ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59263— 2020

# СИСТЕМЫ И УСТРОЙСТВА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ

## Требования к интерфейсам и протоколам обмена информацией

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» (АО «НИИАС»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 045 «Железнодорожный транспорт»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2020 г. № 1317-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*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 (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2020

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, определения, обозначения и сокращения . . . . . 2
3.1 Термины и определения . . . . . 2
3.2 Обозначения и сокращения . . . . . 3
4 Требования к интерфейсам и протоколам обмена данными . . . . . 3
4.1 Общие требования . . . . . 3
4.2 Требования к характеристикам интерфейсов . . . . . 4
4.3 Требования к протоколам и их профилю . . . . . 4
4.4 Требования функциональной и информационной безопасности . . . . . 5
4.5 Требования к обеспечению целостности данных . . . . . 5
4.6 Требования по электробезопасности . . . . . 5
4.7 Конструктивные требования . . . . . 5
4.8 Требования стойкости и прочности к воздействиям механических нагрузок и климатических факторов . . . . . 6
4.9 Требования по электромагнитной совместимости . . . . . 6
4.10 Требования по пожарной безопасности . . . . . 6
Приложение А (справочное) Примеры применения интерфейсов в составе систем управления движением поездов . . . . . 7
Приложение Б (справочное) Типы данных с наиболее важными типовыми значениями атрибутов . . . 9
Приложение В (справочное) Перечень стандартных протоколов передачи информации . . . . . 10
Библиография . . . . . 11

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# СИСТЕМЫ И УСТРОЙСТВА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ

## Требования к интерфейсам и протоколам обмена информацией

Microprocessor systems and devices of railway automatics and telemechanics.
Requirements for interfaces and information exchange protocols

**Дата введения — 2021—06—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется микропроцессорные системы, подсистемы и устройства железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ) в составе системы управления движением поездов (СУДП).

Настоящий стандарт устанавливает требования к интерфейсам и протоколам обмена информацией при организации взаимодействия аппаратуры микропроцессорных систем, подсистем и устройств СУДП. Настоящий стандарт не распространяется на устройства и системы, размещаемые на борту подвижного состава.

Настоящий стандарт предназначен для применения специалистами организаций, осуществляющих проектирование, производство МПУ, интеграцию и эксплуатацию СУДП, оценку соответствия МПУ требованиям технических регламентов Таможенного союза [1, 2].

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 18145 Цепи на стыке С2 аппаратуры передачи данных с оконечным оборудованием при последовательном вводе-выводе данных. Номенклатура и технические требования

ГОСТ 23675 Цепи стыка С2 системы передачи данных. Электрические параметры

ГОСТ 33436.4-1 Совместимость технических средств электромагнитная. Системы и оборудование железнодорожного транспорта. Часть 4-1. Устройства и аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. Требования и методы испытаний

ГОСТ 33892 Системы железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных станциях. Требования безопасности и методы контроля

ГОСТ 33893 Системы железнодорожной автоматики и телемеханики на железнодорожных переездах. Требования безопасности и методы контроля

ГОСТ 33894 Система железнодорожной автоматики и телемеханики на железнодорожных станциях. Требования безопасности и методы контроля

ГОСТ 33895 Системы железнодорожной автоматики и телемеханики на перегонах железнодорожных линий. Требования безопасности и методы контроля

ГОСТ 33896 Системы диспетчерской централизации и диспетчерского контроля движения поездов. Требования безопасности и методы контроля

ГОСТ 33973—2016 Железнодорожная электросвязь. Поездная радиосвязь. Технические требования и методы контроля

ГОСТ 34012—2016 Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. Общие технические требования

**Издание официальное**

ГОСТ IEC 60870-4—2011 Устройства и системы телемеханики. Часть 4. Технические требования

ГОСТ IEC 61508-3 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 3. Требования к программному обеспечению

ГОСТ Р ИСО/МЭК 7498-1 Информационная технология. Взаимосвязь открытых систем. Базовая эталонная модель. Часть 1. Базовая модель

ГОСТ Р 50739 Средства вычислительной техники. Защита от несанкционированного доступа к информации. Общие технические требования

ГОСТ Р 50832 Интерфейс магистральный последовательный волоконно-оптический системы электронных модулей. Общие требования

ГОСТ Р МЭК 62280 Железные дороги. Системы связи, сигнализации и обработки данных. Требования к обеспечению безопасной передачи информации

ГОСТ Р МЭК 870-5-1 Устройства и системы телемеханики. Протоколы передачи. Раздел 1. Форматы передаваемых кадров

ГОСТ Р МЭК 870-5-2 Устройства и системы телемеханики. Протоколы передачи. Раздел 2. Процедуры в каналах передачи

ГОСТ Р МЭК 870-5-3 Устройства и системы телемеханики. Протоколы передачи. Раздел 3. Общая структура данных пользователя

ГОСТ Р МЭК 870-5-4 Устройства и системы телемеханики. Протоколы передачи. Раздел 4. Определение и кодирование элементов пользовательской информации

ГОСТ Р МЭК 870-5-5 Устройства и системы телемеханики. Протоколы передачи. Раздел 5. Основные прикладные функции

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячно издаваемого 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, определения, обозначения и сокращения

### 3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

3.1.1 **интерфейс:** Совокупность технических, конструктивных и программных средств, методов и правил (описаний, соглашений, протоколов), реализующих взаимодействие различных функциональных элементов в информационной системе, обеспечивающих информационную, электрическую и конструктивную совместимость этих элементов.

3.1.2

**обмен данными:** Передача данных между логическими объектами уровня в соответствии с установленным протоколом.

[ГОСТ 24402—88, статья 15]

3.1.3 **протокол:** Набор семантических и синтаксических правил, определяющий взаимосвязь логических объектов уровня при обмене данными.

3.1.4

**профиль (сети и системы связи):** Заданный формат, используемый конкретным протоколом для передачи команд или объектов данных.

[ГОСТ Р 54325—2011, статья 2.103]

3.1.5 **сообщение:** Форма представления информации в виде упорядоченной последовательности знаков, имеющая признаки начала и конца, предназначенная для передачи информации.

### 3.2 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения и сокращения:

АБ — автоматическая блокировка (автоблокировка)
АЛС — автоматическая локомотивная сигнализация
АЛСО — автоматическая локомотивная сигнализация как самостоятельное средство сигнализации и связи
АРМ — автоматизированное рабочее место
ДК — диспетчерский контроль
ДЦ — диспетчерская централизация
ЖАТ — железнодорожная автоматика и телемеханика
МПУ — микропроцессорное устройство
МПЦ — микропроцессорная централизация
ПО — программное обеспечение
СУДП — система управления движением поездов
ТРЦ — тональные рельсовые цепи
ИСО — ISO, International Organization for Standardization — международная организация по стандартизации
OSI/ISO — Open System Interconnection — модель взаимосвязи открытых систем стандарта ISO
МЭК — IEC, International Electrotechnical Commission — Международная электротехническая комиссия
ИИЭЭ — IEEE, Institute of Electrical and Electronics Engineers — Институт инженеров электротехники и электроники (Международная некоммерческая ассоциация специалистов в области техники, мировой лидер в области разработки стандартов по радиоэлектронике, электротехнике и аппаратному обеспечению вычислительных систем и сетей).

## 4 Требования к интерфейсам и протоколам обмена данными

### 4.1 Общие требования

4.1.1 При выборе интерфейсов должны учитываться общие принципы построения архитектуры (структуры) взаимосвязи открытых систем согласно ГОСТ Р ИСО/МЭК 7498-1.

4.1.2 Интерфейсы и протоколы обмена информацией между МПУ систем и подсистем должны быть стандартизированными и унифицированными.

4.1.3 Для физического уровня допускается применение нестандартных интерфейсов.

4.1.4 Характеристики применяемых интерфейсов (пропускная способность; скорость передачи; максимальная длина линии связи; количество адресов) должны обеспечивать функционирование устройств ЖАТ в соответствии с требованиями по обеспечению технологического процесса управления движением поездов.

4.1.5 Интерфейсы должны удовлетворять требованиям к аппаратуре и устройствам ЖАТ, в составе которых они реализованы, и соответствовать эксплуатационным требованиям:

- совместимости;
- безотказности;
- готовности;
- ремонтопригодности;
- безопасности;
- достоверности данных;
- временным параметрам;

- точности;
- к объему и скорости передачи информации.

4.1.6 Протоколы обмена должны иметь открытый формат и обеспечивать взаимодействие аппаратуры независимо от изготовителя МПУ.

### 4.2 Требования к характеристикам интерфейсов

4.2.1 В зависимости от типа передаваемых данных интерфейсы в аппаратуре ЖАТ должны удовлетворять следующим требованиям:

4.2.1.1 Для систем с резервированием передачи данных — резервирование канала передачи информации.

4.2.1.2 Для управляющих устройств — передачу данных в режиме реального времени и временную синхронизацию [3].

4.2.1.3 Обеспечивать сопряжение блоков с различными пропускными способностями интерфейсов.

4.2.2 Выбор интерфейса для применения в аппаратуре ЖАТ при проектировании должен производиться исходя из соответствия следующим характеристикам:

- структуре или типу организации связей;
- принципу обмена информацией;
- способу обмена данными;
- режиму обмена данными;
- номенклатуре шин и сигналов,
- количеству линий;
- количеству линий для передачи данных;
- количеству адресов;
- количеству команд;
- быстродействию;
- длине линий связи;
- числу подключаемых устройств;
- типу линии связи.

4.2.3 Открытость интерфейсов — обеспечение единых требований к связи как для существующих, так и для планируемых к реализации (возможных в перспективе) функций систем СУДП.

4.2.4 Допустимое общее время обмена должно быть определено и гарантировано при условиях, соответствующих техническим требованиям на систему.

4.2.5 Сравнительные характеристики и примеры применения стандартных интерфейсов приведены в приложении А.

4.2.6 Для определения требуемой производительности интерфейсов данные должны быть классифицированы на основании их общего назначения и наличия общих атрибутов. Производительность определяется допустимым временем передачи сообщения в технологическом процессе.

Типы данных с наиболее важными типовыми значениями атрибутов для обмена информацией представлены в таблице Б.1 приложения Б.

### 4.3 Требования к протоколам и их профилю

4.3.1 Готовый профиль связи должен быть основан на действующих стандартах связи, включая разработанные МЭК, ИИЭЭ, ИСО.

4.3.2 В протоколах обмена информацией, обеспечивающих связь устройств ЖАТ, должна быть обеспечена возможность добавления новых функций систем СУДП.

4.3.3 Синтаксис и семантика связи должны быть основаны на использовании объектно-ориентированных данных, относящихся к СУДП железнодорожного транспорта.

4.3.4 Требования к протоколам устройств железнодорожной телемеханики выбирают в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 — Требования к протоколам обмена данными

| Процесс пользователя | Прикладные функции по ГОСТ Р МЭК 870-5-5 |
|---|---|
| Прикладной уровень | Прикладные элементы информации по ГОСТ Р МЭК 870-5-4 |
| | Блоки данных прикладного уровня по ГОСТ Р МЭК 870-5-3 |
| Канальный уровень | Процедуры передачи по каналу по ГОСТ Р МЭК 870-5-2 |
| | Форматы кадра передачи по ГОСТ Р МЭК 870-5-1 |
| Физический уровень | Стандарт выбирается в соответствии с техническими требованиями к изделию (например, ГОСТ 18145, ГОСТ 23675, ГОСТ Р 50832) |

Перечень стандартных сетевых протоколов для каждого уровня взаимодействия приведен в приложении В.

### 4.4 Требования функциональной и информационной безопасности

4.4.1 Требования безопасности для систем передачи данных, обеспечивающих коммуникацию между связанным с безопасностью оборудованием, определены в ГОСТ Р МЭК 62280.

4.4.2 Интерфейсы в составе аппаратуры, выполняющей функции безопасности, не должны оказывать ухудшающего влияния на безопасность систем СУДП в соответствии с требованиями ГОСТ 33892, ГОСТ 33893, ГОСТ 33894, ГОСТ 33895, ГОСТ 33896.

4.4.3 ПО, обеспечивающее взаимодействие устройств в составе систем СУДП, должно соответствовать требованиям функциональной безопасности ГОСТ Р 61508-3.

4.4.4 Должна исключаться возможность несанкционированного доступа к информации, обрабатываемой устройствами в соответствии с ГОСТ Р 50739.

4.4.5 ПО, обеспечивающее взаимодействие устройств в составе систем СУДП, не должно содержать недекларированных возможностей.

### 4.5 Требования к обеспечению целостности данных

4.5.1 Интерфейсы и протоколы передачи данных в СУДП должны обеспечить целостность данных, т.е. полноту и неизменность при выполнении их передачи, хранения или представления.

4.5.2 Целостность данных должна обеспечиваться за счет:

4.5.2.1 Соблюдения требований к достоверности передаваемых данных согласно пункту 3.5 ГОСТ IEC 60870-4—2011:

- средняя частота искажения бита менее $10^{-4}$;
- класс достоверности данных при передаче команд управления и блокировки I3;
- класс достоверности данных при передаче других сообщений не ниже I2.

4.5.2.2 Непрерывного контроля качества каналов передачи.

4.5.2.3 Восстановления после перезагрузки канала.

4.5.2.4 Опционального резервирования каналов и аппаратуры.

### 4.6 Требования по электробезопасности

Конструктивное исполнение интерфейсов должно обеспечивать защиту человека от поражения электрическим током на стадиях проектирования, изготовления, монтажа, наладки, испытаний и эксплуатации.

Требования электробезопасности должны соответствовать ГОСТ 34012—2016 (подраздел 4.5).

### 4.7 Конструктивные требования

4.7.1 Конструктивные элементы интерфейсов, обеспечивающие физическое соединение, должны быть разработаны с условиями обеспечения следующих характеристик:

- взаимозаменяемость (одноименные составные части должны взаимно заменяться без усилий и подгонки);
- сопрягаемость по конструкции, с средствами крепления и присоединения;
- надежность соединения между собой (должна быть исключена возможность самопроизвольного разъединения и/или изменения положения относительно друг друга);

- исключение возможности неправильного соединения.

4.7.2 В узлах стыковки должны быть предусмотрены средства крепления и присоединения (компенсирующие, центрирующие, фиксирующие, присоединительные и т.п. элементы), виды, исполнения и количество которых должны быть выбраны с условием обеспечения надежного присоединения. Конструктивное исполнение интерфейсов должно соответствовать требованиям ГОСТ 34012—2016 (подраздел 4.11).

### 4.8 Требования стойкости и прочности к воздействиям механических нагрузок и климатических факторов

Конструкция аппаратуры, в составе которой реализованы интерфейсы, должна быть стойкой к воздействию механических нагрузок и климатических факторов, возникающих при ее эксплуатации. Виды и нормы воздействия механических нагрузок и климатических факторов по ГОСТ 34012—2016 (подраздел 4.7).

### 4.9 Требования по электромагнитной совместимости

4.9.1 Аппаратура, в составе которой реализованы интерфейсы, обеспечивающие проводную связь, должны удовлетворять требованиям помехоустойчивости к электромагнитным воздействиям в соответствии с нормами, установленными ГОСТ 33436.4-1.

4.9.2 При использовании систем радиосвязи аппаратура должна удовлетворять требованиям помехоустойчивости к электромагнитным воздействиям в соответствии с нормами, установленными в ГОСТ 33973—2016 (подраздел 6.5.3).

### 4.10 Требования по пожарной безопасности

Требования к способам обеспечения пожарной безопасности аппаратуры, в составе которой реализованы интерфейсы микропроцессорных устройств СУДП, должны соответствовать ГОСТ 34012—2016 (подраздел 4.6).

**Приложение А**
**(справочное)**

## Примеры применения интерфейсов в составе систем управления движением поездов

При проектировании и увязке МПУ аппаратуры ЖАТ, как правило, используются стандартные интерфейсы, обеспечивающие требуемые технические характеристики. К ним относятся приведенные ниже в качестве примера распространенные стандартные цифровые интерфейсы.

А.1 Цифровой интерфейс RS-422.

А.1.1 Кабельный интерфейс RS-422 применяется в МПЦ, ДЦ, системах, построенных на применении радиоканала, системе оповещения работника на пути. Интерфейс RS-422 позволяет одновременно отправлять и принимать сообщения по отдельным линиям связи, используя для этого дифференциальный сигнал (разницу потенциалов между проводниками А и В). В сети RS-422 может быть только одно передающее устройство и до 10 принимающих устройств. Используются кабели типа FTP-5e.

Интерфейс RS-422 применим в случаях, когда длина кабелей ограничена и не превышает 50 метров.

RS-422 используется при обеспечении взаимодействия (увязки):

- технологическая увязка;
- диагностическая увязка;
- увязка АЛСО;
- увязка радиоканала;
- увязка с системой оповещения работников на пути.

А.1.2 Технологическая увязка с МПЦ.

Позволяет МПЦ и АЛСО обмениваться сообщениями с информацией, необходимой для реализации их логических зависимостей. Параметры порта: 115200/8-N-1 (скорость 115200 бод, 8 бит данных в пакете, отсутствует служебный бит на четность/нечетность, число стоп-битов в конце пакета -1).

А.1.3 Диагностическая увязка через диагностический терминал с МПЦ.

Позволяет отображать диагностическую информацию о состоянии комплексов устройств АЛСО и станционных ТРЦ и АЛС. Данные передаются в одностороннем режиме — от комплекса устройств АЛСО и станционных ТРЦ и АЛС к МПЦ. Диагностический стык образуется с использованием цифрового интерфейса RS-422 между диагностическим терминалом и устройством МПЦ. Параметры порта: 115200/8-N-1 (скорость 115200 бод, 8 бит данных в пакете, отсутствует служебный бит на четность/нечетность, число стоп-битов в конце пакета -1).

А.1.4 Увязка АЛСО с ДЦ.

Позволяет передавать информацию в одностороннем режиме от комплекса устройств АЛСО, в систему ДЦ. Параметры порта: 9600/8-N-1 (скорость 9600 бод, 8 бит данных в пакете, отсутствует служебный бит на четность/нечетность, число стоп-битов в конце пакета -1).

А.1.5 Радиоканал с устройствами радиосвязи разных производителей.

Параметры порта: 115200/8-N-1 (скорость 115200 бод, 8 бит данных в пакете, отсутствует служебный бит на четность/нечетность, число стоп-битов в конце пакета -1).

А.1.6 Система оповещения работников на пути.

Параметры порта: 115200/8-N-1 (скорость 115200 бод, 8 бит данных в пакете, отсутствует служебный бит на четность/нечетность, число стоп-битов в конце пакета -1).

А.2 Стандартный цифровой интерфейс CAN

Кабельный цифровой CAN-интерфейс — (ControllerAreaNetwork) локальная сеть микроконтроллеров.

CAN-интерфейс ориентирован на объединение в единую сеть различных исполнительных устройств и датчиков. Режим передачи — последовательный, широковещательный, пакетный. Используются кабели с волновым сопротивлением 120 Ом.

Для аппаратуры ЖАТ применяются одноканальный CAN — скорость 125 кбит/с, и дублированный CAN — скорость 100 кбит/с.

А.3 Стандартный цифровой интерфейс Ethernet.

Ethernet — пакетная технология передачи данных локальных сетей. Интерфейс Ethernet используется в аппаратуре ДК для решения диагностических задач, задач мониторинга, централизации данных, организации технического обслуживания устройств ЖАТ. Также используется для увязки АРМ ШН; для организации сети АРМ ДСП-АБ.

Скорость передачи информации по интерфейсу Ethernet составляет 10/100 Мбит/с, данные передаются к ДК с интервалом (от 500 до 1500 мс). В качестве кабелей используется оптоволоконный кабель или витая пара.

А.4 Стандартный цифровой интерфейс RS-232

Кабельный цифровой интерфейс RS-232 применяется для передачи сигналов между двумя устройствами в дуплексном режиме. Предназначен для приема-передачи данных между передатчиком или терминалом и коммуникационным оборудованием по схеме точка-точка. Используются кабель типа FTP-5e.

А.4.1 Подключение сервисного терминала к модулю управления. Параметры порта: 115200/8-N-1 (скорость 115200 бод, 8 бит данных в пакете, отсутствует служебный бит на четность/нечетность, число стоп-битов в конце пакета -1).

А.4.2 Увязка АРМ ДСП-АБ соседних станций. Параметры порта: 57600/8-N-1 (скорость 57600 бод, 8 бит данных в пакете, отсутствует служебный бит на четность/нечетность, число стоп-битов в конце пакета -1).

А.5 Сравнительные характеристики проводных интерфейсов

Таблица А.1 — Сравнение характеристик интерфейсов

| Тип интерфейса | RS232 | RS422 | RS485 |
|---|---|---|---|
| Тип передачи | Полный дуплекс | Полный дуплекс | Полудуплекс (2 провода)<br>Полный дуплекс (4 провода) |
| Максимальная дальность передачи данных | 15 метров при 9600 бит/с | 1200 метров при 9600 бит/с | 1200 метров при 9600 бит/с |
| Топология | точка-точка | точка-точка | многоточечная |
| Максимальное количество подключенных устройств | 1 | 1 (в режиме приема 10 устройств) | 32 (с повторителями до 256 устройств) |

А.6 Примеры реализации межстанционной связи

Таблица А.2 — Сравнение характеристик модемов

| Тип модема | ПИ ОМ | Zelax M-115Д |
|---|---|---|
| Тип связи | Оптическая связь | Связь по кабельно-медным жилам |
| Применение | Увязка двух станций | Увязка двух станций |
| Используемые кабельные соединения | На посту ЭЦ: оптический патч-корд FC/UPC-FC/UPC9,5/125 (Simplex)<br>Напольный кабель: ОКБ-Сп-4/2(2,4) Сп-16(2) «8кН» | Медной линией связи. Используется 4 витые пары<br>кабель ТПП-0,4<br>кабель ТПП-0,5 |
| Дальность передачи | 40 км | от 4 до 22 км<br>от 5 до 28 км |

**Приложение Б**
**(справочное)**

## Типы данных с наиболее важными типовыми значениями атрибутов

Таблица Б.1 — Типы данных для обмена информацией в СУДП (пример)

| № | Назначение сообщения | Типовой режим | Размер (бит) | Время передачи, не более, мс |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Параметр процесса | Циклическое значение | — | 500 |
| 2 | Состояние процесса | Циклический запрос состояния | — | 500 |
| 3 | Неисправность | Спорадический запрос значения | — | 2000 |
| 4 | Комплексная информация о неисправности | Спорадический запрос файла | 512 | 5000 |
| 5 | Отчет из журнала регистрации неисправностей | Спорадический запрос файла | 200000 | 5000 |
| 6 | Отчет из журнала учета работы по команде оператора | Спорадический запрос файла | 1024 | 5000 |
| 7 | Индикация события | Спорадическое событие | — | 1000 |
| 8 | Блокировка/разблокировка | Спорадическое событие | — | 50 |
| 9 | Запрос контроля состояния | Спорадическая команда | — | 500 |
| 10 | Сообщение для быстрой широковещательной передачи | Спорадическое событие | — | 50 |
| 11 | Квитирование | Спорадическая команда | — | 1000 |
| 12 | Изменение состояния процесса | Спорадическое событие | — | 50 |
| 13 | Команда оператора | Спорадическая команда | — | 1000 |
| 14 | Отключение | Спорадическая команда | — | 50 |
| 15 | Диагностические данные | Спорадический запрос файла | 1024 | 5000 |
| 16 | Дата и время | Циклическое значение | 32 | 1000 |
| 17 | Синхронизация | Циклическая команда | — | 10 |

**Приложение В**
**(справочное)**

## Перечень стандартных протоколов передачи информации

Таблица В.1 — Перечень стандартных протоколов передачи информации для уровней взаимодействия

| Уровень | Функции | Протоколы |
|---|---|---|
| Прикладной | Доступ к сетевым службам | 9P, BitTorrent, BOOTP, DNS, FTP, HTTP, NFS, POP, POP3, IMAP, RTP, SMTP, SNMP, SPDY, Telnet, SSH, X.400, X.500, RDP |
| Представления данных | Представление и шифрование данных | ASCII, EBCDIC, XDR |
| Сеансовый | Управление сеансом связи | RPC, PAP, L2TP ADSP, AppleTalk, ASP, H.245, ISO-SP, OSI session-layer protocol (X.225, ISO 8327), iSNS, L2F, L2TP, NetBIOS, PAP, PPTP, RPC, RTCP, SMPP, SCP, SOCKS, ZIP, SDP |
| Транспортный | Прямая связь между конечными пунктами и надежность | DCCP(подпротокол)<br>RUDP(подпротокол)<br>SCTP(подпротокол)<br>TCP (основной)<br>UDP (основной)<br>UDP-Lite (подпротокол) |
| Сетевой | Определение маршрута и логическая адресация | IPv4/IPv6 (Internet Protocol)<br>DVMRP, ICMP, IGMP, PIM-SM, IPsec, IPX, RIP, DDP, OSPF |
| Звена данных | Физическая адресация | PPP, IEEE 802.22, Ethernet, DSL, ARP |
| Физический | Работа со средой передачи, сигналами и двоичными данными | 100BASE-T, 1000BASE-X, CAN, IEEE 802.15 (Bluetooth), IRDA, GSM, RS-232, EIA-422, EIA-423, RS-449, RS-485, DSL, ISDN, SONET/SDH, IEEE 802.11 Wi-Fi, Etherloop, ITU и ITU-T, TransferJet[en], ARINC 818, G.hn/G.9960, USB |

## Библиография


[1] ТР ТС 002/2011 — Технический регламент Таможенного союза «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта»

[2] ТР ТС 003/2011 — Технический регламент Таможенного союза «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта»

[3] ИИЭЭ 1588-2019 (IEEE 1588-2019) — Стандарт протокола синхронизации точного времени для сетевых измерительных систем и систем управления (IEEE Standard for a precision clock synchronization protocol for networked measurement and control systems), на языке оригинала

УДК 656.25-52:656.2.08:006.354 ОКС 45.020 ОКПД2 27.90.70.000

Ключевые слова: система управления движением поездов, железнодорожная автоматика и телемеханика, интерфейсы, протоколы, требования безопасности, целостность данных

Редактор *Г.Н. Симонова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *М.В. Лебедевой*

Сдано в набор 17.12.2020. Подписано в печать 23.12.2020. Формат 60×84¼. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,58.

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.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru