбы на сообщение НЧ-передатчика с частотной модуляцией

Преамбула	Состояние пломбы	ИД пломбы	Тип команды
0x01	4 бита	32 бита	0-FD

Продолжение таблицы 47

ИД изготовителя	ИД НЧ передатчика	Тип пломбы	Тип события пломбы
16 бит	16 бит	8 бит	8 бит

Окончание таблицы 47

Время последнего события	Полезная нагрузка ЦКИ	ЦКИ сообщения
32 бита	8 бит	12 бит

Приложение ДА
(обязательное)

Общие требования к УПЭ

ДА.1 Основные функции УПЭ

УПЭ должны обеспечивать:

ДА.1.1 Электронное (посредством формирования и передачи сигнала «опломбировано», регистрации УПЭ в ЦУП), и механическое (путем создания неразъемной конструкции на запорном узле объекта пломбирования) пломбирование грузовых контейнеров. Защиту транспортных средств, грузов и иных объектов от несанкционированных воздействий путем механического блокирования запираемых устройств объекта и индикации факта нештатного доступа к объекту с использованием электронного сигнала состояния (открыто, закрыто-опломбировано, вскрыто), а также посредством изменения целостности конструкции или оставления фиксируемых следов воздействия.

ДА.1.2 Уникальную идентификацию объекта пломбирования или субъекта ответственности за объект пломбирования с использованием неповторяющегося электронного идентификационного кода, уникальной маркировки контрольных знаков, внешних и скрытых идентификационных признаков.

ДА.1.3 Хранение в памяти УПЭ и ЦУП логистической информации и ее передачу потребителю по команде ЦУП.

ДА.1.4 Автоматическую регистрацию и передачу данных в ЦУП об используемых одноразовых блокирующих элементах, за счет которых происходит контроль целостности пломбы.

ДА.2 Требования к исполнению УПЭ

ДА.2.1 УПЭ могут быть одноразового и многократного применения. УПЭ многократного применения должны обеспечивать использование электронных блоков в течение установленного срока службы изделия.

ДА.2.2 В УПЭ типа СЭБ многоразовость применения обеспечивается заменой одноразового блокирующего элемента, оснащенного меткой радиочастотной идентификации. В случае применения в качестве УПЭ ИПМ замене подлежат механические ПУ.

ДА.2.3 УПЭ должны изготавливаться в соответствии с требованиями конструкторской документации (КД) на конкретный тип УПЭ, соответствовать требованиям настоящего стандарта, национальных и межгосударственных стандартов на пломбировочные устройства (включенные в обязательные перечни технических регламентов), а также нормативных документов на УПЭ, утвержденных в установленном порядке, с учетом правил, действующих в промышленности и на транспорте.

ДА.3 Требования к пломбированию

ДА.3.1 Пломбирование объектов посредством УПЭ осуществляют в соответствии с требованиями, установленными в конструкторской документации (КД) на конкретный тип УПЭ, а также правилами пломбирования, действующими в промышленности и на транспорте.

ДА.3.2 Запрещается применять в УПЭ сменные одноразовые элементы не оснащенные метками радиочастотной идентификации.

ДА.4 Требования к эксплуатации и учету

ДА.4.1 В процессе эксплуатации УПЭ подлежат контролю и техническому обслуживанию в соответствии с ГОСТ Р 53418 и в соответствии с разделом 4 настоящего стандарта.

ДА.4.2 Испытания УПЭ на устойчивость к несанкционированным воздействиям должны проводиться по методикам, разработанным в соответствии с ГОСТ Р 52365.

ДА.4.3 УПЭ подлежат строгому учету на всех стадиях жизненного цикла. Пришедшие в негодность и исчерпавшие ресурс УПЭ в любом исполнении и сменные одноразовые элементы подлежат снятию с учета и утилизации. Порядок учета и утилизации определяется разделом 4 настоящего стандарта и другими нормативными документами, утвержденными в установленном порядке.

ДА.5 Испытания УПЭ на устойчивость к несанкционированным воздействиям

Испытания УПЭ на устойчивость к несанкционированным воздействиям должны проводиться по методикам, разработанным в соответствии с ГОСТ Р 52365.

ДА.6 Требования к идентификации

Пломба должна идентифицироваться идентификационным признаком (идентификатор) изготовителя и идентификационным признаком (идентификатор) метки (серийный номер). Эта комбинация должна называться идентификатором пломбы и использоваться при всех видах связи, в том числе и при радиочастотной идентификации, чтобы идентифицировать источник (пломба — опросное устройство) и адресат (опросное устройство — пломба).

Идентификатор пломбы вносится при производстве и не может быть изменен.

Для идентификации радиочастотных меток одноразовых блокирующих элементов и ведения их реестра на сервере ЦУПа производителя УПЭ используется идентификационный номер микросхемы (чипа) RFID 13,56 МГц.

Правила утилизации УПЭ и их составных частей распространяются в полном объеме и на идентификатор радиочастотной метки оператора при прекращении оператором своих функций в случае его увольнения или иных обстоятельств, связанных с прекращением его трудовой деятельности на предприятии, выдавшим ему личный радиочастотный идентификатор. Идентификатор радиочастотной метки оператора не может быть передан другому оператору. Радиочастотный идентификатор хранится в базе данных сервера одного из ЦУПов, данные о его выдаче оператору регистрируются в базе данных сервера ЦУПа и в случае его утери информация о произошедшем событии сообщается в ЦУП для внесения изменений в базу данных его сервера.

Идентификатор опросного устройства является параметром, конфигурируемым пользователем и его присвоение не регулируется настоящим стандартом.

ДА.7 Требования к каналам передачи данных

УПЭ в своем составе в любом варианте своего исполнения должно содержать следующие каналы передачи данных:

- канал радиочастотной идентификации типа А (канал связи большой дальности) на частоте 433 МГц и от 123 до 125 кГц с амплитудной модуляцией (канал связи малой дальности) и/или канал радиочастотной идентификации типа В на частоте 2,4 ГГц (радиоканал связи большой дальности). Радиоканал типа В может применяться как совместно с каналом на частоте от 123 до 125 кГц с амплитудной модуляцией, так и без него. Данные каналы используются для радиочастотной идентификации в созданной ранее инфраструктуре учета транспортных операций с контейнерами в местах их складирования, сортировки и перегрузки;

- канал связи радиочастотной идентификации на частоте 13,56 МГц для автоматической регистрации и передачи данных в ЦУП об используемых одноразовых блокирующих элементах УПЭ, за счет которых происходит контроль целостности пломбы, и данных об операторе, осуществляющем легальную установку или легальный съем пломбы.

Каналы радиочастотной идентификации типов А и В являются открытыми.

Каналы передачи данных УПЭ должны соответствовать требованиям настоящего стандарта.

Приложение ДБ
(рекомендуемое)

Дополнительные возможности УПЭ

ДБ.1 Функции УПЭ

УПЭ дополнительно могут обеспечивать:

ДБ.1.1 Передачу: с заданной периодичностью на сервер ЦУП информацию о текущем состоянии (в том числе целостности) и местоположении УПЭ, информацию о несанкционированном нарушении целостности УПЭ в ЦУП с запуском звукового сигнала тревоги на УПЭ.

ДБ.1.2 Определение местоположения и скорости УПЭ может осуществляться, в том числе и по сигналам навигационных искусственных спутников Земли глобальной навигационной спутниковой системы Российской Федерации ГЛОНАСС (производитель обязан в технических условиях (ТУ) на электронную пломбу указать среднюю квадратическую ошибку определения местоположения электронной пломбы по сигналам системы ГЛОНАСС).

ДБ.1.3 Шифрование передаваемой информации УПЭ в ЦУП и расшифровку принимаемой информации из ЦУП.

ДБ.1.4 Автоматическую передачу данных в ЦУП с заданной периодичностью от датчиков о превышении заданной температуры, параметров ударов и вибрации грузов.

ДБ.1.5 Автоматическую регистрацию и передачу данных в ЦУП об операторе при санкционированной установке или санкционированном съеме пломбы.

ДБ.2 Требования к идентификации

Идентификатор низкочастотного передатчика является параметром, который конфигурирует пользователь.

Низкочастотный передатчик радиочастотной идентификации на частоте 125 КГц функционирует на малых расстояниях и необходим для включения или выключения режима приема-передачи опрашиваемой электронной пломбы в радиодиапазоне связи большой дальности. Включение и выключение режима большой дальности происходит при приближении низкочастотного передатчика опрашивающего устройства непосредственно к электронной пломбе. Данный способ идентификации электронной пломбы однозначно позволяет получать информацию с использованием радиоканала большой дальности именно от опрашиваемой пломбы.

ДБ.3 Требования к каналам передачи данных

УПЭ дополнительно могут включать в свой состав:

ДБ.3.1 Каналы передачи данных для передачи потребителю в любой момент времени и в любом удобном для потребителя месте (с позиции потребителя) посредством СПС (GSM) информацию о состоянии электронной пломбы без какой-либо привязки к каналам радиочастотной идентификации типа А или В.

ДБ.3.2 Каналы передачи данных документа IEEE 802.15.4 со сверхнизким энергопотреблением, формирующие сложные беспроводные сети с ячеистой топологией с ретрансляцией и маршрутизацией сообщений, позволяющие потребителю опрашивать дополнительные беспроводные датчики состояния груза, определенные настоящим стандартом, и отслеживать состояние электронных пломб на небольшом удалении в местах с неразвитой инфраструктурой радиосвязи.

ДБ.3.3 Каналы передачи данных для беспроводного физического переноса данных (цифрового битового потока) в виде сигналов от точки к точке или от точки к нескольким точкам, использующие стандартные и распространенные компьютерные сетевые протоколы и частоты (для удешевления создания и развития инфраструктуры приема-передачи данных в специально оборудованных для этого местах, а также определения местоположения электронной пломбы в закрытых помещениях).

Все включенные в УПЭ каналы передачи данных, за исключением каналов радиочастотной идентификации приложения В настоящего стандарта, должны содержать в своем составе устройства, реализующие различные принципы шифрования информации. Дополнительные каналы передачи данных УПЭ должны соответствовать требованиям настоящего стандарта.

ДБ.4 Требования к дополнительным радионавигационным устройствам

УПЭ может содержать в своем составе дополнительные радионавигационные устройства для определения местоположения электронной пломбы (в том числе и места ее вскрытия) как на открытой местности, так и в закрытых помещениях.

Дополнительные радионавигационные устройства УПЭ должны соответствовать требованиям настоящего стандарта.

Приложение ДВ
(рекомендуемое)

Протоколы передачи данных, рекомендованных к применению каналам связи УПЭ

ДВ.1 Протоколы передачи данных УПЭ при использовании СПС, канала передачи данных документа IEEE 802.15.4 и радиочастотной идентификации на частоте 13,56 МГц

ДВ.1.1 Протокол передачи данных модемов СПС (GSM)

Протокол передачи данных радиомодемов СПС (GSM) должен соответствовать требованиям документа ETR 100, 106 и ETS 300, 502, 503, 513, 522, 526, 529, 533, 628, 537, 557, 559, 585, 599, 602. Требования к составу принимаемой и передаваемой информации не предъявляются. Состав принимаемой и передаваемой информации должен быть отражен в технических условиях на электронную пломбу.

ДВ.1.1.1 Формат сообщения от устройства серверу

Сообщения используют ASCII. Каждое сообщение начинается с символа $ и завершается <CR><LF> (0x0D 0x0A). Поля сообщения разделяются запятыми. Перед <CR><LF> идет символ «» и 2 ASCII символа, которые представляют CRC в hex виде. CRC считается как XOR всех ASCII символов между $ и «*».*

Таблица ДВ.1.1.1

Название	*Пример*	*Единица измерения*	*Описание*
Заголовок	*$XXX*	—	*Заголовок сообщения*
ИД устройства	*0000000123*	—	*Уникальный номер устройства NNNNNNNNNN (от 0 до 4294967295)*
Номер абонента сотовой связи 1	*+79162171502*	—	*Номер Sim1*
Номер абонента сотовой связи 2	*+79162171502*	—	*Номер Sim2*
Номер абонента сотовой связи 3	*+79162171502*	—	*Номер Sim3*
Номер абонента сотовой связи 4	*+79162171502*	—	*Номер Sim4*
Активный номер абонента сотовой связи	*+79162171502*	—	*Номер Sim*
Время (UTC) перехода на активную Sim-карту	*161229200512*	—	*hhmmssddmmyy*
Время UTC	*161229200512*	—	*hhmmssddmmyy*
Широта	*3723.2475*	—	*ddmm.mmmm*
Долгота	*12121.2686*	—	*dddmm.mmmm*
Высота	*163.9*	—	
Состояние пломбы	*S*	—	*Состояние пломбы* *S — пломба не установлена;* *A — пломба установлена, закрыта;* *L — пломба открыта легально;* *I — пломба открыта нелегально*
Целостность контура 1	*A*	—	*Данный флаг сообщает, задействован ли контур 1 устройства (A — задействован, P — не задействован)*

Продолжение таблицы ДВ.1.1.1

Название	*Пример*	*Единица измерения*	*Описание*
Целостность контура 2	*A*	—	*Данный флаг сообщает, задействован ли контур 2 устройства (A — задействован, P — не задействован)*
Целостность контура 3	*A*	—	*Данный флаг сообщает, задействован ли контур 3 устройства (A — задействован, P — не задействован)*
Целостность контура 4	*A*	—	*Данный флаг сообщает, задействован ли контур 4 устройства (A — задействован, P — не задействован)*
Целостность контура 5	*A*	—	*Данный флаг сообщает, задействован ли контур 5 устройства (A — задействован, P — не задействован)*
Целостность контура 6	*A*	—	*Данный флаг сообщает, задействован ли контур 6 устройства (A — задействован, P — не задействован)*
Целостность контура 7	*A*	—	*Данный флаг сообщает, задействован ли контур 7 устройства (A — задействован, P — не задействован)*
Целостность контура 8	*A*	—	*Данный флаг сообщает, задействован ли контур 8 устройства (A — задействован, P — не задействован)*
Время (UTC) нарушения целостности контура 1	*161229200512*	—	*hhmmssddmmyy.* *если срабатывания не было, то пусто*
Время (UTC) нарушения целостности контура 2	*161229200512*	—	*hhmmssddmmyy.* *если срабатывания не было, то пусто*
Время (UTC) нарушения целостности контура 3	*161229200512*	—	*hhmmssddmmyy.* *если срабатывания не было, то пусто*
Время (UTC) нарушения целостности контура 4	*161229200512*	—	*hhmmssddmmyy.* *если срабатывания не было, то пусто*
Время (UTC) нарушения целостности контура 5	*161229200512*	—	*hhmmssddmmyy.* *если срабатывания не было, то пусто*
Время (UTC) нарушения целостности контура 6	*161229200512*	—	*hhmmssddmmyy.* *если срабатывания не было, то пусто*
Время (UTC) нарушения целостности контура 7	*161229200512*	—	*hhmmssddmmyy.* *если срабатывания не было, то пусто*
Время (UTC) нарушения целостности контура 8	*161229200512*	—	*hhmmssddmmyy.* *если срабатывания не было, то пусто*
Время (UTC) последнего обновления параметров	*161229200512*	—	*hhmmssddmmyy.* *если обновления не было, то пусто*
Идентификатор сервера, выполнившего обновление	*123*	—	—
Время (UTC) нарушения целостности датчика отрыва	*161229200512*	—	*hhmmssddmmyy.* *если срабатывания не было, то пусто*

Продолжение таблицы ДВ.1.1.1

Название	*Пример*	*Единица измерения*	*Описание*
Интервал выдачи пакетов серверу	*14400*	*с*	—
Диапазон интервала выдачи пакетов серверу	*1200*	*с*	—
Напряжение батареи	*3.1*	*В*	—
Состояние интерфейсов и датчиков пломбы	*AAAAA*	—	*A — норма, V — неисправность СПС, ГЛОНАСС, IEEE 802.15.4, RFID, акселерометр и др.*
Управление интерфейсами и датчиками пломбы	*AAAAA*	—	*A — включен, V — выключен СПС, ГЛОНАСС, IEEE 802.15.4, RFID, акселерометр и др.*
Предельное значение для срабатывания акселерометра по удару	*1.5*	*g*	—
Время (UTC) последнего срабатывания акселерометра	*161229200512*	—	*hhmmssddmmyy, если превышения не было, то пусто*
Флаг работы по IEEE 802.15.4 в режиме ретрансляции	*A*	—	*A — ретрансляция включена, V — ретрансляция отключена*
Время (UTC) последнего изменения параметров пломбы по IEEE 802.15.4	*161229200512*	—	*hhmmssddmmyy, если изменения не было, то пусто*
Прием данных по RFID каналу на частоте 13МГц (ключ оператора)	*0x55ADE023*	—	*Если приема не было, то пусто*
Прием данных по RFID каналу на частоте 13,56 МГц (ключ 1)	*0x55ADE023*	—	*Если приема не было, то пусто*
Прием данных по RFID каналу на частоте 13,56 МГц (ключ 2)	*0x55ADE023*	—	*Если приема не было, то пусто*
Прием данных по RFID каналу на частоте 13,56 МГц (ключ 3)	*0x55ADE023*	—	*Если приема не было, то пусто*
Прием данных по RFID каналу на частоте 13, 56 МГц (ключ 4)	*0x55ADE023*	—	*Если приема не было, то пусто*
Прием данных по RFID каналу на частоте 13,56 МГц (ключ 5)	*0x55ADE023*	—	*Если приема не было, то пусто*
Прием данных по RFID каналу на частоте 13,56 МГц (ключ 6)	*0x55ADE023*	—	*Если приема не было, то пусто*
Прием данных по RFID каналу на частоте 13,56 МГц (ключ 7)	*0x55ADE023*	—	*Если приема не было, то пусто*

Продолжение таблицы ДВ.1.1.1

Название	Пример	Единица измерения	Описание
Прием данных по RFID каналу на частоте 13,56 МГц (ключ 8)	0x55ADE023	—	Если приема не было, то пусто
Прием данных по RFID каналу на частоте 13,56 МГц (время UTC оператора)	161229200512	—	hhmmssddmmyy, если приема не было, то пусто
Прием данных по RFID каналу на частоте 13,56 МГц (время UTC 1)	161229200512	—	hhmmssddmmyy, если приема не было, то пусто
Прием данных по RFID каналу на частоте 13,56 МГц (время UTC 2)	161229200512	—	hhmmssddmmyy, если приема не было, то пусто
Прием данных по RFID каналу на частоте 13,56 МГц (время UTC 3)	161229200512	—	hhmmssddmmyy, если приема не было, то пусто
Прием данных по RFID каналу на частоте 13,56 МГц (время UTC 4)	161229200512	—	hhmmssddmmyy, если приема не было, то пусто
Прием данных по RFID каналу на частоте 13,56 МГц (время UTC 5)	161229200512	—	hhmmssddmmyy, если приема не было, то пусто
Прием данных по RFID каналу на частоте 13,56 МГц (время UTC 6)	161229200512	—	hhmmssddmmyy, если приема не было, то пусто
Прием данных по RFID каналу на частоте 13,56 МГц (время UTC 7)	161229200512	—	hhmmssddmmyy, если приема не было, то пусто
Прием данных по RFID каналу на частоте 13,56 МГц (время UTC 8)	161229200512	—	hhmmssddmmyy, если приема не было, то пусто
Активация RFID канала на частоте 125 кГц (время UTC)	161229200512	—	hhmmssddmmyy, если активации не было, то пусто; если несколько активаций, то UTC1+UTC2+…+UTCn
Начало передачи данных по RFID каналу на частоте 433 МГц (время UTC)	161229200512	—	hhmmssddmmyy, если передачи не было, то пусто; если несколько передач, то UTC1+UTC2+…+UTCn
Начало передачи данных по IEEE 802.15.4 каналу на частоте 2.4 ГГц (время UTC)	161229200512	—	hhmmssddmmyy, если передачи не было, то пусто; если несколько передач, то UTC1+UTC2+…+UTCn
Измеряемый параметр 1		—	Если приема не было, то пусто
Измеряемый параметр 2		—	Если приема не было, то пусто
Измеряемый параметр 3		—	Если приема не было, то пусто
Измеряемый параметр 4		—	Если приема не было, то пусто

Окончание таблицы ДВ.1.1.1

Название	Пример	Единица измерения	Описание
Измеряемый параметр 5		—	Если приема не было, то пусто
Измеряемый параметр 6		—	Если приема не было, то пусто
Измеряемый параметр 7		—	Если приема не было, то пусто
Измеряемый параметр 8		—	Если приема не было, то пусто
Измеряемый параметр 9		—	Если приема не было, то пусто
Измеряемый параметр 10		—	Если приема не было, то пусто
Измеряемый параметр 11		—	Если приема не было, то пусто
Измеряемый параметр 12		—	Если приема не было, то пусто
CRC	*68	—	—
<CR><LF>		—	Окончание сообщения
* Поле CRC можно использовать для значения электронной подписи. Только в этом случае это уже не 2 ASCII символа, а столько, сколько предполагает электронная подпись. Так во всех сообщениях между сервером и устройством.			

ДВ.1.1.2 Формат сообщения от сервера устройству

Сообщения используют ASCII. Каждое сообщение начинается с символа $ и завершается <CR><LF> (0x0D 0x0A). Поля сообщения разделяются запятыми. Перед <CR><LF> идет символ «» и 2 ASCII символа, которые представляют CRC в hex виде. CRC считается как XOR всех ASCII символов между $ и «*».*

Таблица ДВ.1.1.2

Название	Пример	Единица измерения	Описание
Заголовок	$XXX	—	Заголовок сообщения
ИД устройства	0000000123	—	Уникальный номер устройства NNNNNNNNNN (от 0 до 4294967295)
ИД сервера отправителя	123	—	—
Активный номер абонента сотовой связи	+79162171502	—	Номер Sim
Интервал выдачи пакетов серверу	14400	с	—
Диапазон интервала выдачи пакетов серверу	1200	с	—
Управление интерфейсами и датчиками пломбы	AAAAA	—	A — включен, V — выключен СПС, ГЛОНАСС, IEEE 802.15.4, RFID, акселерометр и др.
Флаг работы по IEEE 802.15.4 в режиме ретрансляции	A	—	A — ретрансляция включена, V — ретрансляция отключена
CRC	*68	—	—
<CR><LF>		—	Окончание сообщения
* Поле CRC можно использовать для значения электронной подписи. Только в этом случае это уже не 2 ASCII символа, а столько, сколько предполагает электронная подпись. Так во всех сообщениях между сервером и устройством.			

ДВ.1.1.3 Дополнительный формат сообщения от сервера устройству

Настоящий стандарт позволяет осуществлять обновление программного обеспечения электронной пломбы с сервера ЦУП, для этого необходимо использовать формат заголовка информационного сообщения следующего вида:

$VIKHx.xSx.x;

$ — начало пакета;

H — признак аппаратной версии устройства, x.x — номер аппаратной версии устройства;

S — признак программной версии устройства, x.x — номер программной версии устройства.

Пример — $VIKH1.11S3.45

Формат сообщения прошивки ПО от сервера электронной пломбе:

сообщения используют ASCII (кроме поля фрагмента прошивки). Каждое сообщение начинается с символа $ и завершается <CR><LF> (0x0D 0x0A). Поля сообщения разделяются запятыми. Перед <CR><LF> идет символ «» и 2 ASCII символа, которые представляют CRC в hex виде. CRC считается как XOR всех байтов между $ и «*». CRC прошивки также считается как XOR всех байтов.*

Таблица ДВ.1.1.3.1

Название	*Пример*	*Единицы измерения*	*Описание*
Заголовок	*$PROG*	—	*Заголовок сообщения*
Версия программного обеспечения	*1.1*	—	—
Размер прошивки	*9600*	*байты*	—
Размер фрагмента прошивки	*1024*	*байты*	—
CRC фрагмента прошивки	*76*	—	—
Номер фрагмента прошивки	*1*	—	—
Фрагмент прошивки	—	—	*Бинарный код*
CRC	**68*	—	—
<CR><LF>	—	—	*Окончание сообщения*
** Поле CRC можно использовать для значения электронной подписи. Только в этом случае это уже не 2 ASCII символа, а столько, сколько предполагает электронная подпись. Так во всех сообщениях между сервером и устройством.*			

Формат сообщения от электронной пломбы серверу ЦУП (ответ):

Сообщения используют ASCII. Каждое сообщение начинается с символа $ и завершается <CR><LF> (0x0D 0x0A). Поля сообщения разделяются запятыми. Перед <CR><LF> идет символ «» и 2 ASCII символа, которые представляют CRC в hex виде. CRC считается как XOR всех байтов между $ и «*». CRC прошивки также считается как XOR всех байтов.*

Таблица ДВ.1.1.3.2

Название	*Пример*	*Единицы измерения*	*Описание*
Заголовок	*$PROG*	—	*Заголовок сообщения*
Версия ПО	*1.1*	—	—
Номер фрагмента прошивки	*1*	—	—

Окончание таблицы ДВ.1.1.3.2

Название	*Пример*	*Единицы измерения*	*Описание*
Результат	*SUCCESS*	—	*Результат передачи фрагмента прошивки* *SUCCESS — без ошибок* *ERROR — с ошибками*
CRC	**68*	—	—
<CR><LF>	—	—	*Окончание сообщения*
** Поле CRC можно использовать для значения электронной подписи. Только в этом случае это уже не 2 ASCII символа, а столько, сколько предполагает электронная подпись. Так во всех сообщениях между сервером и устройством.*			

Если сервер ЦУП получает результат ERROR, то прерывает соединение.
Следующее соединение через заданный интервал времени.

ДВ.2 Протокол передачи данных радиочастотной идентификации на частоте 13,56 МГц

Метка радиочастотной идентификации на частоте 13,56 МГц производителем одноразовых сменных элементов УПЭ и личная RFID метка оператору, осуществляющему легальные манипуляции с УПЭ на всех стадиях существования УПЭ, не программируется. В связи с этим требования к протоколу передачи данных не выдвигаются. Для идентификации меток и ведения их реестра на сервере ЦУПа производителя УПЭ и сервере потребителя УПЭ используется идентификационный номер микросхемы (чипа) RFID 13,56 МГц.

ДВ.3 Протокол передачи данных модемов частотного диапазона 2,4 ГГц IEEE 802.15.4

Протокол передачи данных модемов частотного диапазона 2,4 ГГц для реализации каналов передачи данных со сверхнизким энергопотреблением для отслеживания состояния электронных пломб на небольшом удалении в местах с неразвитой инфраструктурой радиосвязи, формирующих сложные беспроводные сети с ячеистой топологией с ретрансляцией и маршрутизацией сообщений, должен соответствовать требованиям IEEE 802.15.4. Требования к составу принимаемой и передаваемой информации не предъявляются. Состав принимаемой и передаваемой информации должен быть отражен в технических условиях на электронную пломбу.

ДВ.4 Протокол передачи данных приемника радионавигационных сигналов глобальных навигационных спутниковых систем

Протокол передачи данных приемника радионавигационных сигналов глобальных навигационных спутниковых систем, например: ГЛОНАСС, должен соответствовать требованиям [1] и NMEA 0183. Требования к внутреннему бинарному протоколу передачи данных не предъявляются.

ДВ.5 Протокол передачи данных модемов частотного диапазона 2,4 и 5 ГГц IEEE 802.11a (b) (g)

Протокол передачи данных модемов частотного диапазона 2,4 и 5 ГГц для беспроводного физического переноса данных (цифрового битового потока) в виде сигналов от точки к точке или от точки к нескольким точкам, использующие стандартные и распространенные беспроводные компьютерные сети (для удешевления создания и развития инфраструктуры приема-передачи данных в специально оборудованных для этого местах, а также определения местоположения электронной пломбы в закрытых помещениях), должен соответствовать требованиям IEEE 802.11a (b) (g). Требования к составу принимаемой и передаваемой информации не предъявляются. Состав принимаемой и передаваемой информации должен быть отражен в технических условиях на электронную пломбу.

Приложение ДГ
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте

Таблица ДГ.1

Обозначение ссылочного национального стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ Р 53424—2018 (ISO 17712:2013)	MOD	ISO 17712:2013 «Устройства пломбировочные механические для грузовых контейнеров. Общие технические требования»
ГОСТ Р 55557.2—2013 (ИСО 18185-2:2007)	MOD	ISO 18185-2:2007 «Контейнеры грузовые. Пломбы электронные. Часть 2.Требования по применению»
ГОСТ Р ИСО/МЭК 18000-7—2012	IDT	ISO/IEC 18000-7—2009 «Информационные технологии. Идентификация радиочастотная для управления предметами. Часть 7. Параметры активного радиоинтерфейса для связи на частоте 433 МГч»
ГОСТ Р ИСО/МЭК 19762-1—2011	IDT	ISO/IEC 19762-1:2008 «Информационные технологии. Технологии автоматической идентификации и сбора данных (АИСД). Гармонизированный словарь. Часть 1. Общие термины в области АИСД»
ГОСТ Р ИСО/МЭК 19762-2—2011	IDT	ISO/IEC 19762-2:2008 «Информационные технологии. Технологии автоматической идентификации и сбора данных (АИСД). Гармонизированный словарь. Часть 2. Оптические носители данных (ОНД)»

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированные стандарты.

Приложение ДД
(обязательное)

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта

Таблица ДД.1

Структура настоящего стандарта		Структура международного стандарта ИСО 18185-1:2007	
Раздел	Пункт	Раздел	Пункт
1 Область применения		1 Область применения	
2 Нормативные ссылки		2 Нормативные ссылки	
3 Термины и определения	3.1 электронная пломба	3 Термины и определения	3.1 электронная пломба
	3.2 идентификатор пломбы		3.2 идентификатор пломбы
	3.3 идентификатор опросного устройства		3.3 идентификатор опросного устройства
	3.4 низкочастотный передатчик		3.4 низкочастотный передатчик
	3.5 канал связи радиочастотной идентификации малой дальности		3.5 канал связи радиочастотной идентификации малой дальности
	3.6 канал связи радиочастотной идентификации большой дальности		3.6 канал связи радиочастотной идентификации большой дальности
	3.7 локализация		3.7 локализация
	3.8 центры управления пломбированием (ЦУП)		—
	3.9 система электронного контроля и пломбирования		—
	3.10 инфраструктура системы дистанционного контроля пломбирования		—
	3.11 съемный многокомпонентный электронный блок (СЭБ)		—
	3.12 УПЭ моноблочного типа		—
	3.13 СПС		—
	3.14 Модем		—
	3.15 ЦКИ		—
	3.16 ГЛОНАСС		—

Окончание таблицы ДД.1

Структура настоящего стандарта		Структура международного стандарта ИСО 18185-1:2007	
Раздел	Пункт	Раздел	Пункт
	3.17 Приемник радионавигационных сигналов глобальных навигационных спутниковых систем		—
	3.18 GSM		—
	3.19 IEEE 802.11a (b) (g)		—
	3.20 IEEE 802.15.4		—
	3.21 Ячеистая топология		—
	3.22 ETR 100,106		—
	3.23 ETS 300, 502, 503, 513, 522, 526, 529, 533, 628, 537, 557, 559, 585, 599, 602		—
	3.24 Протокол обмена IEC 61162-1 (NMEA-0183):		—
	3.25 NMEA 0183		—
	3.26 ИД		—
4 Общие требования		4 Общие требования	
5 Данные пломбы		5 Данные пломбы	
6 Протоколы передачи данных УПЭ		6 Протоколы передачи данных УПЭ	
Приложение ДА (обязательное) Общие требования к УПЭ	—	—	
Приложение ДБ (рекомендуемое) Дополнительные возможности УПЭ	—	—	
Приложение ДВ (рекомендуемое) Протоколы передачи данных, рекомендованных к применению каналам связи УПЭ	—	—	
Библиография		Библиография	

Библиография

[1] МЭК 61162-1 (2010) Аппаратура и системы морской навигации и радиосвязи. Цифровые интерфейсы. Часть 1. Один передатчик на несколько приемников

[2] ИСО/ТС 14816:2000 Телематика для дорожного транспорта и транспортного движения. Идентификация автоматических транспортных средств и оборудования. Структура нумерации и данных

[3] ИСО/МЭК 24730-2:2012 Информационные технологии, системы обнаружения в реальном масштабе времени. Часть 2. Протокол воздушного интерфейса 2,4 ГГц по технологии DSSS

УДК 621.798.745:006.354 ОКС 55.180.10

Ключевые слова: контейнеры грузовые, электронные пломбы, идентификация пломбы, опросное устройство, идентификатор, низкочастотный передатчик, протокол

Редактор *Н.Е. Рагузина*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 25.11.2019. Подписано в печать 10.12.2019. Формат 60×84¼. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 4,15.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,

117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru