



МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
IEC 61851-1
(проект, ВУ,
первая редакция)

СИСТЕМА ЗАРЯДКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ПРОВОДНАЯ

Часть 1

Общие требования

(IEC 61851-1:2017/COR1:2023, IDT)

Минск

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации

Предисловие

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в Содружество Независимых Государств. В дальнейшем возможно вступление в ЕАСС национальных органов по стандартизации других государств.

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены».

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН научно-производственным республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС) на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь

3 ПРИНЯТ Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации по результатам голосования в АИС МГС (протокол _____ г. № _____)

За принятие стандарта проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 61851-1:2017/Cor1:2023 Система зарядки электрических транспортных средств проводная. Часть 1. Общие требования (Electric vehicle conductive charging system. Part 1: General requirements), IDT).

Международный стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации IEC/TC 69 «Электромобили и электропогрузчики» Международной электротехнической комиссии (IEC).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 Взамен ГОСТ IEC 61851-1-2017

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных (государственных) стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных (государственных) органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация также будет опубликована в сети Интернет на сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории указанных выше государств принадлежит национальным (государственным) органам по стандартизации этих государств.

Содержание

Введение	
1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	2
3 Термины и определения	4
4 Общие требования	10
5 Классификация	11
6 Виды и функции зарядки	12
7 Коммуникации	16
8 Защита от поражения электрическим током	16
9 Требования к токопроводящему интерфейсу	19
10 Требования к адаптерам	20
11 Требования к кабельной сборке	21
12 Требования к конструкции оборудования электропитания и испытания	22
13 Защита от перегрузок и короткого замыкания	27
14 Автоматическое повторное включение устройств защиты	28
15 Аварийное выключение или отсоединение (необязательно)	28
16 Маркировка и инструкции	30
Приложение А (обязательное) Реализация функции контрольного управления через цепь контрольного управления с использованием ШИМ-сигнала и провода цепи контрольного управления	31
Приложение В (справочное) Цепи обнаружения приближения и токового кодирования Кабелей для базового интерфейса	59
Приложение С (справочное) Примеры схем цепей для базового и универсальных соединительных разъемов транспортных средств	61
Приложение D (справочное) Функция контрольного управления, обеспечивающая Связь по локальной коммутируемой сети (LIN) с использованием цепи контрольного управления	65
Приложение Е (справочное) Зарядная станция, спроектированная со стандартной штепсельной розеткой. Минимальный зазор для соединения кабельной сборки для зарядки видов 1 и 2	
Библиография	106
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных документов межгосударственным стандартам	109

Введение

Настоящий стандарт является первой частью серии стандартов IEC 61851, в котором приведены общие требования к подаче²⁾ электропитания электрических транспортных средств³⁾. Следует отметить, что транспортное средство и оборудование электропитания ЭТС²⁾ составляют целостную систему, на которую распространяется ряд стандартов IEC и ISO.

IEC 61851 охватывает механические и электрические требования, требования к связи и ЭМС, а также эксплуатационные требования к оборудованию электропитания, используемому для зарядки электрических транспортных средств, включая легкие электрические транспортные средства.

IEC 61851 разделен на несколько частей следующим образом:

- Часть 1. Общие требования. В настоящем стандарте приведены общие требования, которые являются основой для всех последующих стандартов в серии. Он включает требования к оборудованию электропитания переменного тока ЭТС.

- Часть 21-1*. Требования ЭМС к бортовым зарядным устройствам электрических транспортных средств в части подключения к источнику питания переменного или постоянного тока. Данная часть будет охватывать требования к ЭМС на борту транспортного средства.

- Часть 21-2*. Требования ЭМС к внешним системам зарядки электрических транспортных средств. Данная часть будет охватывать все требования к оборудованию электропитания переменного и постоянного тока ЭТС. Требования к ЭМС для беспроводных систем передачи энергии (WPT) не будут включены.

- Часть 23. Станция зарядки постоянным током для электрических транспортных средств (2014 г.). Данная часть охватывает требования к станциям зарядки постоянным током, как жестко смонтированным, так и подключаемым с помощью кабеля и вилочного соединителя.

- Часть 24. Цифровая связь между станцией зарядки постоянным током для электрических транспортных средств (EV) и электрическим транспортным средством для контроля зарядки постоянным током (2014 г.). Данная часть содержит требования к связи между транспортным средством и станциями зарядки постоянным током, указанными в части 23.

Стандарты серии IEC 61851-3, область применения которых распространяется на оборудование электропитания ЭТС с выходным постоянным током не более 120 В и с использованием усиленной или двойной изоляции либо класса, и соответствующие отдельные части, входящие в систему с групповым заголовком:

Часть 3-1 «Система зарядки электрических транспортных средств проводная. Часть 3-1. Оборудование электропитания постоянного тока с двойной или усиленной изоляцией для обеспечения защиты. Общие правила и требования к стационарному оборудованию»;

Часть 3-2 «Система зарядки электрических транспортных средств проводная. Часть 3-2. Оборудование электропитания постоянного тока с двойной или усиленной изоляцией для обеспечения защиты. Дополнительные требования к переносному и мобильному оборудованию»;

Часть 3-4 «Система зарядки электрических транспортных средств проводная. Часть 3-4. Оборудование электропитания постоянного тока с двойной или усиленной изоляцией для обеспечения защиты. Общие определения и требования к связи посредством CANopen»;

Часть 3-5 «Система зарядки электрических транспортных средств проводная. Часть 3-5. Оборудование электропитания постоянного тока с двойной или усиленной изоляцией для обеспечения защиты. Предварительно заданные параметры связи и общие объекты приложения»;

Часть 3-6 «Система зарядки электрических транспортных средств проводная. Часть 3-6. Оборудование электропитания постоянного тока с двойной или усиленной изоляцией для обеспечения защиты. Связь для блоков преобразователей напряжения»;

Часть 3-7 «Система зарядки электрических транспортных средств проводная. Часть 3-7. Оборудование электропитания постоянного тока с двойной или усиленной изоляцией для обеспечения защиты. Связь для систем аккумуляторов».

2) Термин «подача электропитания» используется для обозначения потока энергии, поступающего к электрическому транспортному средству и от него. Термин «зарядка», используемый в наименовании стандарта, также используется для обозначения такого потока энергии.

3) Термины и определения, используемые в настоящем стандарте, приведены в разделе 3.

* В целях применения настоящего стандарта приведена уточненная информация о разработке IEC 61851-21-1 и IEC 61851-21-2. Сноски 4) и 5) исключены.

Взаимосвязь настоящего стандарта с другими документами:

- ISO 17409:2015 «Транспорт дорожный с электроприводом. Присоединение к внешнему источнику электропитания. Требования безопасности».

Данный стандарт устанавливает требования к электрическим транспортным средствам, которые следует присоединять к оборудованию электропитания ЭТС. Он охватывает все классы транспортных средств, которые входят в область применения ISO/TC 22/SC 37.

- IEC 62752:2016 «Устройство контроля и защиты, встроенное в кабель, для зарядки электрических дорожных транспортных средств в режиме 2 (IC-CPD)».

Данный стандарт на продукцию содержит требования к кабельным сборкам для зарядки вида 2, которые включают дополнительные защитные устройства управления, обеспечивающие установление безопасного соединения между транспортным средством и штепсельной розеткой установки.

- ISO/IEC 15118 (все части) «Транспорт дорожный. Интерфейс связи транспортного средства и электросети».

Стандарты указанной серии содержат описание и требования к связи для передачи данных высокого уровня между ЭТС и оборудованием электропитания ЭТС.

Требования к системам беспроводной передачи энергии приведены в IEC 61980-1.

В настоящем стандарте использованы следующие шрифтовые выделения:

- текст требований — светлый;
- методы испытаний — курсив.

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

СИСТЕМА ЗАРЯДКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ПРОВОДНАЯ

Часть 1

Общие требования

Electric vehicle conductive charging system

Part 1

General requirements

Дата введения —

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на оборудование электропитания электрических транспортных средств (ЭТС) для зарядки дорожных электрических транспортных средств с номинальным напряжением питания до 1 000 В переменного тока или до 1 500 В постоянного тока и с номинальным выходным напряжением до 1 000 В переменного тока или до 1 500 В постоянного тока.

К ЭТС относятся все дорожные транспортные средства, включая подзаряжаемый гибридный электротранспорт (ПГЭТ), которые получают всю или часть своей энергии от бортовых перезаряжаемых систем накопления энергии (RESS).

Настоящий стандарт также распространяется на оборудование электропитания ЭТС, питаемое от автономных аккумулирующих систем (например, буферные батареи).

В настоящем стандарте установлены:

- технические характеристики и режимы работы оборудования электропитания ЭТС;
- технические условия подключения оборудования электропитания ЭТС к ЭТС;
- требования электробезопасности применительно к оборудованию электропитания ЭТС.

Дополнительные требования могут применяться к оборудованию, спроектированному для особых сред или условий, например:

- оборудование электропитания ЭТС, расположенное во взрывоопасных зонах, где присутствуют легковоспламеняющиеся газы или пары и/или горючие материалы, топливо или другие горючие или взрывчатые материалы;
- оборудование электропитания ЭТС, спроектированное для установки на высоте более 2000 м;
- оборудование электропитания ЭТС, предназначенное для использования на морских судах.

Требования к электрическим устройствам и компонентам, используемым в оборудовании электропитания ЭТС, не включены в настоящий стандарт, они установлены в соответствующих стандартах на определенные виды продукции.

Требования к электромагнитной совместимости (ЭМС) оборудования электропитания ЭТС установлены в IEC 61851-21-2*.

Требования к двунаправленной передаче энергии находятся в стадии рассмотрения и не включены в IEC 61851-1.

Настоящий стандарт не распространяется на:

- аспекты безопасности, связанные с техническим обслуживанием;
- зарядку троллейбусов, рельсовых транспортных средств, напольного транспорта и внедорожных транспортных средств;
- оборудование на ЭТС;
- требования электромагнитной совместимости к оборудованию ЭТС в части подключения к источнику электропитания, которые содержатся в IEC 61851-21-1*;
- зарядку RESS вне ЭТС;

* В целях применения настоящего стандарта внесено редакционное изменение в части уточнения информации о разработке IEC 61851-21-2. Сноска 6) исключена.

- оборудование электропитания постоянного тока ЭТС, в которых защита от поражения электрическим током обеспечена двойной или усиленной изоляцией или классом защиты III. См. IEC 61851-23 или IEC 61851-3*.

Стандарты серии IEC 61851 распространяются на все оборудование электропитания ЭТС, за исключением кабельных устройств управления и защиты для зарядки электрических дорожных транспортных средств вида 2 (IC-CPD), на которые распространяется IEC 62752

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные документы. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного документа. Для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения).

IEC 60038:2009, IEC standard voltages (Стандартные напряжения, рекомендуемые IEC)

IEC 60068-2-1, Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-1. Испытания. Испытание A. Холод)

IEC 60068-2-78, Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-78. Испытания. Испытание Cab. Влажное тепло, постоянный режим)

IEC 60309-1, Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes — Part 1: General requirements (Вилки, штепсельные розетки и соединительные устройства промышленного назначения. Часть 1. Общие требования)

IEC 60309-2, Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes — Part 2: Dimensional interchangeability requirements for pin and contact-tube accessories (Вилки, штепсельные розетки и соединительные устройства промышленного назначения. Часть 2. Требования к размерной взаимозаменяемости вспомогательного оборудования со штыревыми и контактными гнездами)

IEC 60364-4-41, Low-voltage electrical installations — Part 4-41: Protection for safety — Protection against electric shock (Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Защита в целях безопасности. Защита от поражения электрическим током)

IEC 60364-5-54, Low-voltage electrical installations — Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment — Earthing arrangements and protective conductors (Электроустановки низковольтные. Часть 5-54. Выбор и монтаж электрического оборудования. Заземляющие приспособления и защитные провода)

IEC 60529:1989, Degrees of protection provided by enclosures (IP code) (Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP))

IEC 60664-1:2007*, Insulation coordination for equipment within low-voltage systems — Part 1: Principles, requirements and tests (Координация изоляции для оборудования низковольтных систем. Часть 1. Принципы, требования и испытания)

IEC 60884-1 Plugs and socket-outlets for household and similar purposes — Part 1: General requirements (Вилки и штепсельные розетки бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования)

IEC 60898 (all parts), Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations (Выключатели автоматические для защиты от сверхтоков электроустановок бытового и аналогичного назначения)

IEC 60898-1, Electrical accessories – Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations – Part 1: Circuit-breakers for a.c. operation (Аппаратура электрическая. Выключатели автоматические для защиты от сверхтоков электроустановок бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Выключатели автоматические для переменного тока)

IEC 60947-2, Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit-breakers (Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 2. Автоматические выключатели)

IEC 60947-3, Low-voltage switchgear and control gear — Part 3: Switches, disconnectors, switch disconnectors and fuse-combination units (Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 3. Выключатели, разъединители, выключатели-разъединители и блоки предохранителей)

IEC 60947-4-1, Low voltage switchgear and controlgear – Part 4-1: Contactors and motor-starters – Electromechanical contactors and motor-starters (Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 4-1. Контактторы и пускатели электродвигателей. Электромеханические контакторы и пускатели электродвигателей)

IEC 60947-6-2, Low-voltage switchgear and controlgear – Part 6-2: Multiple function equipment – Control and protective switching devices (or equipment) (CPS) (Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 6-2. Оборудование многофункциональное. Коммутационные устройства (или оборудование) управления и защиты (CPS))

* Уточнена информация об издании IEC 61851-3.

** Заменен на IEC 60664-1:2020+AMD1:2025. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

IEC 60950-1:2005*, Information technology equipment — Safety — Part 1: General requirements (Оборудование информационных технологий. Безопасность. Часть 1. Общие требования)

IEC 60990, Methods of measurement of touch current and protective conductor current (Методы измерений тока прикосновения и тока защитного проводника)

IEC 61008-1 Residual current operated circuit-breaker without integral over current protection for household and similar uses (RCCBs) — Part 1: General rules (Выключатели автоматические, управляемые дифференциальным током, бытового и аналогичного назначения без встроенной защиты от сверхтоков (RCCB). Часть 1. Общие правила)

IEC 61009-1 Residual current operated circuit-breaker with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs) — Part 1: General rules (Выключатели автоматические, управляемые дифференциальным током, бытового и аналогичного назначения со встроенной защитой от сверхтоков (RCBO). Часть 1. Общие правила)

IEC 61180 High-voltage test techniques for low-voltage equipment — Part 1: definitions, test and procedure requirements (Методы испытаний высоким напряжением оборудования низковольтного. Часть 1. Определения, требования к испытаниям и методике)

IEC 61316:1999**, Industrial cable reels (Катушки для промышленных кабелей)

IEC TS 61439-7:2014***, Low-voltage switchgear and controlgear assemblies — Part 7: Assemblies for specific applications such as marinas, camping sites, market squares, electric vehicles charging stations (Низковольтные комплектные устройства распределения и управления. Часть 7. Комплектные устройства для специальных случаев применения, таких как пристани, кемпинги, рынки, станции зарядки электрических транспортных средств)

IEC 61508 (all parts), Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems (Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью)

IEC 61558-1, Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products — Part 1: General requirements and tests (Безопасность силовых трансформаторов, блоков питания, реакторов и аналогичных изделий. Часть 1. Общие требования и испытания)

IEC 61558-2-4, Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V — Part 2-4: Particular requirements and tests for isolating transformers and power supply units incorporating isolating transformers (Безопасность трансформаторов, реакторов, блоков питания и аналогичных изделий с напряжением питания до 1100 В. Часть 2-4. Дополнительные требования и испытания разделительных трансформаторов и блоков питания с разделительными трансформаторами)

IEC 61810-1, Electromechanical elementary relays — Part 1: General and safety requirements (Реле элементарные электромеханические. Часть 1. Общие требования и требования безопасности)

IEC 61851 (all parts), Electric vehicle conductive charging system (Система зарядки электрических транспортных средств проводная)

IEC 61851-23:2014^{4*}, Electric vehicle conductive charging system — Part 23: DC electric vehicle charging station (Система зарядки электрических транспортных средств проводная. Часть 23. Станция зарядки постоянным током для электрических транспортных средств)

IEC 61851-24:2014, Electric vehicle conductive charging system — Part 24: Digital communication between a d.c. EV charging station and an electric vehicle for control of d.c. charging (Система зарядки электрических транспортных средств проводная. Часть 24. Цифровая связь между станцией зарядки постоянным током для электрических транспортных средств (EV) и электрическим транспортным средством для контроля зарядки постоянным током)

IEC 62196 (all parts), Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets — Conductive charging of electric vehicles (Вилки, штепсельные розетки, контактирующие устройства и входные порты транспортных средств. Проводная зарядка электрических транспортных средств)

* Заменен на IEC 60950-1:2013. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание

** Заменен на IEC 61316:2021. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание

*** Заменен на IEC 61439-7:2022. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание

^{4*} Заменен на IEC 61851-23:2023. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание

^{5*} Заменен на IEC 61851-24:2023. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание

IEC 62196-1:2014*, Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets – Conductive charging of electric vehicles – Part 1: General requirements (Вилки, штепсельные розетки, контактирующие устройства и входные порты транспортных средств. Проводная зарядка электрических транспортных средств. Часть 1. Общие требования)

IEC 62196-2:2016**, Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets – Conductive charging of electric vehicles – Part 2: Dimensional compatibility and interchangeability requirements for a.c.pin and contact-tube accessories (Вилки, штепсельные розетки, контактирующие устройства и входные порты транспортных средств. Проводная зарядка электрических транспортных средств. Часть 2. Требования к совместимости и взаимозаменяемости размеров вспомогательного оборудования переменного тока со штырями и контактными гнездами)

IEC 62196-3:2014***, Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets – Conductive charging of electric vehicles – Part 3: Dimensional compatibility and interchangeability requirements for d.c. and a.c./d.c. pin and contact-tube vehicle couplers (Вилки, штепсельные розетки, контактирующие устройства и входные порты транспортных средств. Проводная зарядка электрических транспортных средств. Часть 3. Требования к совместимости и взаимозаменяемости размеров соединительных устройств постоянного тока и переменного/постоянного тока со штырями и контактными гнездами для транспортных средств)

IEC 62262, Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code) (Степени защиты электрического оборудования, обеспечиваемые оболочками, защищающими от внешних механических ударов (код IK))

IEC 62423, Type F and type B residual current operated circuit-breakers with and without integral overcurrent protection for household and similar uses (Прерыватели цепи типа F и типа B, управляемые остаточным током, со встроенной защитой от токов перегрузки и без нее для бытового и аналогичного применения)

IEC 62752, In-Cable Control and Protection Device for mode 2 charging of electric road vehicles (IC-CPD) (Устройство контроля и защиты, встроенное в кабель, для зарядки электрических дорожных транспортных средств в режиме 2 (IC-CPD))

ISO 17409:2015^{4*}, Electrically propelled road vehicles – Connection to an external electric power supply – Safety requirements (Транспорт дорожный с электроприводом. Присоединение к внешнему источнику электропитания. Требования безопасности)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

ISO и IEC ведут терминологические базы данных для использования в области стандартизации; базы данных находятся по следующим адресам:

- IEC Electropedia (Электропедия IEC): <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform (Платформа для онлайн-просмотра ISO): <http://www.iso.org/obp>

3.1 Оборудование электропитания

3.1.1 оборудование электропитания ЭТС (EV supply equipment): Оборудование или комбинация оборудования, обеспечивающие специализированные функции подачи электроэнергии от стационарной электроустановки или питающей электрической сети к ЭТС для зарядки.

Пример 1 – Для вида 3, способ В, оборудование электропитания ЭТС состоит из зарядной станции и кабельной сборки.

Пример 2 – Для вида 3, способ С, оборудование электропитания ЭТС состоит из зарядной станции с ее кабельной сборкой.

3.1.2 оборудование электропитания переменного тока ЭТС (AC EV supply equipment): Оборудование электропитания ЭТС, которое подает переменный ток к ЭТС.

3.1.3 оборудование электропитания постоянного тока ЭТС (DC EV supply equipment): Оборудование электропитания ЭТС, которое подает постоянный ток к ЭТС.

3.1.4 система зарядки ЭТС (EV charging system): Целая система, включая включающая в себя оборудование электропитания ЭТС и функции ЭТС, необходимые для подачи электроэнергии к ЭТС для зарядки.

* Заменен на IEC 62196-1:2025. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

** Заменен на IEC 62196-2:2025. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

*** Заменен на IEC 62196-3:2022. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

^{4*} ISO 17409:2015 заменен на ISO 17409:2020. ISO 17409:2020 отменен без замены.

3.1.5 зарядная станция для ЭТС (EV charging station): Неподвижная часть оборудования электропитания ЭТС, подключенная к питающей электрической сети.

Примечание 1 – Для случая С кабельная сборка является частью зарядной станции для ЭТС.

3.1.6 зарядная станция постоянного тока для ЭТС (DC EV charging station): Зарядная станция для ЭТС, которая подает постоянный ток к ЭТС.

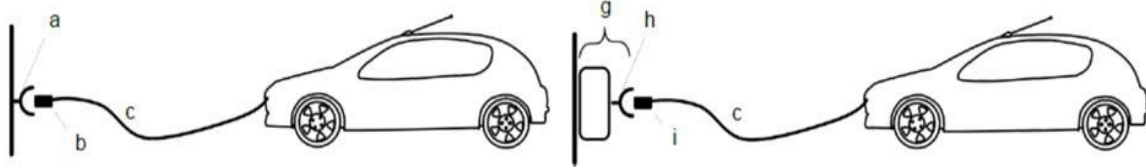
3.1.7 зарядная станция переменного тока для ЭТС (AC EV charging station): Зарядная станция для ЭТС, которая подает переменный ток к ЭТС.

3.1.8 зарядка (charging): Все операции (функции), необходимые, чтобы отрегулировать напряжение и/или ток, обеспечиваемые питающей электрической сетью переменного или постоянного тока, для обеспечения подачи электроэнергии к перезаряжаемым энергоаккумулирующим системам (ПЭАС).

3.1.9 вид зарядки (charging mode): Способ подключения ЭТС к питающей электрической сети для подачи электроэнергии к транспортному средству.

Примечание 1 – Описание вида 1, вида 2, вида 3 и вида 4 приведено в разделе 6

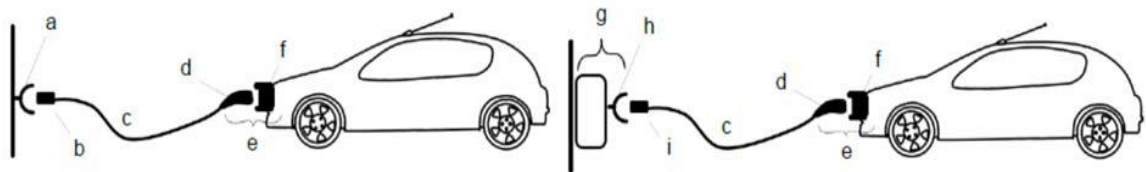
3.1.10 способ А (case A): Подключение ЭТС к питающей электрической сети посредством вилки и кабеля, постоянно подсоединенных к ЭТС (см. рисунок 1).



Примечание 1 – Кабельная сборка является частью транспортного средства.

Рисунок 1 – Подключение при способе А

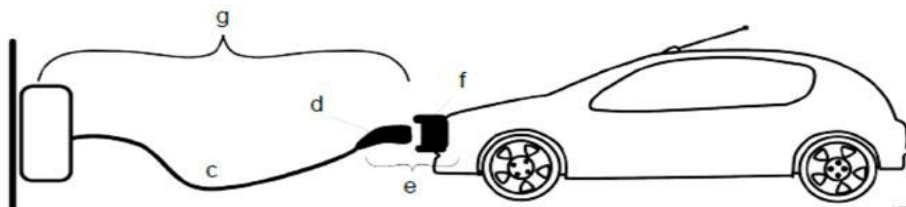
3.1.11 способ В (case B): Подключение ЭТС к питающей электрической сети посредством кабельной сборки, отсоединяемой с обоих концов (см. рисунок 2).



Примечание 1 – Отсоединяемая кабельная сборка не является частью транспортного средства или зарядной станции.

Рисунок 2 – Подключение в случае В

3.1.12 способ С (case C): Подключение ЭТС к питающей электрической сети с использованием кабеля и соединителя транспортного средства, постоянно подсоединенных к зарядной станции для ЭТС (см. рисунок 3).



Примечание 1 – Кабельная сборка является частью зарядной станции для ЭТС.

- a – штепсельная розетка
- b – вилка
- c – кабель
- d – соединительное устройство транспортного средства (ТС)
- e – соединительный разъем ТС
- f – входной порт ТС
- g – зарядная станция
- h – штепсельная розетка ЭТС
- i – вилка ЭТС

Рисунок 3 – Подключение при способе С

3.2 Изоляция

3.2.1 основная изоляция (basic insulation): Изоляция опасных токоведущих частей, обеспечивающая основную защиту.

[ИСТОЧНИК: ИЕС 60050-826:2004, 826-12-14]

3.2.2 прямой контакт (direct contact): Электрический контакт людей или животных с токоведущими частями.

[ИСТОЧНИК: ИЕС 60050-195:1998, 195-06-03]

3.2.3 двойная изоляция (double insulation): Изоляция, включающая в себя как основную, так и дополнительную изоляцию.

[ИСТОЧНИК: ИЕС 60050-826:2004, 826-12-16]

3.2.4 токопроводящая часть (conductive part): Часть, которая способна проводить электрический ток.

[ИСТОЧНИК: ИЕС 60050-195:1998, 195-01-06]

3.2.5 открытая токопроводящая часть (exposed conductive part): Токопроводящая часть электрического оборудования, которой можно коснуться и которая обычно не находится под напряжением, но может оказаться под напряжением при повреждении основной изоляции.

Примечание 1 – Токопроводящая часть электрического оборудования, которая может оказаться под напряжением только через контакт с открытой токопроводящей частью, которая оказалась под напряжением, не считается открытой токопроводящей частью.

[ИСТОЧНИК: ИЕС 60050-441:1998, 442-01-21]

3.2.6 опасных токоведущих частей (hazardous-live-part): Токоведущая часть, которая при определенных условиях внешнего воздействия может вызвать поражение электрическим током.

[ИСТОЧНИК: ИЕС 60050-195:1998, 195-06-05]

3.2.7 защита при повреждении (fault protection): Защита от поражения электрическим током при единичном повреждении.

[ИСТОЧНИК: ИЕС 60050-195:1998/AMD1:2001, 195-06-02]

3.2.8 изоляция (insulation): Все материалы и части, используемые для изоляции токопроводящих элементов устройства, или ряд свойств, которые характеризуют способность изоляции выполнять свою функцию

[ИСТОЧНИК: ИЕС 60050-151:2001, 151-15-41, изменено, и 151-15-42, изменено]

3.2.9 токоведущая часть (live part): Проводник или токопроводящая часть, предназначенные для работы под напряжением в процессе обычной эксплуатации, включая нулевой рабочий проводник, но как правило не PEN-проводник (совмещенный нулевой рабочий и защитный проводник) или PE-M-проводник (совмещенный защитный заземляющий и средний проводник), или PEL-проводник (совмещенный защитный заземляющий и линейный проводник).

Примечание 1 – Данное понятие не обязательно подразумевает риск поражения электрическим током.

[ИСТОЧНИК: ИЕС 60050-195:1998, 195-02-19]

3.2.10 усиленная изоляция (reinforced insulation): Изоляция опасных токоведущих частей, обеспечивающая степень защиты от поражения электрическим током, эквивалентную степени защиты, обеспечиваемой двойной изоляцией.

Примечание 1 – Усиленная изоляция может состоять из нескольких слоев, каждый из которых не может быть испытан отдельно как основная или дополнительная изоляция.

[ИСТОЧНИК: ИЕС 60050-195:1998, 195-06-09]

3.2.11 дополнительная изоляция (supplementary insulation): Независимая изоляция, применяемая дополнительно к основной изоляции для защиты при повреждении.

[ИСТОЧНИК: ИЕС 60050-826:2004, 826-12-15]

3.3 Функции

3.3.1 Проводник контрольного управления (control pilot conductor): Проводник с изоляцией, встроенный в кабельную сборку, который вместе с защитным проводником является частью цепи контрольного управления.

3.3.2 Цепь контрольного управления (control pilot circuit): Цепь, спроектированная для передачи сигналов или связи между ЭТС и оборудованием электропитания ЭТС

Примечание 1 – Для вида 2, это передача сигналов или связь между ЭТС и кабельным блоком управления (ICCB) или кабельным устройством управления и защиты (IC-CPD).

3.3.3 Функция контрольного управления (control pilot function): Функция, используемая для осуществления мониторинга и контроля взаимодействия между ЭТС и оборудованием электропитания ЭТС.

3.3.4 Контроллер функции контрольного управления (control pilot function controller, CPFC): Устройство в оборудовании электропитания ЭТС и в ЭТС, отвечающее за функцию контрольного управления и формирование широтномодулированного сигнала (ШИМ-сигнал)

Примечание 1 – Данное примечание касается только версии стандарта на французском языке.

3.3.5 Функциональный элемент предупреждения о приближении (proximity function): Электрическое или механическое средство, указывающее на состояние вставки соединительного устройства транспортного средства во входной порт транспортного средства в ЭТС и/или указывающее на состояние вставки вилки в штепсельную розетку зарядной станции для ЭТС.

3.4 Транспортное средство

3.4.1 электрическое транспортное средство (электрическое дорожное транспортное средство, ЭТС) (electric vehicle, electric road vehicle, EV): Любое транспортное средство, приводимое в движение электродвигателем, питаемым от перезаряжаемой системы накопления энергии, которое предназначено прежде всего для эксплуатации на автомобильных дорогах общего пользования.

Примечание 1 – В настоящем стандарте данные термины относятся только к тем транспортным средствам, которые можно заряжать от внешнего источника электропитания.

[ИСТОЧНИК: ISO 17409]

3.4.2 подзаряжаемый гибридный дорожный электротранспорт (ПГДЭТ) (plug-in hybrid electric road vehicle (PHEV)): ЭТС, которое может заряжать перезаряжаемое устройство аккумулялирования электроэнергии от внешнего источника электропитания, а также получает часть своей энергии от другого бортового источника.

Примечание 1 – Данное примечание касается только версии стандарта на французском языке.

3.4.3 перезаряжаемая система накопления энергии (RESS) (rechargeable energy storage system, RESS): Перезаряжаемая система, аккумулирующая энергию для снабжения электрической энергией.

Пример – Аккумуляторные батареи, конденсаторы.

Примечание 1 – Данное примечание касается только версии стандарта на французском языке.

[ИСТОЧНИК: ISO 17409]

3.5 Шнуры, кабели и средства соединения

3.5.1 адаптер (adaptor): Переносное устройство, сконструированное в виде единого узла, содержащего как вилочную часть, так и одну розеточную часть.

[ИСТОЧНИК: ИЕС 60050-442:1998, 442-03-19, изменено]

3.5.2 кабельная сборка (cable assembly): Сборка, состоящая из гибкого кабеля или шнура с вилкой и/или соединительного устройства транспортного средства, используемых для установления соединения между ЭТС и питающей электрической сетью или зарядной станцией для ЭТС.

Примечание 1 – Кабельная сборка может быть съемной либо быть частью ЭТС или зарядной станции для ЭТС.

Примечание 2 – Кабельная сборка может включать один или несколько кабелей с фиксированной оболочкой или без нее оболочки, которые могут находиться в гибкой трубке, кабельном трубопроводе или коробе.

[ИСТОЧНИК: ИЕС 62196-1:2014, 3-1, изменено]

3.5.3 система для прокладки кабелей (cable management system): Одно или несколько устройств, предназначенные для защиты кабельной сборки от механического повреждения и/или облегчения их укладки.

Пример – Устройство для подвески кабелей.

3.5.4 комплект удлинительного шнура (cord extension set): Сборка, состоящая из гибкого кабеля или шнура, оснащенного и вилкой, и переносной розеткой или соединителем, которые по конструкции могут соответствовать друг другу.

Примечание 1 – Шнур называется «шнуром адаптера», если вилка и розетка по конструкции не соответствуют друг другу.

Примечание 2 – Кабельная сборка для вида 1, вида 2 или вида 3 не считается комплектом удлинительного шнура.

[ИСТОЧНИК: IEC 60050-461:2008, 461-06-17, изменено]

3.5.5 кабельный блок управления (in-cable control box, ICCB): Устройство, являющееся частью кабельной сборки для вида 2, предназначенное для выполнения функций управления и безопасности.

Примечание 1 – В IEC 62752 «ICCB» называется «функциональным блоком».

Примечание 2 – Данное примечание касается только версии стандарта на французском языке.

3.5.6 IC-CPD (кабельное устройство управления и защиты): Кабельная сборка для вида 2, которая соответствует требованиям IEC 62752.

3.5.7 штепсельная розетка ЭТС (EV socket-outlet): Специализированная штепсельная розетка, предназначенная для использования в составе оборудования электропитания ЭТС и определенная в серии IEC 62196.

3.5.8 вилка ЭТС (EV plug): Специализированная вилка, предназначенная для использования в составе оборудования электропитания ЭТС и определенная в серии IEC 62196.

3.5.9 вилка (plug): Устройство с контактами, спроектированными для сочленения с контактами штепсельной розетки, также включающее в себя средства для электрического присоединения и механического закрепления гибких кабелей или шнуров.

[ИСТОЧНИК: IEC 60050-442:1998, 442-03-01, изменено – В определении слово «штыри» было заменено на слово «контакты».]

3.5.10 штепсельная розетка (socket-outlet): Устройство с гнездовыми контактами, спроектированными для сочленения с контактами вилки, и выводами для присоединения кабелей или шнуров.

[ИСТОЧНИК: IEC 60050-442:1998, 442-03-02, изменено – В определении слово «штыри» было заменено на слово «контакты».]

3.5.11 стандартный штепсельный соединитель (standard plug and socket outlet): Штепсельный соединитель, соответствующий требованиям одного из международных стандартов IEC и/или национальных стандартов, обеспечивающих взаимозаменяемость с помощью стандартных листов, за исключением специализированных устройств ЭТС, как определено в серии IEC 62196.

Примечание 1 – IEC 60309-1, IEC 60309-2 и IEC 60884-1, а также IEC TR 60083 содержат определение стандартных штепсельных соединителей.

3.5.12 соединительный разъем транспортного средства, соединительный разъем ЭТС (vehicle coupler, electric vehicle coupler): Средство, позволяющее по желанию присоединять к ЭТС гибкий кабель.

Примечание 1 – Соединительный разъем состоит из двух частей: соединительного устройства ЭТС и входного порта транспортного средства.

[ИСТОЧНИК: IEC 62196-1:2014, 3.3]

3.5.13 соединительное устройство транспортного средства, соединительное устройство ЭТС (vehicle connector, electric vehicle connector): Часть соединительного разъема транспортного средства, встроенная в кабельную сборку или предназначенная для крепления к ней.

[ИСТОЧНИК: IEC 62196-1:2014, 3.3.1]

3.5.14 входной порт транспортного средства, входной порт ЭТС (vehicle inlet, electric vehicle inlet): Часть соединительного разъема транспортного средства, встроенная в ЭТС или закрепленная на ЭТС.

[ИСТОЧНИК: IEC 62196-1:2014, 3.3.2]

3.5.15 точка соединения (connecting point): Точка, в которой одно электрическое транспортное средство подсоединяется к стационарной электроустановке.

Примечание 1 – Точка соединения для видов 1 и 2 – это точка, в которой одно электрическое транспортное средство подсоединяется к стационарной электроустановке или питающей электрической сети.

Примечание 2 – Точка соединения для видов 3 и 4 – это точка, в которой одно электрическое транспортное средство подсоединяется к зарядной станции для ЭТС.

Примечание 3 – Точка соединения для вида 1, вида 2 и вида 4, подсоединяемых с помощью кабеля и вилки, – это стандартная штепсельная розетка.

Примечание 4 – Точка соединения для вида 3 и постоянно подсоединенного вида 4 – это штепсельная розетка ЭТС (способ А и способ В) или соединительное устройство ЭТС (способ С).

3.5.16 блокировка (interlock): Устройство или комбинация устройств, которые предотвращают появление напряжения на силовых контактах штепсельной розетки/соединительного устройства транспортного средства до ее/его надежного сочленения с вилкой/входным портом транспортного средства и которые либо предотвращают извлечение вилки/соединительного устройства транспортного средства, пока ее/его силовые контакты находятся под напряжением, либо отключает силовые контакты

перед разъединением.

3.5.17 фиксирующее средство (retaining means): Устройство (например, механическое или электромеханическое), удерживающее вилку или соединительное устройство транспортного средства в положении, обеспечивающем надежный контакт, и предотвращающее непреднамеренное отсоединение вилки или соединительного устройства.

[ИСТОЧНИК: ИЕС 62196-1:2014, 3.9]

3.5.18 защелка (latching device): Часть механизма блокировки, предусмотренная для удерживания вилки в штепсельной розетке или соединительного устройства транспортного средства во входном порте транспортного средства с целью предотвращения преднамеренного или непреднамеренного отсоединения вилки или соединительного устройства.

Пример – См. стандартные листы 2-II и 2-III d в ИЕС 62196-2:2014 и стандартный лист 3-III c в ИЕС 62196-3:2014.

[ИСТОЧНИК: ИЕС 62196-1:2014, 3.10, изменено]

3.5.19 запирающий механизм (locking mechanism): Средство, предназначенное для снижения вероятности несанкционированного вмешательства или несанкционированного удаления устройств.

[ИСТОЧНИК: ИЕС 62196-1:2014, 3.11, изменено]

3.5.20 адаптер транспортного средства (vehicle adaptor): Переносные устройства, сконструированные в виде единого узла, содержащего как часть входного порта транспортного средства, так и часть соединительного устройства транспортного средства.

3.6 Техническое обслуживание и использование

3.6.1 внутреннее применение (indoor use): Предназначенный для эксплуатации при нормальных условиях окружающей среды в здании.

[ИСТОЧНИК: ИЕС 60050-151:2001, 151-16-06, изменено – Термин «внутренний» был заменен термином «внутреннее применение».]

3.6.2 наружное применение (outdoor use): Способный эксплуатироваться в заданном диапазоне внешних воздействующих факторов.

[ИСТОЧНИК: ИЕС 60050-151:2001, 151-16-05, изменено – Термин «наружный» был заменен термином «наружное применение».]

3.6.3 оборудование для мест с ограниченным доступом (equipment for locations with restricted access): Оборудование, доступное для всех лиц, имеющих разрешение на доступ к этому месту (например, оборудование, расположенное в частном жилом помещении, на частной парковке или в аналогичных местах).

[ИСТОЧНИК: ИЕС 60050-195:1998, 195-04-04, изменено]

3.6.4 оборудование для мест с неограниченным доступом (equipment for locations with non-restricted access): Оборудование, доступное для всех лиц, например, доступ в общественных местах.

3.6.5 переносное оборудование (portable equipment): Подключаемое с помощью шнура и вилки оборудование, кабельная сборка, адаптеры или другие устройства, которые может переносить один человек, спроектированные и предназначенные для переноски внутри ЭТС

3.6.6 передвижное оборудование (mobile equipment): Электрическое оборудование, которое перемещается во время работы или может быть легко перемещено с одного места на другое, когда оно подключено к источнику питания.

[ИСТОЧНИК: ИЕС 60050-826:2004, 826-16-04]

3.6.7 стационарное оборудование (stationary equipment): Оборудование или электрическое оборудование, не снабженное рукояткой для его перемещения и имеющее массу, затрудняющую его перемещение.

Примечание 1 – Стационарное оборудование предназначено либо для постоянного подключения к питающей электрической сети, либо для подключения к питающей электрической сети с помощью кабеля и вилки.

[ИСТОЧНИК: ИЕС 60050-826:2004, 826-16-06, изменено]

3.6.8 оборудование наземной установки (ground-mounted): оборудование, часть которого предназначена для встраивания или прикрепления к земле.

3.6.9 постоянно подключенное оборудование электропитания ЭТС (permanently connected EV supply equipment): Оборудование электропитания ЭТС, которое может быть подключено к питающей электрической сети переменного или постоянного тока или отключено от нее только с использованием инструмента.

[ИСТОЧНИК: ИЕС 60050-151:2001/AMD2:2014, 151-11-29, изменено]

3.6.10 потребитель (user): Сторона, которая заказывает, приобретает, применяет и/или эксплуатирует оборудование электропитания ЭТС, или кто-либо, действующий в ее интересах.

[ИСТОЧНИК: ИЕС 61439-1:2011, 3.10.3, изменено]

3.7 Общие термины

3.7.1 питающая электрическая сеть (supply network): Любой источник электрической энергии (например, сеть электропитания или электросеть, распределенные источники энергии (DER), блок аккумуляторов, солнечная установка, генератор и т.д.).

3.7.2 защитный проводник (protective conductor): Проводник, предназначенный для целей безопасности, например, для защиты от поражения электрическим током.

Пример – Примерами защитного проводника являются защитный проводник уравнивания потенциалов, защитный заземляющий проводник и заземляющий проводник при использовании для защиты от поражения электрическим током.

[ИСТОЧНИК: IEC 60050-826:2004, 826-13-22, изменено]

3.7.3 защитный проводник заземления, проводник для заземления оборудования (protective earthing conductor, protective grounding conductor (США, Канада), equipment grounding conductor (США, Канада): Защитный проводник, предназначенный для защитного заземления.

Примечание 1 – В США и Канаде для заземления вместо термина «earth» применяют термин «ground».

[ИСТОЧНИК: IEC 60050-195:1998, 195-02-11, изменено – Третий термин и Примечание 1 были добавлены.]

3.7.4 вывод заземления (earthing terminal, grounding terminal (США, Канада): Вывод, предусмотренный на оборудовании или устройстве и предназначенный для электрического соединения с заземляющими приспособлениями.

[ИСТОЧНИК: IEC 60050-195:1998, 195-02-31]

3.7.5 защитное заземление (protective earthing, protective grounding (США, Канада): Заземление точки или точек в системе или электроустановке, или оборудовании для целей электробезопасности.

[ИСТОЧНИК: IEC 60050-195:1998/AMD1:2001, 195-01-11]

3.7.6 устройство защитного отключения (УЗО) (residual current device (RCD): Механическое коммутационное устройство, предназначенное для включения проведения и отключения токов в нормальных условиях эксплуатации и вызывающее размыкание контактов, когда дифференциальный ток достигает заданного значения в установленных условиях.

Примечание 1 — Устройство защитного отключения может быть комбинацией ряда отдельных элементов, предназначенных для обнаружения и оценки дифференциального тока, а также включения и отключения тока.

[ИСТОЧНИК: IEC 60050-442:1998, 442-05-02]

3.7.7 ток утечки (leakage current): Электрический ток, протекающий по нежелательным проводящим путям в нормальных условиях эксплуатации.

[ИСТОЧНИК: IEC 60050-195:1998, 195-05-15]

3.7.8 коммутационное устройство (switching device): Устройство, предназначенное для включения или отключения электрического тока в одной или нескольких электрических цепях.

[ИСТОЧНИК: IEC 60050-441:1984, 441-14-01]

3.7.9 контактное коммутационное устройство (mechanical switching device): Коммутационное устройство, предназначенное для замыкания и размыкания одной или нескольких электрических цепей посредством разделяемых контактов.

[ИСТОЧНИК: IEC 60050-441:1984, 441-14-02, изменено – Примечание было удалено.]

3.7.10 ток прикосновения (touch current): Электрический ток, проходящий через тело человека или животного при прикосновении к одной или более доступным прикосновению электроустановкам или электрооборудованию.

[ИСТОЧНИК: IEC 60050-826:2004, 826-11-12]

4 Общие требования

Оборудование электропитания ЭТС должно иметь такую конструкцию, чтобы ЭТС могло быть подключено к оборудованию электропитания таким образом, чтобы в нормальных условиях эксплуатации передача электроэнергии осуществлялась безопасным образом, его работа была надежной, и риск опасности для пользователя или окружающей среды был сведен к минимуму.

Соответствие проверяют путем выполнения всех соответствующих требований, установленных в стандартах серии IEC 61851.

Если не установлено иное, все испытания, указанные в настоящем документе, являются испытаниями типа.

Если не установлено иное, все испытания, которые требуется проводить согласно настоящему стандарту, можно проводить на отдельных образцах. Их можно проводить на одних и тех же образцах по согласованию с изготовителем.

Если не установлено иное, каждое испытание проводится один раз.

Если не установлено иное, все испытания проводят в месте, лишенном сквозняка, при температуре окружающей среды (20 ± 5) °C.

Оборудование электропитания ЭТС должно быть рассчитано на одно или несколько стандартных номинальных напряжений и частот, как это указано в ИЕС 60038.

Примечание — В Японии национальные стандарты или нормативные документы предусматривают другие требования к частоте.

Комплектные устройства для оборудования электропитания ЭТС должны соответствовать ИЕС TS 61439-7 с учетом исключений или дополнений, указанных в разделе 12.

Настоящий стандарт распространяется на оборудование, которое спроектировано для использования на высоте до 2000 м.

Для оборудования, спроектированного для использования на высоте свыше 2000 м, необходимо учитывать снижение электрической прочности изоляции и охлаждающее действие воздуха. Электрооборудование, предназначенное для эксплуатации в данных условиях должно быть спроектировано или использоваться в соответствии с соглашением между изготовителем и пользователем.

5 Классификация

5.1 Характеристики подачи питания и вывода

5.1.1 Характеристики ввода подачи питания

Оборудование электропитания ЭТС следует классифицировать в соответствии с системой питающей электрической сети, с которой оно должно быть соединено:

- оборудование электропитания ЭТС, соединенное с питающей электрической сетью переменного тока;
- оборудование электропитания ЭТС, соединенное с питающей электрической сетью постоянного тока.

Оборудование электропитания ЭТС следует классифицировать в соответствии со способом электрического подключения:

- оборудование, подключенное с использованием вилки и кабеля;
- постоянно подключенное.

5.1.2 Характеристики вывода подачи питания

Оборудование электропитания ЭТС следует классифицировать в соответствии с типом тока, который вырабатывает оборудование электропитания ЭТС:

- оборудование электропитания ЭТС переменного тока;
- оборудование электропитания ЭТС постоянного тока;
- оборудование электропитания ЭТС переменного и/или постоянного тока.

5.2 Нормальные условия окружающей среды

Оборудование электропитания ЭТС следует классифицировать в соответствии с условиями окружающей среды и использования:

- внутреннее применение;
- наружное применение.

Примечание — Условия, определяющие внутреннее и наружное применение, приведены в 7.1.1 в ИЕС 61439-1:2011.

5.3 Специальные условия окружающей среды

Оборудование электропитания ЭТС можно классифицировать в соответствии с его пригодностью для применения в специальных условиях окружающей среды, кроме тех условий, которые установлены в настоящем документе, если это заявлено изготовителем.

5.4 Доступ

Оборудование электропитания ЭТС следует классифицировать в соответствии с местом, для которого оно предназначено:

- оборудование для мест с ограниченным доступом;
- оборудование для мест с неограниченным доступом.

5.5 Способ монтажа

Оборудование электропитания ЭТС следует классифицировать в соответствии с типом монтажа:

- а) стационарное оборудование;
 - монтируемое на стене, мачтах или в аналогичных положениях:
 - установленное скрыто;
 - установленное на поверхности;
 - монтируемое на мачте/опорной колонке/трубе;
 - монтируемое на полу;
 - монтируемое на земле;
- б) нестационарное оборудование;
 - переносное оборудование;
 - передвижное оборудование.

Примечание — Можно применять более чем одну классификацию.

5.6 Защита от поражения электрическим током

Оборудование следует классифицировать в соответствии со степенью защиты от поражения электрическим током:

- оборудование класса I;
- оборудование класса II;
- оборудование класса III.

Примечание — Описания класса I, класса II и класса III приведены в IEC 61140:2016, 7.3, 7.4 и 7.5.

5.7 Виды зарядки

Оборудование электропитания ЭТС следует классифицировать в соответствии с 6.2:

- зарядка вида 1;
- зарядка вида 2;
- зарядка вида 3;
- зарядка вида 4.

Примечание — Оборудование электропитания ЭТС с несколькими выводами можно классифицировать как оборудование, поддерживающее зарядку более чем одного вида.

6 Виды и функции зарядки

6.1 Общие положения

В разделе 6 описаны различные функции и виды зарядки для передачи энергии к ЭТС.

6.2 Виды зарядки

6.2.1 Вид 1

Вид 1 — это способ подключения ЭТС к стандартной штепсельной розетке питающей сети переменного тока с использованием кабеля и вилки, которые не оснащены дополнительными контактами управления или вспомогательными контактами.

Номинальные значения тока и напряжения не должны превышать:

- 16 А и 250 В переменного однофазного тока,
- 16 А и 480 В переменного трехфазного тока.

Для оборудования электропитания ЭТС, предназначенного для зарядки вида 1, должен быть предусмотрен защитный проводник заземления от стандартной вилки до соединителя транспортного средства.

На ограничения тока также распространяются параметры стандартных штепсельных розеток, описанных в 9.2.

Примечание 1 — В США, Израиле и Соединенном Королевстве применение зарядки вида 1 запрещено требованиями национального законодательства.

Примечание 2 — В Италии применение зарядки вида 1 запрещено в общественных местах.

Примечание 3 — В Канаде не допустимо применение зарядки вида 1 без встроенного прерывания утечки

на землю.

Примечание 4 – В Швейцарии для соединений зарядки вида 1 на более чем 8 А (2 кВ·А) рекомендуется использовать вилки и штепсельные розетки, соответствующие требованиям IEC 60309-2.

Примечание 5 – В Дании для оборудования электропитания ЭТС, оснащенного вилкой для бытового и аналогичного применения, повторяющиеся непрерывно действующие долговременные нагрузки должны быть ограничены до 6 А.

Примечание 6 – В Норвегии для оборудования электропитания ЭТС, оснащенного вилкой для бытового и аналогичного применения, в случае если цикл зарядки может превышать 2 ч, максимальный номинальный ток составляет 10 А.

Примечание 7 – Во Франции для оборудования электропитания ЭТС, оснащенного вилкой для бытового и аналогичного применения, в случае если цикл зарядки может превышать 2 ч, максимальный номинальный ток составляет 8 А.

Примечание 8 – В Германии не следует использовать кабельную сборку для вида 1 без PCRD, а следует использовать только кабели для вида 1 с PCRD.

- (В соответствии со статьей 14 конституционного закона Германии, в которой определено сохранение статус-кво существующих электроустановок, невозможно обеспечить, чтобы для стационарных электроустановок в Германии всегда было предусмотрено УЗО).

6.2.2 Вид 2

Вид 2 – это способ подключения ЭТС к стандартной штепсельной розетке питающей сети переменного тока с использованием оборудования электропитания ЭТС переменного тока с кабелем и вилкой, с функцией контрольного управления и системой индивидуальной защиты от поражения электрическим током между ЭТС и стандартной вилкой.

Номинальные значения тока и напряжения не должны превышать - 32 А и 250 В переменного однофазного тока, - 32 А и 480 В переменного трехфазного тока.

На ограничения тока также распространяются параметры стандартных штепсельных розеток, описанных в 9.2.

Для оборудования электропитания ЭТС, предназначенного для зарядки вида 2, должен быть предусмотрен защитный проводник заземления от стандартной розетки до соединителя транспортного средства.

Для оборудования для зарядки вида 2, предназначенного для установки на стену, но снимаемого пользователем, или предназначенного для использования в ударопрочном корпусе, следует использовать средства защиты в соответствии с требованиями IEC 62752.

Примечание 1 – В США и Канаде зарядка вида 2 ограничена требованиями национальных законодательств до 250 В максимум.

Примечание 2 – В Италии применение зарядки вида 2 не допускается в общественных местах.

Примечание 3 – В Швейцарии зарядка вида 2 не должна превышать 16 А и 250 В переменного однофазного тока.

Примечание 4 – В Швейцарии для соединений зарядки вида 2 на более чем 8 А (2 кВ·А) рекомендуется использовать вспомогательные устройства, соответствующие требованиям IEC 60309-2.

Примечание 5 – В Дании для оборудования электропитания ЭТС, оснащенного вилкой для бытового и аналогичного применения, повторяющиеся непрерывно действующие долговременные нагрузки должны быть ограничены до 6 А.

Примечание 6 – Во Франции для оборудования электропитания ЭТС, оснащенного вилкой для бытового и аналогичного применения, в случае если цикл зарядки может превышать 2 ч, максимальный номинальный ток составляет 8 А.

Примечание 7 – В Норвегии для оборудования электропитания ЭТС, оснащенного вилкой для бытового и аналогичного применения, в случае если цикл зарядки может превышать 2 ч, максимальный номинальный ток составляет 10 А.

Примечание 8 – В Италии для соединений зарядки вида 2 на более чем 10 А рекомендуется использовать вспомогательные устройства, соответствующие требованиям IEC 60309-2.

6.2.3 Вид 3

Вид 3 – это способ подключения ЭТС к оборудованию электропитания ЭТС переменного тока, постоянно соединенного с питающей электрической сетью переменного тока, с функцией контрольного управления, распространяющейся от оборудования электропитания ЭТС переменного тока к ЭТС.

Для оборудования электропитания ЭТС, предназначенного для зарядки вида 3, должен быть предусмотрен защитный проводник заземления до штепсельной розетки и/или соединителя транспортного средства.

6.2.4 Вид 4

Вид 4 – это способ подключения ЭТС к питающей электрической сети переменного или постоянного тока с применением оборудования электропитания ЭТС постоянного тока, с функцией контрольного управления, распространяющейся от оборудования электропитания ЭТС постоянного тока к ЭТС.

Оборудование для зарядки вида 4 может быть либо постоянно соединено, либо соединено с применением кабеля и вилки с питающей электрической частью.

Для оборудования электропитания ЭТС, предназначенного для зарядки вида 4, должен быть предусмотрен защитный проводник заземления или защитный проводник до соединителя транспортного средства.

Дополнительные требования к оборудованию электропитания ЭТС постоянного тока приведены в IEC 61851-23.

6.3 Функции, предусмотренные в зарядке видов 2, 3 и 4

6.3.1 Обязательные функции для видов 2, 3 и 4

6.3.1.1 Общие положения

Следующие функции контрольного управления должны быть предусмотрены в оборудовании электропитания ЭТС:

- непрерывная проверка непрерывности защитного проводника согласно 6.3.1.2;
- верификация правильного подсоединения ЭТС к оборудованию электропитания ЭТС согласно 6.3.1.3;
- подача питания к ЭТС согласно 6.3.1.4;
- отключение питания от ЭТС согласно 6.3.1.5;
- максимально допустимый ток согласно 6.3.1.6.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием, при необходимости.

Если оборудование электропитания ЭТС может подавать питание более чем к одному транспортному средству одновременно, то следует обеспечивать, чтобы функция контрольного управления выполняла указанные выше функции независимо в каждой точке соединения.

П р и м е ч а н и е – Функций контрольного управления можно достичь применением ШИМ-сигнала и контрольного управления (см. приложение А) или любой другой системы, не относящейся к формированию широтно-модулированного сигнала, которая дает такие же результаты и соответствует требованиям приложения А. Пример приведен в справочном приложении D.

В оборудовании электропитания ЭТС, спроектированном для зарядки видов 2 или 3 с использованием проводника контрольного управления и вспомогательных устройств в соответствии с IEC 62196-2, должна быть предусмотрена функция контрольного управления в соответствии с приложением А.

6.3.1.2 Непрерывная проверка непрерывности защитного проводника

Во время зарядки вида 2 непрерывный электрический контакт защитного проводника заземления между кабельным блоком управления (ICCB) и соответствующим контактом ЭТС должен непрерывно контролироваться ICCB.

Во время зарядки вида 3 непрерывный электрический контакт защитного проводника заземления между зарядной станцией для ЭТС и соответствующим контактом ЭТС должен непрерывно контролироваться оборудованием электропитания ЭТС.

Во время зарядки вида 4 непрерывный электрический контакт защитного проводника между зарядной станцией для ЭТС и соответствующим контактом ЭТС должен непрерывно контролироваться оборудованием электропитания ЭТС.

Оборудование электропитания ЭТС должно отключать подачу питания от ЭТС в случае:

- потери непрерывного электрического контакта защитного проводника (т.е. обрыв цепи контрольного управления) в течение 100 мс;
- неспособности верифицировать непрерывность защитного проводника (например, короткое замыкание между проводом контрольного управления и защитным проводником) в течение 3 с.

6.3.1.3 Верификация правильного подсоединения ЭТС к оборудованию электропитания ЭТС

Оборудование электропитания ЭТС должно быть в состоянии определять, что ЭТС правильно подсоединено к оборудованию электропитания ЭТС.

Правильное подсоединение предполагается при обнаружении непрерывности цепи контрольного управления.

6.3.1.4 Подача питания к ЭТС

Запитывание штепсельной розетки ЭТС или соединителя транспортного средства не должно выполняться до тех пор, пока функция контрольного управления между оборудованием электропитания ЭТС и ЭТС не установится правильно при состояниях сигналов, допускающих запитывание.

Наличие таких состояний не означает, что энергия будет передаваться между оборудованием электропитания ЭТС и ЭТС, поскольку это может зависеть и от других внешних условий, например, системы управления и распределения электроэнергии.

Если для ЭТС требуется вентиляция, то оборудование электропитания ЭТС должно обеспечивать

запитывание системы только в том случае, если такая вентиляция предусмотрена в установке или в помещении.

6.3.1.5 Отключение питания от ЭТС

Если сигнал контрольного управления прервется, то должна быть прекращена подача питания к ЭТС согласно 6.3.1.2.

Если состояние сигнала контрольного управления больше не будет допускать запитывание, то подача питания к ЭТС должна быть прекращена, но передача сигналов контрольного управления может продолжать функционировать.

6.3.1.6 Максимально допустимый ток

Должны быть предусмотрены средства, информирующие ЭТС о значении максимального тока, который оно может потреблять. Значение максимально допустимого тока должно быть передано, и оно не должно превышать одно из следующих значений:

- номинальный выходной ток оборудования электропитания ЭТС;
- номинальный ток кабельной сборки.

Примечание – Кабельная сборка включает в себя кабельные сборки вида 2 и вида 3.

Передаваемое значение может изменяться, не превышая максимально допустимого тока, для адаптации к ограничениям мощности, например, для управления изменениями нагрузки.

Оборудование электропитания ЭТС может прекращать подачу энергии, если ток, потребляемый ЭТС, превышает передаваемое значение.

6.3.2 Дополнительные функции для видов 2, 3 и 4

6.3.2.1 Общие положения

Реализуемые дополнительные функции должны быть указаны в руководстве по эксплуатации, и они должны отвечать требованиям, приведенным в 6.3.2.

Могут быть предусмотрены и другие функции.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием, при необходимости.

6.3.2.2 Вентиляция во время подачи энергии

Оборудование электропитания ЭТС может обмениваться информацией с установкой относительно запроса и наличия вентиляции.

Примечание 1 – Требования к вентиляции могут регулироваться местными или национальными нормативными документами или стандартами.

Примечание 2 – В Канаде согласно национальным нормативным документам в некоторых случаях для зарядки внутри помещений при определенных условиях может потребоваться вентиляция.

Примечание 3 – Это в основном требование к зарядке внутри помещений.

6.3.2.3 Преднамеренное и способное отсоединение соединителя транспортного средства и/или вилки ЭТС

Должны быть предусмотрены механические или электромеханические средства для предотвращения преднамеренного и способного отсоединения под воздействием нагрузки соединителя и/или вилки транспортного средства в соответствии с IEC 62196-1.

Примечание 1 – В IEC 62196-1:2014 определены три уровня предотвращения отсоединения в соответствии с определениями 3.9, 3.10 и 3.11 в порядке возрастания ограничений, как указано ниже:

- предотвращение способного отсоединения → фиксирующее средство, - предотвращение способного и преднамеренного отсоединения → запирающее устройство,
- предотвращение непреднамеренного, способного отсоединения и несанкционированного вмешательства → запирающий механизм.

Примечание 2 – В Канаде и США требуется применение средств для предотвращения способного отсоединения вспомогательных устройств ЭТС.

6.3.2.4 Вид 4 с использованием комбинированной системы зарядки

Комбинированная система зарядки, описанная в приложении СС к IEC 61851-23:2014 и в ISO 17409, должна быть спроектирована так, чтобы:

- для заряжаемых от переменного тока ЭТС с основным входным портом транспортного средства не требовалось никаких средств для защиты ЭТС от напряжения постоянного тока на входе;
- для оборудования электропитания переменного тока ЭТС не требовалось никаких средств для внутренней защиты от напряжения постоянного тока, поступающего от ЭТС.

Примечание 1 – В стандартных таблицах для конфигурации EE и FF согласно IEC 62196-3 приведены размеры, номинальные значения и соответствующие механические функции интерфейсов EE и FF для постоянного тока. Система зарядки С для ЭТС описана в приложении СС к IEC 61851-23:2014.

Для зарядки постоянным током следует устанавливать цифровую связь между транспортным средством и станцией зарядки постоянным током для ЭТС, которая подтверждает передачу энергии постоянного тока. Питание постоянным током не следует подключать к транспортному средству до тех пор, пока не будет проведена такая полная валидация от транспортного средства.

Комбинированный интерфейс расширяет использование базового интерфейса для зарядки переменным и постоянным током.

Зарядку постоянным током можно осуществлять с использованием отдельных и дополнительных силовых контактов постоянного тока для подачи энергии постоянного тока к ЭТС или с использованием силовых контактов, размещенных в положении силовых контактов переменного тока базового интерфейса, если и соединитель транспортного средства, и входной порт транспортного средства подходят для постоянного тока.

Основная часть комбинированного входного порта транспортного средства может быть использована только с основным соединителем для зарядки переменным током или с комбинированным соединителем, имеющим отдельные контакты для зарядки переменным или постоянным током.

Передачу энергии переменного и постоянного тока не следует осуществлять через комбинированный интерфейс одновременно.

Комбинированный интерфейс, используемый для зарядки постоянным током, следует использовать только с «комбинированной системой зарядки», описанной в приложении СС к IEC 61851-23:2014.

При анализе и проектировании оборудования электропитания ЭТС с использованием базового интерфейса для постоянного тока следует применять анализ рисков в соответствии с IEC 61508 (все части) с применением уровня серьезности не ниже S2 для функции, предотвращающей риск непреднамеренного выхода напряжения постоянного тока.

Примечание 2 – Такой анализ включает влияние неисправностей транспортного средства на оборудование электропитания ЭТС.

7 Коммуникации

7.1 Цифровая связь между оборудованием электропитания ЭТС и ЭТС

Цифровая связь для видов 1, 2 и 3 не обязательна.

Цифровая связь, как описано в IEC 61851-24, должна быть предусмотрена для вида 4, чтобы обеспечивать возможность для ЭТС контролировать оборудование электропитания ЭТС.

Примечание 1 – Цифровая связь, как описано в стандартах серии ISO/IEC 15118, также называется связью в соответствии с протоколом высокого уровня.

Примечание 2 – В приложении D также приведена информация, касающаяся цифровой связи.

7.2 Цифровая связь между оборудованием электропитания ЭТС и системой управления

Телекоммуникационная сеть или телекоммуникационный вывод на оборудовании электропитания ЭТС, подсоединенном к телекоммуникационной сети при ее наличии, должна соответствовать требованиям, касающимся подсоединения к телекоммуникационным сетям в соответствии с разделом 6 в IEC 60950-1:2005.

8 Защита от поражения электрическим током

8.1 Степени защиты в отношении доступа к опасным токоведущим частям

Различные части оборудования электропитания ЭТС, как указано, должны соответствовать следующим требованиям:

- параметры IP для оболочек должны быть не ниже IPXXC;
- соединитель транспортного средства при сочленении с входным портом транспортного средства: IPXXD;
- вилка при сочленении со штепсельной розеткой: IPXXD;
- соединитель транспортного средства, предназначенный для использования при зарядке вида 1, несочлененный: IPXXD;
- соединитель транспортного средства, предназначенный для использования при зарядке вида 2, несочлененный: IPXXB и соответствующий следующим требованиям:

Минимальное размыкание контакта, равное зазору согласно ИЕС 60664-1, с учетом категории перенапряжения 2 (например, значение, указанное в ИЕС 60664-1 для 230 В/400 В, составляет 2,5 кВ выдерживаемого номинального импульсного напряжения, что подразумевает расстояние в 1,5 мм между разомкнутыми контактами) блокирует зарядку и предупреждает пользователя в случае сварного контакта;

- соединитель транспортного средства и штепсельная розетка ЭТС, предназначенные для использования при зарядке вида 3, несочлененные: IPXXB, при условии, что он сопряжен непосредственно в начале питающей линии (выше по течению тока) с механическим коммутационным устройством (см. также 12.3) и выполняет одно из следующих требований:

а) минимальное размыкание контакта, равное зазору согласно ИЕС 60664-1, с учетом категории перенапряжения 3 (например, значение, указанное в ИЕС 60664-1 для 230 В/400 В, составляет 4 кВ выдерживаемого номинального импульсного напряжения, что подразумевает расстояние не менее чем 3 мм между разомкнутыми контактами);

б) наличие контроля коммутационных контактов, сопряженных со средством управления другим механическим коммутационным устройством, обеспечивающим функцию разделения перед указанным выше в случае неисправности функционирования коммутационного устройства, расположенного выше по течению тока относительно вспомогательного устройства;

с) наличие шторки на входном отверстии под напряжением штепсельных розеток или соединителей для случая С.

Примечание 1 – В Японии, Швеции, Швейцарии, Австрии, Германии, Бельгии и Финляндии для вида 1 требуется IPXXB.

Примечание 2 – В Нидерландах и Италии варианты а и б приемлемы только в том случае, если оба варианта используются вместе.

Примечание 3 – В Бельгии и Швейцарии применение только варианта б не допускается.

Примечание 4 – Во Франции и Соединенном Королевстве штепсельные розетки оснащаются шторками, если они являются обязательными в жилых и общественных местах.

Примечание 5 – В Дании стандартные штепсельные розетки оснащаются шторками, если они являются обязательными в жилых и общественных местах.

Примечание 6 – В Испании для установок в жилых зонах и для вариантов применения, рассчитанных на 16 А, Правила устройства электроустановок предписывают использование штепсельных розеток со шторками.

Примечание 7 – В Швеции согласно национальным нормативным документам требуются шторки или эквивалентные способы защиты с эквивалентными уровнями безопасности, например: высота монтажа, блокирующие от прикосновения объекты, блокировка, блокирующие крышки и т.д.

Примечание 8 – В Соединенном Королевстве применение устройств с компьютерным управлением не допускается использовать для управления разъединительными устройствами.

Соответствие проверяют осмотром и измерением.

8.2 Накопление энергии

8.2.1 Отсоединение подключенного с помощью вилки оборудования электропитания ЭТС

В оборудовании электропитания ЭТС, подключаемом с помощью вилки, в случае если после его отсоединения соединительные штырьковые контакты являются доступными, спустя одну секунду после отсоединения стандартной вилки от стандартной штепсельной розетки, напряжение между любой комбинацией доступных контактов стандартной вилки должно быть меньше или равно 60 В постоянного тока, либо имеющийся накопленный заряд должен быть меньше 50 мкКл.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием с отсоединенным ЭТС в соответствии с 2.1.1.5 в ИЕС 60950-1:2005.

Примечание – Требования к ЭТС установлены в ISO 17409.

8.2.2 Потеря напряжения питания на постоянно подсоединенном оборудовании электропитания ЭТС

В течение 5 с после отключения напряжения питания от оборудования электропитания ЭТС напряжение между силовыми линиями или силовыми линиями и защитным проводником заземления, измеренное на входных питающих выводах оборудования электропитания ЭТС, должно быть меньше или равно 60 В постоянного тока либо накопленная энергия должна быть меньше или равна 0,2 Дж.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием с ЭТС, которое не подсоединено к оборудованию электропитания ЭТС, в соответствии с 2.1.1.7 в ИЕС 60950-1:2005.

8.3 Защита от повреждения

Защита от повреждений должна включать в себя применение одной или нескольких защитных мер, предусмотренных в соответствии с ИЕС 60364-4-41:

- автоматическое отключение питания;

- двойная или усиленная изоляция;
- электрическое разделение при ограничении до питания одного электроприемника;
- сверхнизкое напряжение (система безопасного сверхнизкого напряжения (SELV) и система защитного сверхнизкого напряжения (PELV)).

Электрическое разделение выполняется, если для каждого ЭТС имеется одна электрическая раздельная цепь.

Соответствие проверяют осмотром.

8.4 Защитный проводник

Защитный проводник заземления и защитный проводник должны иметь достаточные номинальные параметры в соответствии с требованиями IEC/TS 61439-7.

Примечание – В Канаде, США и Японии размер и номинальные параметры защитного проводника заземления определены национальными законодательствами и нормативными документами.

Для видов 1, 2 и 3 защитный проводник заземления должен быть предусмотрен между входным выводом заземления оборудования электропитания переменного тока ЭТС и ЭТС.

Для оборудования электропитания ЭТС при зарядке вида 4 следует предусматривать либо:

а) защитный проводник заземления от входного вывода заземления питающей электрической сети переменного тока до ЭТС, либо

б) защитный проводник от оборудования электропитания ЭТС до ЭТС, если защита от повреждения основывается на электрическом разделении.

Для постоянно подсоединенного оборудования электропитания ЭТС при зарядке видов 3 и 4 защитные проводники заземления не должны быть коммутируемыми.

Соответствие проверяют осмотром.

8.5 Устройства защитного отключения

На оборудовании электропитания ЭТС может быть одна или несколько точек соединения для подачи электроэнергии к ЭТС.

Если точки соединения можно использовать одновременно и подсоединять к общему входному выводу оборудования электропитания ЭТС, то они должны иметь индивидуальную защиту, встроенную в оборудование электропитания ЭТС.

Если на оборудовании электропитания ЭТС есть несколько точек соединения, которые невозможно использовать одновременно, то такие точки соединения могут иметь общие защитные устройства.

Оборудование электропитания ЭТС, включающее в себя УЗО и не использующее в качестве защитной меры электрическое разделение, должно соответствовать следующим требованиям:

- точка соединения оборудования электропитания ЭТС должна быть защищена УЗО с номинальным дифференциальным отключающим током не более 30 мА;
- УЗО для защиты точек соединения должно(ы) быть по меньшей мере типа А;
- УЗО должны соответствовать требованиям одного из следующих стандартов: IEC 61008-1, IEC 61009-1, IEC 60947-2 и IEC 62423;
- УЗО должны отсоединять все токоведущие проводники.

Примечание 1 – Это относится к однофазным или трехфазным точкам соединения.

Если оборудование электропитания ЭТС оснащено штепсельной розеткой или соединителем транспортного средства для применения переменного тока в соответствии с IEC 62196 (все части), то следует принимать меры по защите от аварийного тока в системе с постоянным током.

Соответствующими мерами будут:

- применение УЗО типа В или
- применение УЗО типа А и соответствующего оборудования, обеспечивающего отключение электропитания в случае аварийного тока в системе с постоянным током больше 6 мА.

Примечание 2 – Пример соответствующего оборудования, обеспечивающего отключение электропитания в случае аварийного тока в системе с постоянным током, предполагается представить в будущем стандарте IEC 629557.

Примечание 3 – УЗО или соответствующее оборудование, обеспечивающее отключение электропитания в случае аварийного тока в системе с постоянным током, могут находиться внутри оборудования электропитания ЭТС, в установке или и там, и там.

Примечание 4 – При необходимости для обеспечения бесперебойной работы системы защитного отключения (УЗО) можно поддерживать селективность между УЗО, защищающим точку подключения, и УЗО, установленным выше по потоку.

Примечание 5 – В Японии, поскольку установки оснащены УЗО типа АС, кроме соответствующего оборудования, обеспечивающего отключение электропитания в случае аварийного тока в системе с постоянным током больше 6 мА, оборудование электропитания ЭТС обеспечивает средство защиты от аварийного тока с эксплуатационными характеристиками, которые аналогичны, по меньшей мере, характеристикам средств защиты типа А.

Примечание 6 – В США и Канаде требуется использовать систему защиты, которая предназначена для

размыкания электрической цепи нагрузки, в случае если:

- ток замыкания на землю при повреждении превышает некоторое заданное значение, которое меньше, чем значение, которое требуется для функционирования устройства защиты от токов перегрузки цепи питания,
- цепь заземления становится разомкнутой или имеет слишком высокое значение полного сопротивления, либо цепь заземления обнаруживается на изолированной (незаземленной) системе.

Примечание 7 – В Японии, Швеции, Соединенном Королевстве и Канаде допускается применение УЗО типа АС для зарядки ЭТС вида 1 от бытовых электроустановок.

Примечание 8 – В некоторых странах, например, в США и Канаде, требуется использовать устройство, измеряющее ток утечки с использованием частотно-зависимой сети и срабатывающее на заданных уровнях тока утечки до 20 мА на основе частоты.

Примечание 9 – Переносное устройство защитного отключения (PRCD), как описано в ИЕС 61540 или ИЕС 62335, можно использовать для улучшения защиты при подключении к существующим сетям электропитания переменного тока для зарядки вида 1.

8.6 Требования безопасности для цепей передачи сигналов между оборудованием электропитания ЭТС и ЭТС

Любая цепь передачи сигналов, выходящая за пределы оболочки оборудования электропитания ЭТС для подсоединения к ЭТС (например, цепь контрольного управления), должна быть сверхнизкого напряжения (SELV или PELV) в соответствии с ИЕС 60364-4-41.

8.7 Разделительные трансформаторы

Разделительные трансформаторы (за исключением разделительных трансформаторов безопасности, используемых для передачи сигналов) должны соответствовать требованиям ИЕС 61558-1 и ИЕС 61558-2-4.

Соответствие проверяют осмотром.

9 Требования к токопроводящему интерфейсу

9.1 Общие положения

В разделе 9 установлены требования к токопроводящему интерфейсу.

9.2 Функциональное описание стандартных вспомогательных устройств

Стандартные вспомогательные устройства, используемые для оборудования электропитания ЭТС, должны соответствовать требованиям ИЕС 60309-1, ИЕС 60309-2 или ИЕС 60884-1, или национального стандарта. Стандартные вспомогательные устройства, которые являются взаимосочленяемыми с интерфейсами, указанными в серии ИЕС 60320, не следует использовать для оборудования электропитания ЭТС.

Соответствие проверяют осмотром.

Примечание 1 – В Соединенном Королевстве стандарты ИЕС 60884-1, ИЕС 60884-2-5 и все остальные части стандартов серии ИЕС 60884 не являются обязательными и не применяются. На штепсельные розетки и розетки бытового назначения распространяются национальные стандарты.

Штепсельные розетки и вилки, спроектированные для бытового и аналогичного применения, могут быть не рассчитаны на длительное потребление тока или непрерывное использование при максимальных номинальных токах, и на них могут распространяться требования национальных нормативных документов и стандартов, касающихся подачи энергии к ЭТС.

Примечание 2 – В США и Канаде защита ответвленных цепей от перегрузки по току рассчитана на 125 % номинальной силы тока устройства.

Примечание 3 – В США специальные требования могут применяться для использования таких вспомогательных устройств для подачи энергии к ЭТС.

Примечание 4 – Во Франции для оборудования электропитания ЭТС, оснащенного вилкой для бытового и аналогичного применения, в случае если цикл зарядки может превышать 2 ч, максимальный номинальный ток составляет 8 А.

Примечание 5 – В Норвегии для оборудования электропитания ЭТС, оснащенного вилкой для бытового и аналогичного применения, в случае если цикл зарядки может превышать 2 ч, максимальный номинальный ток составляет 10 А.

Примечание 6 – В Дании для оборудования электропитания ЭТС, оснащенного вилкой для бытового и аналогичного применения, повторяющиеся непрерывно действующие долговременные нагрузки должны быть ограничены до 6 А.

Примечание 7 – В Швейцарии для соединений зарядки вида 1 и вида 2 на более чем 8 А (2 кВ·А) рекомендуется использовать вилки и штепсельные розетки, соответствующие требованиям ИЕС 60309-2.

Примечание 8 – В Японии рекомендуется использовать штепсельные розетки 20 А при напряжении 200 В переменного тока.

9.3 Функциональное описание базового интерфейса

Общие требования и номинальные параметры должны соответствовать требованиям, установленным в IEC 62196-1.

Базовый интерфейс установлен в 6.5 IEC 62196-1:2014.

Указаны следующие контакты:

- фазный контакт (до трех фаз; L1, L2, L3);
- контакт нейтрали (N);
- контакт защитного проводника (PE);
- контакт контрольного управления (CP);
- контакт приближения (PP).

Они могут использоваться либо для однофазного соединения, либо для трехфазного соединения, либо для обоих типов соединения.

Номинальные параметры и требования, предъявляемые к использованию базового интерфейса, должны соответствовать требованиям, установленным в IEC 62196-2.

9.4 Функциональное описание универсального интерфейса

Общие требования и номинальные параметры должны соответствовать требованиям, установленным IEC 62196-1.

Универсальный интерфейс установлен в 6.4 и таблице 2 IEC 62196-1:2014.

9.5 Функциональное описание интерфейса постоянного тока

Общие требования и номинальные параметры должны соответствовать требованиям, установленным в IEC 62196-1.

Интерфейс постоянного тока, конфигурации и номинальные параметры установлены в 6.6 и таблице 4 в IEC 62196-1:2014.

Номинальные параметры и требования, предъявляемые к использованию интерфейса постоянного тока, должны соответствовать требованиям, установленным в IEC 62196-3.

9.6 Функциональное описание комбинированного интерфейса

Комбинированный интерфейс установлен в 6.7 и таблице 5 в IEC 62196-1:2014.

Общие требования и номинальные параметры должны соответствовать требованиям, установленным в IEC 62196-1.

Номинальные параметры и требования, предъявляемые к использованию комбинированного интерфейса с переменным током, должны соответствовать требованиям, установленным в IEC 62196-2.

Номинальные параметры и требования, предъявляемые к использованию комбинированного интерфейса с постоянным током, должны соответствовать требованиям, установленным в IEC 62196-3.

9.7 Монтаж нейтрального проводника

При использовании вспомогательных устройств согласно IEC 62196 для трехфазного электропитания нейтральный проводник всегда следует подсоединять к этим устройствам.

При использовании вспомогательных устройств согласно IEC 62196 для однофазного электропитания всегда следует подсоединять выводы L (L1) и N (нейтраль).

Соответствие проверяют осмотром.

Примечание – В США, Бельгии, Италии, Канаде, Японии, Швейцарии и Норвегии для определенных питающих электрических сетей переменного тока не предусмотрен нейтральный проводник.

Инструкции по монтажу проводника должны быть приведены в руководстве по установке (см. 16.1).

10 Требования к адаптерам

Адаптеры транспортных средств не следует использовать для соединения соединителя транспортного средства с входным портом транспортного средства.

Адаптеры для штепсельной розетки и вилки ЭТС следует применять, только если они специально спроектированы и приняты изготовителем транспортного средства или изготовителем оборудования электропитания ЭТС, и соответствуют требованиям национальных стандартов, если они есть (см. 16.2).

Такие адаптеры должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и других соответствующих стандартов, распространяющихся либо на вилочную, либо на розеточную часть адаптера. Адаптеры должны иметь маркировку с указанием их специальных условий применения, разрешенные изготовителем, например, согласно стандартам серии IEC 62196.

Такие адаптеры не должны допускать переход от одного вида зарядки к другому.

Примечание 1 – В Италии, Швеции, Бельгии и Швейцарии допускается применение адаптеров от стандартных штепсельных розеток с кабельной сборкой транспортного средства для зарядки вида 3, которые соответствуют общим требованиям безопасности настоящего стандарта.

Примечание 2 – Во Франции и Италии допускается применение адаптеров от стандартных штепсельных розеток с кабельной сборкой с базовым или универсальным интерфейсами, которые соответствуют общим требованиям безопасности настоящего стандарта.

Примечание 3 – В Швеции для зарядки вида 1 и вида 2 на оборудовании электропитания ЭТС разрешено применять короткие комплекты удлинительных шнуров длиной менее 30 см со стандартной вилкой и без изменения вида зарядки.

Примечание 4 – В Швейцарии допускается применение кабельной сборки адаптера с вилкой, соответствующей требованиям ИЕС 60884, и штепсельной розеткой, соответствующей требованиям ИЕС 60309, без изменения вида зарядки, длиной менее 30 см и защитой от перегрузки по току 8 А в вилочной части.

11 Требования к кабельной сборке

11.1 Общие положения

Кабельная сборка должна иметь кабель, подходящий для определенной области применения.

Примечание – ИЕС 62893* является стандартом на соответствующие типы кабелей для оборудования электропитания ЭТС.

Кабельные сборки не должны допускать переход от одного вида зарядки к другому. Это не относится к кабельным сборкам вида 2, которые сконструированы в соответствии с ИЕС 62752.

11.2 Электрические параметры

Для случая С номинальные параметры напряжения и тока кабельной сборки должны соответствовать номинальным параметрам оборудования электропитания ЭТС.

Для вспомогательных устройств, для которых требуется токовое кодирование в соответствии с приложением В и ИЕС 62196-2, максимальное значение токового кодирования, как указано в разделе В.2 должно соответствовать номинальному параметру тока кабельной сборки.

Минимальное выдерживаемое значение I^2t для кабелей, используемых со вспомогательными устройствами согласно ИЕС 62196-2 для зарядки вида 3, способ В, должно составлять 75000 А²с.

Соответствие проверяют осмотром.

Примечание 1 – ИЕС 62893* распространяется на кабели для зарядки.

Примечание 2 – В США и Японии согласно национальным нормативным документам для кабельных сборок требуются другие специальные типы кабелей – кабели семейства EV, EVJ и VCT и т.д., соответственно.

Примечание 3 – Значение I^2t можно оценивать в соответствии с подразделом 434.5.2 в ИЕС 60364-4:2008.

11.3 Электроизоляционные характеристики

Электроизоляционные характеристики кабельной сборки должны быть такими, как указано в 12.7 для оборудования электропитания ЭТС.

Для оборудования класса I: между токоведущей частью и заземлением с испытательным напряжением для оборудования класса I.

Для оборудования класса II: между токоведущей частью и открытыми токопроводящими частями с испытательным напряжением для оборудования класса II.

11.4 Требования к конструкции

Конструкция кабельной сборки должна быть такой, чтобы ее невозможно было использовать как комплект удлинительного шнура.

Примечание – Как в ИЕС 62196-1, вилки и соединители спроектированы так, чтобы они не сочленялись друг с другом.

Кабельная сборка может включать в себя один или более кабелей, которые могут быть в гибкой трубке, кабелепроводе или кабельном канале.

* В целях применения настоящего стандарта уточнена информация о разработке ИЕС 62893.

Кабель может быть оснащен металлическим экраном, соединенным с землей.

Изоляция кабеля должна быть износостойкой и сохранять эластичность на протяжении всего диапазона температур, который требуется согласно классификации оборудования электропитания ЭТС.

Соответствие проверяют осмотром.

11.5 Размеры кабелей

Максимальная длина кабеля должна соответствовать национальным законодательствам, если таковые имеются.

Примечание 1 – В США общая длина кабеля электропитания ЭТС не превышает 7,5 м, если он не оснащен системой для прокладки кабелей, как это требуется согласно национальному законодательству и нормативным документам.

Примечание 2 – В Швейцарии общая длина кабеля электропитания ЭТС не превышает 5 м, если он не оснащен системой для прокладки кабелей, как это требуется согласно национальному законодательству и нормативным документам.

Соответствие проверяют осмотром.

11.6 Разгрузка натяжения

Разгрузка натяжения кабеля в соединителе транспортного средства, вилке ЭТС или в стандартной вилке должна соответствовать требованиям, установленным в стандарте на соответствующую продукцию (например, IEC 62196-1, IEC 60309-1 или IEC 60884-1).

Для способа С разгрузка натяжения на оборудовании электропитания ЭТС должна соответствовать требованиям IEC 62196-1.

11.7 Прокладка кабелей и средства аккумулирования для кабельных сборок

В оборудовании электропитания ЭТС для способа С должны быть предусмотрены средства аккумулирования, если соединитель транспортного средства не используется.

В оборудовании электропитания ЭТС для способа С самая нижняя точка соединителя транспортного средства при аккумулировании должна находиться на высоте 0,5 м – 1,5 м над уровнем земли.

Примечание – В США требования, касающиеся людей с ограниченными возможностями, устанавливаются в национальных нормативных документах.

На зарядных станциях для ЭТС для способа С с кабелями длиной больше 7,5 м должна быть предусмотрена система для прокладки кабелей. Длина свободного кабеля не должна превышать 7,5 м, если он не используется.

Должно быть обеспечено предотвращение перегрева кабелей или кабельных сборок, используемых в положении накопления или частичного накопления энергии.

Соответствие проверяют в соответствии с разделом 22 в IEC 61316 :1999 для кабельных катушек.

12 Требования к конструкции оборудования электропитания и испытания

12.1 Общие положения

Средства управления и защиты оборудования электропитания ЭТС для зарядки вида 2, предназначенное для использования как в качестве стационарного оборудования, так и в качестве переносного оборудования, должны соответствовать требованиям IEC 61851-1 и IEC 62752.

В оборудовании электропитания ЭТС для способа С выходная кабельная сборка рассматривается как часть сборки для целей испытания.

Электрические устройства и компоненты оборудования электропитания ЭТС должны соответствовать требованиям соответствующих стандартов. Испытания устройств и компонентов следует проводить на образце или съемной его части, помещенных в самое неблагоприятное положение, в котором они могут оказаться при нормальной эксплуатации.

Требования, связанные с экстремальными условиями окружающей среды или другими специальными условиями эксплуатации, приведены в IEC TS 61439-7.

Примечание 1 – В Японии, США и Канаде есть и другие требования, которые должны быть выполнены в отношении оборудования электропитания ЭТС.

Примечание 2 – В Швеции в качестве исключения из подразделов 10.2.101 и 10.2.102 IEC TS 61439-7:2014 изделие после испытания должно соответствовать минимальным требованиям IP XXB.

12.2 Характеристики контактных коммутационных устройств

12.2.1 Общие положения

Коммутационные устройства в составе оборудования электропитания ЭТС, предназначенные для питания точек соединения, должны соответствовать требованиям соответствующих стандартов и, по меньшей мере, характеристикам, указанным в 12.2.

12.2.2 Выключатели и выключатели-разъединители

Выключатели и выключатели-разъединители должны соответствовать требованиям ИЕС 60947-3.

При переменном токе и категории применения не ниже AC-22A номинальный ток выключателей и выключателей-разъединителей должен быть не менее значения номинального тока цепи, для эксплуатации в которой они предназначены.

При постоянном токе и категории применения не ниже DC-21A номинальный ток выключателей и выключателей-разъединителей должен быть не менее значения номинального тока цепи, для эксплуатации в которой они предназначены.

Соответствие проверяют осмотром.

Примечание – В Японии в национальных стандартах или нормативных документах предусмотрены другие требования.

12.2.3 Контактёр

Контакты должны соответствовать требованиям ИЕС 60947-4-1.

При переменном токе и категории применения не ниже AC-1 номинальный ток контактов должен быть не меньше номинального тока цепи, для эксплуатации в которой они предназначены.

При постоянном токе и категории применения не ниже DC-1 номинальный ток контактов должен быть не меньше номинального тока цепи, для эксплуатации в которой они предназначены.

Соответствие проверяют осмотром.

Примечание – В Японии в национальных стандартах или нормативных документах предусмотрены другие требования.

12.2.4 Автоматический выключатель

Автоматические выключатели, если они есть, должны соответствовать требованиям ИЕС 60898-1 или ИЕС 60947-2, или ИЕС 61009-1.

Соответствие проверяют осмотром.

Примечание – В Японии в национальных стандартах или нормативных документах предусмотрены другие требования.

12.2.5 Реле

Реле, используемые для коммутации цепи главного тока, должны соответствовать требованиям ИЕС 61810-1 со следующими минимальными характеристиками:

- 50000 циклов,
- категория контакта: CC 2.

12.2.6 Пусковой ток

Оборудование электропитания переменного тока ЭТС должно выдерживать пусковой ток в соответствии с 8.2.2 в ISO 17409:2015.

В ISO 17409:2015 установлены следующие значения:

- После замыкания контактора в оборудовании электропитания ЭТС при пиковом значении напряжения питания оборудование электропитания ЭТС должно быть способно выдерживать 230 А пиковое в течение 100 мкс.

- В течение следующей секунды оборудование электропитания ЭТС должно быть способно выдерживать 30 А (среднеквадратичное значение).

Соответствие данному требованию может быть верифицировано посредством испытания целого оборудования электропитания ЭТС или отдельного коммутационного устройства в соответствии с ИЕС TS 61439-7.

Примечание – Пример испытания приведен в 9.8 в ИЕС 62752:2016.

Средства защиты следует выбирать таким образом, чтобы они не срабатывали при пусковом токе.

12.2.7 Устройство контроля постоянного дифференциального тока (RDC MD)

Рассмотрено в ИЕС 62955*.

12.3 Воздушные зазоры и пути утечки

Воздушные зазоры и пути утечки в оборудовании электропитания ЭТС, установленном по назначению изготовителем, должны соответствовать требованиям, установленным в ИЕС 60664-1.

Части оборудования электропитания ЭТС, непосредственно подсоединенные к коммунальной электросети переменного тока, должны быть спроектированы в соответствии с категорией перенапряжений IV.

Постоянно подключенное оборудование электропитания ЭТС должно быть спроектировано в соответствии с минимальной категорией перенапряжений III, за исключением штепсельной розетки или соединителя транспортного средства при способе С, когда применяют минимальную категорию перенапряжений II.

Оборудование электропитания ЭТС, питаемое через кабель и вилку, должно быть спроектировано в соответствии с минимальной категорией перенапряжений II.

Оборудование, предназначенное для применения в условиях более высокой категории перенапряжений, должно иметь соответствующее устройство защиты от перенапряжений (см. 4.3.3.6 IEC 60664-1:2007).

12.4 Степени защиты IP

12.4.1 Степени защиты от проникновения твердых посторонних предметов и воды для оболочек

Степени защиты IP, обеспечиваемые оболочками оборудования электропитания ЭТС, должны соответствовать IEC 60529:

- для внутреннего применения: по меньшей мере, IP41;

- для наружного применения: по меньшей мере, IP44.

Соответствие проверяют испытанием по IEC 60529.

Минимальная степень защиты IP для штепсельных розеток и соединителей транспортных средств должна соответствовать соответствующим стандартам.

Степени защиты IPX4 можно достичь комбинацией штепсельной розетки или соединителя с крышкой или колпаком, оболочкой оборудования электропитания ЭТС или оболочкой ЭТС.

12.4.2 Степени защиты от проникновения твердых посторонних предметов и воды для базового, универсального, комбинированного интерфейсов и интерфейса постоянного тока

Минимальные степени защиты IP от проникновения предметов и жидкостей должны быть:

- для внутреннего применения:

- для соединителя транспортного средства, сочлененного с входным портом транспортного средства: IP21;

- для вилки ЭТС, сочлененной со штепсельной розеткой ЭТС: IP21;

- для несочлененного соединителя транспортного средства для случая С: IP21;

- для несочлененного соединителя транспортного средства для случая В: IP24;

- для наружного применения:

- для соединителя транспортного средства, сочлененного с входным портом транспортного средства: IP44;

- для вилки ЭТС, сочлененной со штепсельной розеткой ЭТС: IP44;

- для несочлененного соединителя транспортного средства: IP24;

- для несочлененного соединителя транспортного средства для случая В: IP24;

- для несочлененной штепсельной розетки: IP24.

Соответствие проверяют испытанием по IEC 60529.

Степени защиты IPX4 можно достичь комбинацией штепсельной розетки или соединителя с крышкой или колпаком, оболочкой оборудования электропитания ЭТС или оболочкой ЭТС.

Примечание – В США и Канаде согласно национальным нормативным документам применяют шарнирный измерительный щуп контактного датчика UL.

* В целях применения настоящего стандарта уточнена информация о разработке IEC 62955.

12.5 Сопротивление изоляции

Сопротивление изоляции, измеренное при прикладывании напряжения 500 В постоянного тока между всеми вводами/выводами, соединенными вместе (включая источник питания), и доступными частями должно быть:

- для оборудования электропитания ЭТС класса I: $R > 1 \text{ МОм}$;
- для оборудования электропитания ЭТС класса II: $R > 7 \text{ МОм}$.

Для данного испытания цепи сверхнизкого напряжения (ELV) должны быть соединены с доступными частями во время испытания. Измерение сопротивления изоляции следует проводить при отключенном защитном полном сопротивлении после подачи испытательного напряжения в течение 1 мин и сразу же после длительного испытания влажным теплом согласно IEC 60068-2-78, испытание Ca, при температуре $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности 93 % на протяжении четырех дней.

Испытание, связанное с кондиционированием для испытания изоляции и тока прикосновения, можно не проводить, если кондиционирование для испытания согласно 12.9 с последующим испытанием согласно 12.5, 12.6 и заключительным испытанием согласно 12.9 проводятся последовательно в этом порядке.

12.6 Ток прикосновения

Ток прикосновения измеряют в соответствии с IEC 60990 между любыми полюсами сети питания переменного тока и доступными металлическими частями, соединенными вместе и с металлической фольгой, покрывающей внешние изолированные части, и полученные значения не должны превышать значения, указанные в таблице 1.

Ток прикосновения следует измерять в течение одного часа после длительного испытания влажным теплом согласно IEC 60068-2-78, испытание Ca, при температуре $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности 93 % на протяжении четырех дней на электрической зарядной станции для транспортных средств, соединенной с сетью питания переменного тока согласно IEC 60990.

Испытательное напряжение должно быть в 1,1 раза больше максимального номинального напряжения.

Т а б л и ц а 1 – Пределные значения тока прикосновения

Место измерения	Класс I	Класс II
Между любыми полюсами сети питания и доступными металлическими частями, соединенными вместе и с металлической фольгой, покрывающей внешние изолированные части	3,5 мА	0,25 мА
Между любыми полюсами сети питания и недоступными металлическими частями, нормально неактивными (в случае двойной изоляции)	Не измеряют	3,5 мА
Между недоступными и доступными частями, соединенными вместе и с металлической фольгой, покрывающей внешние изолированные части (дополнительная изоляция)	Не измеряют	0,5 мА

Данное испытание проводят, если оборудование электропитания ЭТС функционирует с резистивной нагрузкой при номинальной выходной мощности.

Цепь, которая соединена через постоянное сопротивление или относительно земли (например, функциональный элемент предупреждения о приближении и функция контрольного управления), должна быть отключена до данного испытания.

Оборудование питают через разделительный трансформатор или устанавливают так, чтобы изолировать от земли.

12.7 Напряжение, выдерживаемое изоляцией

12.7.1 Выдерживаемое напряжение переменного тока

Напряжение, выдерживаемое изоляцией, при промышленной частоте 50 или 60 Гц подают в течение 1 мин в следующем порядке:

- 1) Для оборудования электропитания ЭТС класса I.

($U_n + 1200$ В) (действ.) общего вида (все цепи по отношению к открытым токопроводящим частям) и дифференциального вида (между каждой независимой цепью и всеми остальными открытыми токопроводящими частями или цепями), как установлено в 5.3.3.2 в IEC 60664-1:2007.

Примечание 1 – U_n является номинальным напряжением между фазой и нейтралью в системе питания с заземленной нейтралью.

2) Для оборудования электропитания ЭТС класса II.

2 x ($U_n + 1200$ В) (действ.) общего вида (все цепи по отношению к открытым токопроводящим частям) и дифференциального вида (между каждой независимой цепью и всеми остальными открытыми токопроводящими частями или цепями), как установлено в 5.3.3.2.3 в IEC 60664-1:2007.

3) Для оборудования электропитания переменного тока ЭТС обоих классов I и II, если изоляция между сетью питания переменного тока и цепью сверхнизкого напряжения двойная или усиленная, напряжение в значении 2 x ($U_n + 1200$ В) (действ.) прикладывают к изоляции.

В качестве альтернативы при проведении испытания вместо пиковых значений переменного тока можно использовать эквивалентные значения напряжения постоянного тока.

Для данного испытания всё электрическое оборудование должно быть подключено, за исключением аппаратуры, предназначенной для более низкого испытательного напряжения согласно соответствующим спецификациям; токопотребляющая аппаратура (например, обмотки, измерительный инструмент, подаватели импульсов напряжения), у которой подача испытательного напряжения может вызвать прохождение тока, должна быть отсоединена. Такую аппаратуру отсоединяют на одном из выводов, но, если она не предназначена для того, чтобы выдерживать полное испытательное напряжение, можно отсоединять все выводы.

Примечание 2 – Предельные отклонения значения испытательного напряжения и выбор испытательного оборудования см. в IEC 61180.

12.7.2 Импульсное выдерживаемое напряжение (1,2 мкс/50 мкс)

Электрическую прочность силовых цепей при импульсном испытании следует проверять в соответствии с IEC 60664-1.

Импульсное напряжение подают к токоведущим частям и открытым токопроводящим частям.

Испытание проводят согласно требованиям IEC 61180.

Части оборудования электропитания ЭТС, непосредственно подсоединенные к коммунальной электросети переменного тока, следует испытывать в соответствии с категорией перенапряжений IV.

Постоянно подключенное оборудование электропитания ЭТС следует испытывать в соответствии с категорией перенапряжений III, за исключением штепсельной розетки или соединителя транспортного средства при способе С, когда применяют категорию перенапряжений II.

Оборудование электропитания ЭТС, питаемое через кабель и вилку, следует испытывать в соответствии с категорией перенапряжений II.

12.8 Проверка превышения температуры

Оборудование электропитания ЭТС должно соответствовать требованиям IEC TS 61439-7.

12.9 Функциональное испытание влажным теплом

После кондиционирования, как определено ниже, оборудование электропитания ЭТС считается прошедшим испытание, если оно проходит испытание в обычной последовательности в соответствии с А.4.7 в приложении А. Нет необходимости верифицировать прецизионность хронометража.

Кондиционирование:

– для внутренних блоков — 6 циклов по 24 ч каждый в соответствии с испытанием на цикличность воздействия влаги и тепла согласно IEC 60068-2-30 (испытание Db) при температуре (40 ± 3) °С и относительной влажности окружающего воздуха 95 %;

– для наружных блоков — два 5-дневных периода, каждый из которых состоит из 5 циклов по 24 ч каждый в соответствии с испытанием на цикличность воздействия влаги и тепла согласно IEC 60068-2-30 (испытание Db) при температуре (40 ± 3) °С и относительной влажности 95 %.

12.10 Функциональное испытание при минимальной температуре

Предварительное кондиционирование оборудования электропитания ЭТС следует проводить в соответствии с IEC 60068-2-1, испытание Ab, при минимальной рабочей температуре (либо -5°C для внутреннего применения и -25°C для наружного применения, либо более низкие значения, заявленные изготовителем $\pm 3\text{ K}$) в течение (16 ± 1) ч.

Оборудование электропитания ЭТС считается прошедшим испытание, если оно сразу после предварительного кондиционирования проходит испытание в обычной последовательности в соответствии с А.4.7 в приложении А при минимальной рабочей температуре. Нет необходимости верифицировать прецизионность хронометража.

12.11 Механическая прочность

Минимальная степень защиты оборудования электропитания ЭТС для зарядки вида 2, обеспечиваемая оболочкой, защищающей от механических ударов, должна быть IK08 в соответствии с IEC 62262.

После испытания образцы должны показывать, что:

- степень IP согласно пункту 12.4 не нарушена;
- ни одна из частей не перемещалась, не расшатывалась, не отсоединялась и не деформировалась до такой степени, что изменились бы какие-либо функции безопасности;
- испытание не привело к состоянию, при котором оборудование не соответствовало бы требованиям по разгрузке натяжения, если это применимо;
- испытание не привело к уменьшению путей утечки и воздушных зазоров между изолированными токоведущими частями противоположной полярности, изолированными токоведущими частями и доступным металлическим частям без напряжения или заземленным металлическим частям ниже минимально допустимых значений;
- испытание не привело к каким-либо другим признакам повреждений, которые могли бы увеличить риск возгорания или поражения электрическим током.

13 Защита от перегрузок и короткого замыкания

13.1 Общие положения

Если точки соединения можно использовать одновременно, и они предназначены для питания от одной и той же входной линии, то они должны иметь индивидуальную защиту, встроенную в оборудование электропитания ЭТС.

Если на оборудовании электропитания ЭТС есть несколько точек соединения, то такие точки соединения могут иметь общие средства защиты от перегрузок и общие средства защиты от короткого замыкания, при условии, что указанные средства защиты обеспечивают необходимую защиту для каждой из точек соединения (например, номинальные параметры общего защитного устройства должны быть не выше, чем минимальные номинальные параметры точек соединения).

Примечание 1 – Такая конфигурация может повлиять на доступность, но проблема может быть решена путем надлежащего управления изменениями нагрузки (например, распределение нагрузки).

Если на оборудовании электропитания ЭТС есть несколько точек соединения, которые невозможно использовать одновременно, то такие точки соединения могут иметь общие средства защиты.

Такие устройства защиты от сверхтоков должны соответствовать требованиям IEC 60947-2, IEC 60947-6-2 или IEC 61009-1, или соответствующих частей стандартов серии IEC 60898 или серии IEC 60269.

Примечание 2 – В США, Японии и Канаде методы защиты от сверхтоков и перенапряжений соответствуют национальным законодательствам.

Примечание 3 – В США и Канаде защита ответвленных цепей от перегрузки по току рассчитана на 125 % номинальной силы тока оборудования.

Примечание 4 – В США и Канаде зарядка ЭТС считается непрерывной нагрузкой и ограничивается 80 % номинальной силы предохранителя на ответвлении или автоматического выключателя в соответствии с национальными правилами.

Примечание 5 – Защитные устройства могут находиться внутри оборудования электропитания ЭТС, в стационарной установке или и там, и там.

Примечание 6 – В Японии путь заземления оборудования соответствует требованиям к испытанию, установленным в национальном стандарте.

13.2 Защита от перегрузок кабельной сборки

На зарядных станциях для ЭТС или оборудовании электропитания ЭТС для зарядки вида 2 должна быть предусмотрена защита от перегрузок во всех случаях для всех проводников кабеля заданных размеров, если это не предусмотрено в питающей электрической сети выше по течению тока.

Защита от перегрузок может быть обеспечена автоматическим выключателем, предохранителем или их комбинацией.

Если защиту от перегрузок обеспечивают иными средствами, отличными от автоматического выключателя, предохранителя или их комбинации, то такие средства должны срабатывать в течение 1 мин, если ток в 1,3 раза превышает номинальный ток кабельной сборки.

13.3 Защита от короткого замыкания кабеля для зарядки

На зарядных станциях для ЭТС или оборудовании электропитания ЭТС для зарядки вида 2 должна быть предусмотрена защита кабельной сборки от тока короткого замыкания, если это не предусмотрено в питающей электрической сети.

В случае короткого замыкания значение I^2t для штепсельной розетки ЭТС для зарядной станции вида 3 не должно превышать 75000 А²с.

В случае короткого замыкания значение I^2t для соединителя транспортного средства (способ С) для зарядной станции вида 3 не должно превышать 80000 А²с.

Примечание 1 – Это может быть достигнуто либо посредством интегрирования соответствующего устройства защиты от короткого замыкания в зарядную станцию для ЭТС, либо посредством указания соответствующей информации в руководстве по установке.

Примечание 2 – Устройства защиты от короткого замыкания могут находиться внутри зарядной станции для ЭТС, в стационарной установке или и там, и там.

Примечание 3 – Значение 80000 А²с является идентичным значению, указанному в ISO 17409:2015.

Фактическое значение предполагаемого тока короткого замыкания оценивают в месте присоединения кабельной сборки.

14 Автоматическое повторное включение устройств защиты

Автоматическое или дистанционное повторное включение устройств защиты после срабатывания в оборудовании электропитания ЭТС должно быть возможно только в случае выполнения следующего требования:

- штепсельная розетка не должна сочленяться с вилок. Это должно быть проверено с оборудованием электропитания ЭТС.

Для автоматического или дистанционного повторного включения можно использовать устройства автоматического повторного включения (ARD) со средствами оценки.

Оборудование электропитания ЭТС может замыкать контактор во время цикла автоматического или дистанционного перезапуска для установления проводимости между устройством защиты и штепсельной розеткой.

При помощи данной процедуры с оборудованием электропитания ЭТС можно проверять отсутствие аварийного тока в цепи до штепсельной розетки.

Примечание – В Дании, Соединенном Королевстве, Франции и Швейцарии применение автоматического повторного включения средств защиты не допускается.

В оборудовании электропитания ЭТС для случая С не следует предусматривать автоматическое или дистанционное повторное включение устройств защиты.

15 Аварийное выключение или отсоединение (необязательно)

Оборудование аварийного выключения или отсоединения следует использовать либо для отсоединения питающей электрической сети от оборудования электропитания ЭТС, либо для отсоединения штепсельной(ых) розетки (розеток) или кабельной(ых) сборки (сборок) от питающей электрической сети.

Такое оборудование следует устанавливать в соответствии с национальными правилами.

Такое оборудование может быть частью питающей электрической сети или частью либо зарядной станции для ЭТС, либо оборудования электропитания для зарядки вида 2.

Примечание – В США и Канаде предусмотрено наличие средств аварийного отсоединения в доступном месте для некоторого оборудования электропитания ЭТС, рассчитанного более чем на 60 А или более чем на 150

В на землю в соответствии с национальными правилами.

16 Маркировка и инструкции

16.1 Руководство по установке зарядных станций для ЭТС

В руководстве по установке зарядных станций для ЭТС должна быть указана классификация, приведенная в разделе 5.

Изготовитель оборудования электропитания ЭТС должен указывать в руководстве, если это применимо, характеристики интерфейса, установленные в разделе 5 в IEC TS 61439-7:2014. Должны быть приведены инструкции по монтажу проводки.

Если устройства защиты включены в зарядную станцию для ЭТС, то в руководстве должны быть указаны характеристики этих устройств защиты с четко обозначенными типом и номинальной мощностью. Информация может быть представлена на подробной электрической схеме.

Если устройства защиты не включены в зарядную станцию для ЭТС, то в руководстве должна быть указана вся информация, необходимая для установки внешнего устройства защиты, с четко обозначенными типом и номинальными параметрами устройств, которые должны быть использованы.

Рекомендуется, чтобы руководство по установке было доступно для будущих заказчиков.

Если зарядная станция для ЭТС имеет более чем одно подсоединение оборудования к питающей электрической сети переменного тока и не имеет индивидуальной защиты для каждой точки соединения с транспортными средствами, то в руководстве по установке следует указывать, что для каждой точки соединения оборудования с питающей электрической сетью переменного тока требуется индивидуальная защита.

В руководстве по установке должно быть указано, поддерживается ли на зарядной станции дополнительная (необязательная) функция вентиляции (6.3.2.2).

В руководстве по установке должны быть указаны номинальные параметры или другая информация, указывающая на специальные (тяжелые или необычные) условия окружающей среды при эксплуатации, см. 5.3.

16.2 Руководство по эксплуатации оборудования электропитания ЭТС

Информация для пользователя должна быть приведена изготовителем на оборудовании электропитания ЭТС или в руководстве по эксплуатации.

В такой информации должно быть указано:

- какие адаптеры или переходные адаптеры допускается использовать или
 - какие адаптеры или переходные адаптеры не допускается использовать, или
 - что адаптеры или переходные адаптеры не допускается использовать
- и
- что комплекты удлинительного шнура не допускается использовать.

В руководство по эксплуатации должна быть включена информация о национальных ограничениях, касающихся использования.

16.3 Маркировка оборудования электропитания ЭТС

Изготовитель оборудования электропитания ЭТС должен обеспечивать наличие на оборудовании электропитания ЭТС одной или нескольких этикеток с долговечной маркировкой, расположенных в таком месте, чтобы они были отчетливо видны при установке и техническом обслуживании, содержащих:

а) наименование изготовителя оборудования электропитания ЭТС, номенклатурное обозначение, торговую марку или отличительный знак;

б) обозначение типа или идентификационный номер, или любые другие средства идентификации, позволяющие получить соответствующую информацию от изготовителя оборудования электропитания ЭТС;

с) надпись «Только для внутреннего применения» или аналогичную надпись, если оборудование предназначено только для внутреннего применения.

Изготовитель оборудования электропитания ЭТС должен обеспечивать наличие на оборудовании электропитания ЭТС одной или нескольких этикеток с долговечной маркировкой, расположенных в таком месте, чтобы они были отчетливо видны при установке, содержащих:

- д) средства идентификации даты изготовления;

- е) тип тока;
- ф) частоту и число фаз в случае с переменным током;
- г) номинальное напряжение (входное и выходное, если они различаются);
- h) номинальный ток (входной и выходной, если они различаются) и температуру окружающей среды, используемую для определения номинального тока;
- и) степень защиты;
- j) всю необходимую информацию, относящуюся к специальным заявленным классификациям, характеристикам и коэффициенту(ам) разновременности (нагрузки), тяжелым или необычным условиям окружающей среды при эксплуатации, см. 5.3.

Примечание – В США и Канаде требуется отмечать на маркировке специальные условия окружающей среды.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием согласно 16.5.

16.4 Маркировка кабельных сборок для зарядки для случая В

Кабельные сборки для зарядки вида 1, способ В, или вида 3, способ В, должны иметь долговечную маркировку, содержащую следующую информацию:

- а) наименование изготовителя или торговая марка;
- б) обозначение типа или идентификационный номер, или любые другие средства идентификации, позволяющие получить соответствующую информацию от изготовителя;
- с) номинальное напряжение;
- д) номинальный ток;
- е) число фаз;
- ф) степень защиты.

Примечание – В Германии на все кабельные сборки для зарядки вида 1 без переносного устройства защитного отключения (PRCD) должна быть нанесена следующая информация по безопасности: «Нельзя использовать в Германии».

Маркировка всей кабельной сборки должна быть четко обозначена на этикетке или с применением эквивалентных средств.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием согласно 16.5.

16.5 Испытание на долговечность маркировки

Маркировка, нанесенная посредством формовки, прессования, гравировки или аналогичными способами, включая этикетки с покрытием из слоистого пластика, не должна подвергаться следующему испытанию.

Маркировка, требуемая в соответствии с настоящим стандартом, должна быть различима скорректированным зрением, прочна и видна во время эксплуатации оборудования.

Соответствие проверяют осмотром и протиранием маркировки вручную в течение 15 с куском ткани, смоченной водой, и еще в течение 15 с куском ткани, смоченной уайт-спиритом.

Примечание – Уайт-спирит определяется как гексановый растворитель с содержанием ароматических веществ не более 0,1 % в объеме, с каури-бутанольным числом 29, начальной температурой кипения 65 °С, конечной температурой кипения 69 °С и плотностью приблизительно 0,68 г/см³.

После испытания маркировка должна быть различима нормальным или скорректированным зрением без дополнительного увеличения. Должна быть исключена возможность легкого снятия маркировочных табличек, и они не должны скручиваться.

Приложение А
(обязательное)

Реализация функции контрольного управления через цепь контрольного управления с использованием ШИМ-сигнала и провода цепи контрольного управления

А.1 Общие положения

В приложении А описывается реализация функции контрольного управления через цепь провода контрольного управления с использованием широтно-импульсной модуляции (ШИМ) для зарядки видов 2, 3 и 4.

Возможны два типа функции контрольного управления: упрощенная (А.2.3) и типичная (А.2.2).

Приложение А описывает параметры цепи и последовательность операций для данных функций контрольного управления.

Параметры, указанные в настоящем приложении А, выбраны для обеспечения взаимодействия систем с системами, спроектированными в соответствии со стандартом Сообщества автомобильных инженеров SAE J1772.

Дополнительные требования для реализации в системе зарядки вида 4 описаны в IEC 61851-23.

Приложение А распространяется на оборудование электропитания ЭТС и ЭТС с использованием функции контрольного управления на основе ШИМ-сигнала по цепи контрольного управления.

А.2 Цепь контрольного управления

А.2.1 Общие положения

На рисунках А.1 и А.2 показана электрическая цепь, которая эквивалентна цепи контрольного управления. Оборудование электропитания ЭТС должно устанавливать рабочий цикл ШИМ сигнала контрольного управления для указания на максимальный ток в соответствии с таблицей А.7. Указанный максимальный передаваемый ток не должен превышать значение, указанное в 6.3.1.6.

Оборудование электропитания ЭТС может размыкать коммутационное устройство, которое подает питание к ЭТС, если ЭТС потребляет больший ток, чем указывает ШИМ-сигнал (рабочий цикл). В этом случае оборудование электропитания ЭТС должно соответствовать следующим условиям:

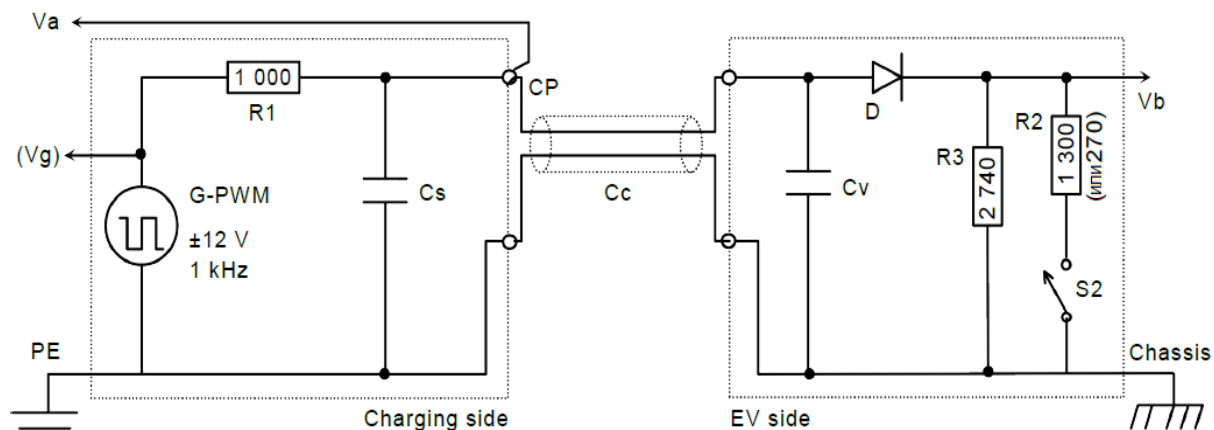
- допустимое время реакции ЭТС в соответствии с таблицей А.6 (например, последовательность 6);
- допуск для тока, относящийся к рабочему циклу, генерируемому оборудованием электропитания ЭТС (± 1 %-ный пункт);
- допуски для измерения тока, используемые в самом оборудовании электропитания ЭТС.

Пр и м е ч а н и е – Общие допуски могут быть выше 15 %.

Цепь контрольного управления должна быть спроектирована в соответствии с рисунками А.1 или А.2 и с использованием значений, определенных в таблицах А.2, А.3 и А.4.

Функциональность цепи контрольного управления должна соответствовать требованиям, установленным в таблицах А.4, А.6, А.7 и А.8.

А.2.2 Типичная цепь контрольного управления



G-PWM генератор ШИМ-сигналов для функции контрольного управления

Va – напряжение контрольного провода, измеренное на выходе оборудования электропитания ЭТС

Vg – внутреннее напряжение генератора ШИМ-сигналов

R1, Cs как определено в таблице А.2 R2, R3, Cv, D как определено в таблице А.3

Vb – измерение напряжения, рабочего цикла и частоты в ЭТС

CP – контакт контрольного управления

Chassis – соединение шасси транспортного средства

Примечание – Обозначения компонентов R2 и R3 поменяли местами по сравнению с IEC 61851-1:2010.

Рисунок А.1 –Типовая цепь контрольного управления (эквивалентная цепь)

Оборудование электропитания ЭТС осуществляет коммуникацию, устанавливая рабочий цикл ШИМ-сигнала или сигнала установившегося напряжения постоянного тока (таблица А.7).

Оборудование электропитания ЭТС может в любое время изменить рабочий цикл ШИМ-сигнала.

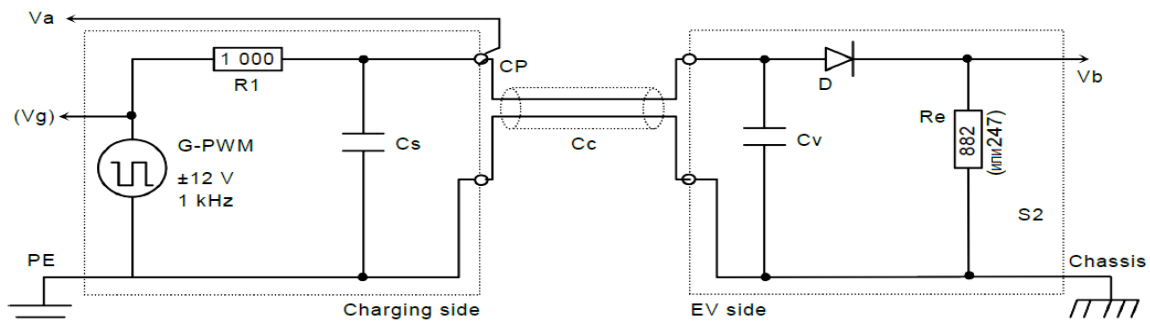
ЭТС реагирует посредством приложения резистивной нагрузки к положительной полуволне цепи контрольного управления.

Дополнительная информация о ШИМ-сигнале приведена также в таблице А.2, таблице А.3 и таблице А.4. ЭТС, использующие типовую цепь контрольного управления (рисунок А.1), должны быть способны создавать состояние В и использовать его в соответствии с последовательностями, указанными в таблице А.6.

ЭТС, использующее типовую цепь контрольного управления, должно определять максимальный ток от оборудования электропитания ЭТС по рабочему циклу ШИМ-сигнала в соответствии с таблицей А.8.

ЭТС, использующее типовую цепь контрольного управления, должно определять максимальный ток от оборудования электропитания ЭТС по рабочему циклу ШИМ-сигнала в соответствии с таблицей А.8.

А.2.3 Упрощенная цепь контрольного управления



G-PWM – генератор ШИМ-сигналов для функции контрольного управления
 Va – напряжение на контрольном проводе, измеренное на выходе оборудования электропитания ЭТС
 Vg – внутреннее напряжение генератора ШИМ-сигналов;
 R1, Cs – как определено в таблице А.2;
 Re, Cv, D – как определено в таблице А.3;
 Vb – измерение напряжения, рабочего цикла и частоты в ЭТС;
 CP – контакт контрольного управления;
 Chassis – соединение шасси автомобиля.

Рисунок А.2 – Упрощенная цепь контрольного управления (эквивалентная цепь)

ЭТС, использующее упрощенную цепь контрольного управления, должно само по себе ограничиваться однофазной зарядкой и не должно потреблять ток значением более 10 А.

Оборудование электропитания, обслуживающее электромобиль, использующий упрощенную схему управления, должно модулировать ШИМ-сигнал так же, как и для электромобилей, использующих стандартную схему управления.

ЭТС, использующие упрощенную схему управления (рисунок А.2), не могут создать состояние В.

ЭТС, использующее упрощенную цепь контрольного управления, может измерять рабочий цикл.

Проектировщик ЭТС, использующего упрощенную цепь контрольного управления, должен знать, что оборудование электропитания ЭТС может размыкать коммутационное устройство, если оборудование электропитания ЭТС указывает на меньший ток (по рабочему циклу), чем ЭТС потребляет (см. А.2.1).

Не рекомендуется использовать упрощенную цепь контрольного управления для ЭТС новой конструкции.

Примечание – В некоторых странах использование упрощенной цепи контрольного управления не допускается: США, Швейцария.

А.2.4 Дополнительные компоненты и сигналы высокой частоты

Цифровая коммуникация, как описано в стандартах серии ISO/IEC 15118, может осуществляться через проводник контрольного управления. Дополнительные компоненты могут потребоваться для соединения этого сигнала высокой частоты с сигналом контрольного управления.

Дополнительные компоненты, необходимые для соединения сигналов, не должны деформировать сигнал контрольного управления сверх пределов, которые определены в таблицах А.2 и А.4.

Соответствие проверяют согласно А.4.6.

Максимальная индуктивность цепи контрольного управления оборудования электропитания ЭТС ограничивается до 1 мГн (см. таблицу А.3).

Максимальная индуктивность цепи контрольного управления ЭТС ограничивается до 1 мГн (см. таблицу А.2).

Примечание – В ISO 15118-3 приведено руководство по выбору компонентов, обеспечивающих ослабление колебаний.

Частота дополнительного сигнала для цифровой коммуникации должна составлять не менее 148 кГц.

Напряжение сигнала высокой частоты (используемого для цифровой коммуникации) должно соответствовать значениям, приведенным в таблице А.1.

Таблица А.1 – Максимально допустимые напряжения сигналов высокой частоты на проводнике контрольного управления и защитном проводнике

Частота, кГц	Максимальное пиковое значение/пиковое напряжение, В
148-249	0,4
250-499	0,6
500-1000	1,2
свыше 1000	2,5

Для обнаружения сигналов высокой частоты можно использовать еще одну емкостную (максимум 2000 пФ) ветвь (на транспортном средстве и на оборудовании электропитания ЭТС) при условии, что сопротивление/полное сопротивление на землю составляет выше 10 кОм. Такую емкостную/резистивную ветвь обычно используют для входов сигналов и автоматического контроля за напряжением сигнала (см. таблицу А.1).

А.3 Требования к параметрам и характеристикам системы

Параметры цепи контрольного управления должны соответствовать таблице А.2 и таблице А.3 и показаны на рисунках А.1 и А.2.

Таблица А.2 – Параметры и значения цепи контрольного управления для оборудования электропитания ЭТС

Параметр ³	Условное обозначение	Минимальное значение	Типичное значение	Максим. значение	Единица	Примечание
Высокое выходное напряжение - разомкнутая цепь ^c	Voch	11,4	12	12,6	В	–
Низкое выходное напряжение разомкнутая цепь ^c	Vocl	-12,6	-12	-11,4	В	–
Выход генератора частоты ^c	Fo	980	1000	1020	Гц	–
Длительность импульса ^{b c}	Pwo	По таблице А.7 -5 мкс	По таблице А.7	По таблице А.7 +5 мкс	мкс	–
Время нарастания сигнала (от 10 % до 90 %) ^c	Trg			2	мкс	Расчетное значение для излучателя.
Время спада сигнала (от 90 % до 10 %) ^c	Tfg			2	мкс	Расчетное значение для излучателя.
Время установления сигнала до 95 % ^c	Tsg			3	мкс	Расчетное значение для излучателя.
Эквивалентное внутреннее сопротивление источника питания	R1	970	1000	1030	Ом	От 970 Ом до 1030 Ом Обычно рекомендуют 1 %-ные эквивалентные резисторы
Емкость оборудования электропитания ЭТС ^d	Cs	300		1600	пФ	–
Емкость кабеля	Cc			1500	пФ	Способ В (соединительный шнур)
Дополнительная последовательная (демпфированная) индуктивность ^e	Lse			1	мГн	Максимально допустимое значение для внешнего оборудования электропитания ЭТС

Окончание таблицы А.2

Параметр ³	Условное обозначение	Минимальное значение	Типичное значение	Максим. значение	Единица	Примечание
^a Предельные отклонения, которые необходимо поддерживать на протяжении всего срока службы в условиях окружающей среды, указанных изготовителем. ^b Измерено при пересечении 0 В сигнала 12 В. ^c Измерено в точке V _g , как показано на рисунке А.1 и рисунке А.2 (следует измерять на выходе - разомкнутая цепь). ^d Для зарядки вида 3, способ С, и вида 2 максимальная эквивалентная емкость соединительного шнура составляет всего C _s + C _s . ^e Демпфированная индуктивность. Номинальные значения дополнительных компонентов, таких как L и требуемое демпфирование (R-damp), используемых для сигнала высокой частоты, определены в таблице А.11 в ISO 15118-3:2015.						

Значения и параметры цепи контрольного управления для ЭТС, указанные на рисунках А.1 и А.2, приведены в таблице А.3.

Таблица А.3 - Значения и параметры цепи контрольного управления для ЭТС и значения для ЭТС

Параметр	Условное обозначение	Миним. значение	Типичное значение	Максим. значение	Единица измерения
Значение постоянного резистора (рисунок А.1)	R3	2658	2740	2822	Ом
Значение отключаемого резистора для транспортных средств, не требующих вентиляции (рисунок А.1)	R2 Состояние Cx	1261	1300	1339	Ом
Значение отключаемого резистора для транспортных средств, требующих вентиляции (рисунок А.1)	R2 Состояние Dx	261,9	270	278,1	Ом
Эквивалентное суммарное значение резистора без вентиляции (рисунок А.2)	Re Состояние Cx	856	882	908	Ом
Эквивалентное суммарное значение резистора с вентиляцией (рисунок А.2)	Re Состояние Dx	239	246	253	Ом
Падение напряжения на диоде (D) (2,75 - 10 мА, температура от минус 40 °С до плюс 85 °С)	Vd	0,55	0,7	0,85	В
Время обратного восстановления	Tr	-	-	200	нс
Общая эквивалентная входная емкость ^a	Cv	-	-	2400	пФ
Необязательная дополнительная последовательная (демпфированная) индуктивность ^b	Lsv	—		1	мГн
^a Для зарядки вида 3, способ А, максимальная эквивалентная емкость составляет всего C _s + C _v . Значение C _s приведено в таблице А.2 ^b Демпфированная индуктивность. Возможные и дополнительные компоненты, такие как R-damp и L, используемые для сигнала высокой частоты, определены в таблице А.11 в ISO 15118-3:2015.					

Диапазоны значений следует поддерживать на протяжении всего срока службы в проектных условиях окружающей среды.

Для данного применения обычно рекомендуют резисторы с допуском 1 %.

В таблице А.4 указан диапазон напряжения контрольного управления на основе значений компонентов, приведенных в таблицах А.2 и А.3. Он включает в себя повышенные допустимые напряжения для V_a для обеспечения допусков при измерениях для оборудования электропитания ЭТС.

ГОСТ IEC 61851-1
(проект, ВУ, первая редакция)

Т а б л и ц а А.4 – Состояния системы, определяемые оборудованием электропитания ЭТС

Va ^a			Статус ШИМ ^b	Состояние системы	ЭТС, подключаемое к оборудованию электропитания ЭТС	S2 ^d	ЭТС, готовое к приему энергии ^e	Оборудование электропитания ЭТС, готовое к подаче энергии ^f	Примечание
Нижний уровень, В	Номинальное значение, В	Верхний уровень, В							
11	12	13	Выкл.	A1	нет	Не применимо	Нет	Не готово	Vb = 0 В
11	12	13	Вкл.	A2 ^g			Нет	Готово	
10		11	Вкл. или выкл.	Ax или Bx ^h	Нет/да	Разомкнутое	Нет	В зависимости от состояния	
8	9	10	Выкл.	B1	Да	Разомкнутое	Нет	Не готово	Re = R3 = 2,74 кОм, определено
8	9	10	Вкл.	B2 ^g			Нет	Готово	
7		8	Вкл. или выкл.	Bx или Cx ^h		Разомкнутое/замкнутое	В зависимости от состояния		
5	6	7	Выкл.	C1		Замкнутое	Да	Не готово	
5	6	7	Вкл.	C2 ^{c g}			Да	Готово	Re = 882 Ом, определено Для ЭТС не требуется вентиляция зоны зарядки
4		5	Вкл. или выкл.	Cx или Dx ^h			Да	В зависимости от состояния	
2	3	4	Выкл.	D1			Да	Не готово	Re = 246 Ом, определено Для ЭТС требуется вентиляция зоны зарядки
2	3	4	Вкл.	D2 ^{c g}			Да	Готово	
1	Не применимо	2	Вкл. или выкл.	Dx или E ^h		Разомкнутое или замкнутое	В зависимости от состояния		
-1	0	1	Выкл.	E	Не применимо	Не применимо	Не применимо	Не готово	
-10		-1	Вкл. или выкл.	Некорректное	Не применимо	Не применимо	Не применимо		Повреждение в цепи управления
-11		-10	Выкл.	F или некорректное	Не применимо	Не применимо	Не применимо		Не готово
-13	-12	-11	Выкл.	F	Не применимо	Не применимо	Не применимо		Не готово
-11		-10	Вкл.	x2 или некорректное ^h	Нет/Да	Разомкнутое/замкнутое	В зависимости от состояния		^c
-13	-12	-11	Вкл.	x2 ^c	Не применимо	Не применимо	В зависимости от состояния		Зона низкого ШИМ-сигнала

Значения напряжения, Va, указанные в таблице, являются справочными, фактические значения следует проверять в соответствии с разделом А.4.

Продолжение таблицы А.4

Va ^a			Статус ШИМ ^b	Состояние системы	ЭТС, подключаемое к оборудованию электропитания ЭТС	S2 ^d	ЭТС, готовое к приему энергии ^e	Оборудование электропитания ЭТС, готовое к подаче энергии ^f	Примечание
Нижний уровень, В	Номинальное значение, В	Верхний уровень, В							
^a Все напряжения измеряют после периода стабилизации, для оборудования электропитания ЭТС рекомендуется использовать Vg в качестве эталонного значения для измерения Va. ^b Статус ШИМ «Вкл.» описывает напряжение образованной прямоугольной волны +/-12 В. Статус ШИМ «Выкл.» описывает установившееся напряжение постоянного тока. ^c Оборудование электропитания ЭТС должно проверять состояние низкого напряжения ШИМ-сигнала -12 В, наличие диода, по крайней мере, один раз перед замыканием коммутационного устройства электропитания на оборудовании электропитания ЭТС. ^d S2 = Выключатель в ЭТС (см. рисунок А.1). ^e ЭТС, готовое к приему энергии = ЭТС, готовое к передаче энергии посредством замыкания контактов S2. ^f Оборудование электропитания ЭТС, готовое к подаче энергии = готово → статус ШИМ «Вкл.», не готово → статус ШИМ «Выкл.». ^g Допуски диапазона низкого напряжения ШИМ-сигнала определяются строкой «Зона низкого ШИМ-сигнала» (последняя строка). ^h Цепь контрольного управления определяет свой собственный уровень запуска для разделения состояний внутри этого диапазона напряжений. Рекомендуется использовать разные уровни запуска в зависимости от направления изменения состояния, чтобы включить характеристики гистерезиса.									

Для ШИМ-сигнала в пределах различных состояний системы не существует неопределенного диапазона напряжений.

Состояние является корректным, если оно находится в пределах, указанных выше значений. Система обнаружения состояния должна быть устойчива к помехам, например, к электромагнитной совместимости и высокочастотным сигналам данных в цепи управления.

Для надежного определения состояния рекомендуется усреднять измерения за несколько миллисекунд или циклов ШИМ -циклов.

Оборудование электропитания ЭТС должно верифицировать правильность подключения ЭТС посредством верификации наличия диода в цепи контрольного управления перед подачей напряжения в систему. Это следует выполнять при переходе от x1 к x2 или, по крайней мере, один раз во время состояния x2 до замыкания коммутационного устройства электропитания. Наличие диода определяется, если зона низкого ШИМ-сигнала находится в пределах диапазона напряжений, определенного в таблице А.4.

Оборудование электропитания ЭТС должно размыкать или замыкать коммутационное устройство электропитания в течение времени, указанного в таблице А.6.

Соответствие проверяют согласно А.4.

Изменения состояния между А, В, С и D вызываются ЭТС или пользователем.

Изменения состояния между состоянием x1 и x2 создаются оборудованием электропитания ЭТС.

Изменение между состояниями x1 и x2 указывает на наличие (x2) или отсутствие (x1) источника электропитания для ЭТС.

Таблица А.5 – Характеристики состояний

Состояния	Описание	Характеристики
x1 ^a	Оборудование электропитания ЭТС не будет подавать энергию, например: – из-за отсутствия в сети электроэнергии, доступной для подачи, – из-за преднамеренной остановки оборудования электропитания ЭТС вследствие периодического или другого рода ограничений.	При наличии энергии состояние оборудования электропитания ЭТС изменится на x2 ^b в соответствии с последовательностью 3.1 или 3.2 в таблице А.6. ЭТС может использовать этот переход в качестве механизма запуска или возобновления зарядки.

Продолжение таблицы А.5

Состояния	Описание	Характеристики
Состояние Е	Это состояние, как правило, вызывается в условиях сбоя, например: – Отсутствует питание для оборудования электропитания ЭТС (например, отключение напряжения переменного тока). – Короткое замыкание между контрольным управлением и защитным проводником. Данное состояние не следует преднамеренно использовать для оборудования электропитания ЭТС для сигнализации, за исключением работ, предусмотренных в А.5.3.	Оборудование электропитания ЭТС разблокирует/снимает фиксацию штепсельной розетки максимум за 30 с, если она имеется.
Состояние F	Данное состояние намеренно устанавливается оборудованием электропитания ЭТС, чтобы сигнализировать о повреждении, например: • необходимо техническое обслуживание оборудования электропитания ЭТС.	Оборудование электропитания ЭТС разблокирует/снимает фиксацию штепсельной розетки максимум за 30 с, если она имеется.
Примечание 1 - В случае отключения напряжения и при наличии у оборудования электропитания ЭТС резервной батареи оборудование электропитания ЭТС может оставаться в состоянии x1. После дренажа батареи оборудование электропитания ЭТС перейдет в состояние Е. Примечание 2 - В случае состояния F и если оборудование электропитания ЭТС может разблокировать/снимать фиксацию штепсельной розетки через взаимодействие с пользователем (например, авторизация), нет необходимости разблокировать/снимать фиксацию за 30 с согласно последовательности 12 в таблице А.6. ^a Состояние x1 можно отнести к состоянию А1 или состоянию В1, или состоянию С1, или состоянию D1. ^b Состояние x2 можно отнести к состоянию В2 или состоянию С2, или состоянию D2.		

После перехода в состояние F и до тех пор, пока причина для перехода в состояние F сохраняется, оборудование электропитания ЭТС с постоянно подсоединенным кабелем (способ С) должно:

- оставаться в состоянии F или
- оставаться в состоянии F в течение как минимум 300 мс, а затем переходить в состояние x1 (и оставаться в этом состоянии), чтобы определять, подключено ли ЭТС.

Если после отсоединения соединителя транспортного средства неисправность не устраняется, то оборудование электропитания ЭТС должно:

- оставаться в состоянии F или переходить в него, или
- оставаться в состоянии x1, если оборудование электропитания ЭТС обеспечивается индикатором (например, дисплеем), который показывает «не применимо».

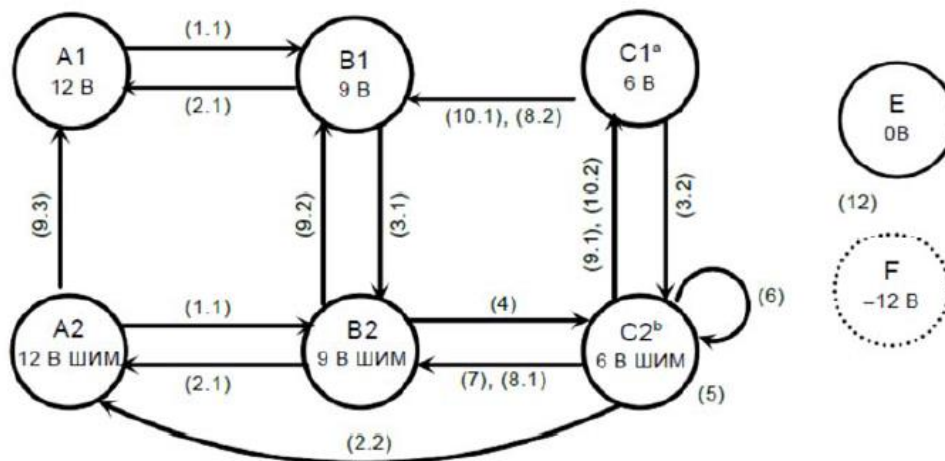
В случае отсутствия повреждений в оборудовании электропитания ЭТС оно не должно использовать состояние F, чтобы сигнализировать о том, что оборудование электропитания ЭТС не будет подавать энергию к ЭТС. Вместо этого следует использовать состояние x1.

Допускается переход из состояния Е или состояния F в любое другое состояние (x1 или x2).

Если ЭТС подключено к оборудованию электропитания ЭТС, которое не использует 5 % рабочий цикл, и необходима аутентификация (например, радиочастотная идентификация (RFID), оплата и т.д.), то сигнал контрольного управления должен оставаться на уровне x1 до тех пор, пока не будет разрешена подача энергии. В случае, если аутентификация не требуется, система может переходить в состояние x2.

В случае, если для подачи питания оборудованию электропитания ЭТС требуется аутентификация, изменение состояний СХ или DX на состояние ВХ не должно приводить к потере аутентификации. Это означает, что повторная аутентификация не требуется.

Диаграммы состояний приведены на рисунках А.3 и А.4.



Цифры в скобках относятся к ссылке на последовательности в таблице А.6.

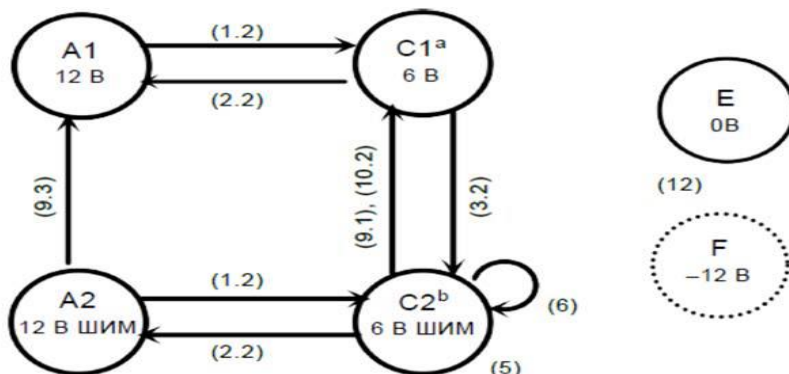
Изменение какого-либо состояния на состояние Ах, Е или F может происходить в любое время.

^a Это может быть состояние D1 (3 В).

^b Это может быть состояние D2 (3 В ШИМ).

Не все изменения состояний и последовательности, описанные в таблице А.6, показаны на данном рисунке, например, изменение какого-либо состояния на состояние Ах, состояние Е или состояние F может происходить в любое время.

Рисунок А.3 – Диаграмма состояний для типичной цепи контрольного управления (справочная)



Цифры в скобках относятся к ссылке на последовательности в таблице А.6.

Не все изменения состояний и последовательности, описанные в таблице А.6, показаны на данном рисунке, например, изменение какого-либо состояния на состояние Ах, состояние Е или состояние F может происходить в любое время.

^a Это может быть состояние D1 (3 В).

^b Это может быть состояние D2 (3 В ШИМ).

Примечание – Упрощенная цепь контрольного управления не поддерживается в SAE J1772:2016.

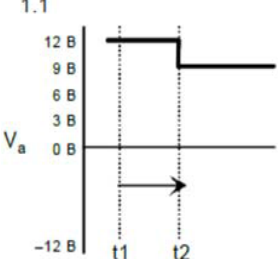
Рисунок А.4 – Диаграмма состояний для упрощенной цепи контрольного управления (справочная)

В таблице А.6 приведены основные последовательности и переходы из одного состояния в другое с указанием, при необходимости, требований по времени. Некоторые переходы, которые могут происходить, в таблице не указаны.

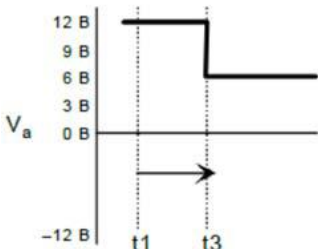
Если оборудование электропитания ЭТС или ЭТС переходит в новое состояние в пределах времени, указанного для этой последовательности, то инициируется новая последовательность, и она заменяет предыдущую последовательность.

Т а б л и ц а А.6 – Перечень последовательностей:

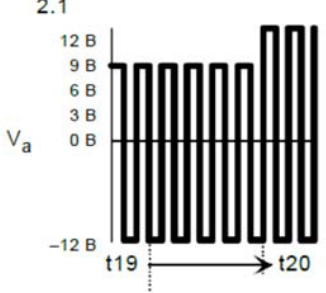
Т а б л и ц а А.6: Последовательность 1.1 Подключение (с S2)

Пример диаграммы	Состояние или переход	Условия	Требования по времени
1.1  АС питание отключено S2 разомкнуто Переменный ток отключен Механизм запуска: не применимо	A1	(1) ЭТС не подсоединено +12 В	$(t_2 - t_1) =$ Нет максимального значения ^a
	A1→B1 или A2→B2 (не показано на рисунке)	(2) Кабельная сборка подсоединяется к транспортному средству и к оборудованию электропитания ЭТС, +9 В.	

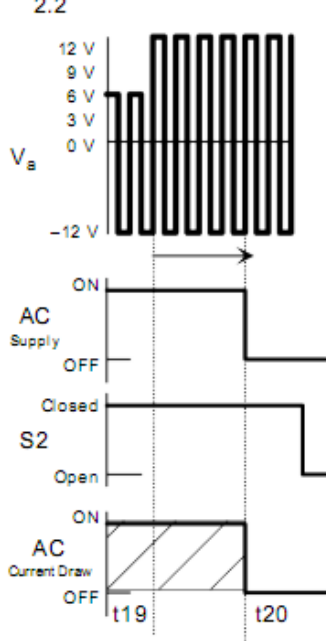
Т а б л и ц а А.6: Последовательность 1.2 Подключение (без S2 или S2 всегда в замкнутом положении)

Пример диаграммы	Состояние или переход	Условия	Требования по времени
1.2  АС питание отключено S2 уже или всегда замкнуто Переменный ток отключен Механизм запуска: не применимо	A1	(1) ЭТС не подсоединено +12 В	$(t_3 - t_1) =$ Нет максимального значения ^a
	A1→C1/D1 или A2→C2/D2 (не показано на рисунке)	(3) Кабельная сборка подсоединяется к транспортному средству и к оборудованию электропитания ЭТС Пр и м е ч а н и е 1 – Данная последовательность указывает на то, что ЭТС работает с упрощенной функцией контрольного управления. Пр и м е ч а н и е 2 – t2 отсутствует в данной последовательности. Пр и м е ч а н и е 3 – В случае с данной последовательностью 1.2 оборудование электропитания ЭТС может предполагать, что ЭТС работает с упрощенной функцией контрольного управления и может не соответствовать указанию ШИМ по ограничению тока. Чтобы определить, работает ли ЭТС с упрощенным контрольным управлением, рекомендуется запускать оборудование электропитания ЭТС в состоянии A1. Упрощенное контрольное управление не поддерживается в SAE J1772:2016.	

Т а б л и ц а А.6: Последовательность 2.1 Отключение в состоянии Вх

Пример диаграммы	Состояние или переход	Условия	Требования по времени
2.1  AC питание отключено S2 разомкнуто Переменный ток отключен Механизм запуска: не применимо	B2→A2 или B1→A1 (не показано на рисунке)	(19) Электромобиль подключен к оборудованию питания электромобиля в состоянии В (20) Штекер отсоединен от оборудования питания электромобиля или разъем автомобиля отсоединен от входного разъема автомобиля Оборудование питания электромобиля должно позволять автоматическое отсоединение штекера максимум через 5 с при переходе в состояние А (способ А или В), если блокировка не была инициирована взаимодействием пользователя (например, авторизацией). В этом случае разблокировка может быть выполнена только с помощью соответствующего взаимодействия пользователя или обоих способов. В случае А, электромобиль с подключенным кабелем, на управляющей цепи со стороны электромобиля (кабель, штекер, автомобиль) может быть добавлен переключатель для имитации отключения электромобиля (состояние А).	$(t_{20}-t_{19}) =$ Нет максимального значения ^a

Т а б л и ц а А.6: Последовательность 2.2 Отключение в состоянии Сх, Dх

Пример диаграммы	Состояние или переход	Условия	Требования по времени
2.2  Trigger: C2 (or D2) → A2 Механизм запуска: C2 (или D2)→A2	C2, D2→A2	(19) В случае неисправности, если - размыкается цепь контрольного управления или - вилка отсоединяется от оборудования электропитания ЭТС под нагрузкой, или - соединитель транспортного средства отсоединяется от входного порта транспортного средства под нагрузкой, то оборудование электропитания ЭТС должно размыкать свое коммутационное устройство. ЭТС должно размыкать свое устройство S2, если оно имеется.	$(t_{20}-t_{19}) =$ Максимум 100 мс с t_{19} Максимум 3 с
	C2, D2→A2	(19) При нормальной работе, если - вилка отсоединяется от оборудования электропитания ЭТС не под нагрузкой или - соединитель транспортного средства отсоединяется от входного порта транспортного средства не под нагрузкой, то оборудование электропитания ЭТС должно размыкать свое коммутационное устройство. ЭТС должно размыкать свое устройство S2, если оно имеется.	$(t_{20}-t_{19}) =$ Максимум 100 мс с t_{19} Максимум 3 с

Продолжение таблицы А.6

Пример диаграммы	Состояние или переход	Условия	Требования по времени
Механизм запуска: C1 (или D1)→A1	C2, D2→A2 или C1, D1→A1	(19) ЭТС не подсоединено Оборудование электропитания ЭТС должно допускать автоматическое извлечение вилки за 5 с максимум при переходе в состояние А (способ А или В), если только блокировка не была инициирована посредством взаимодействия с пользователем (например, посредством авторизации). Тогда разблокировку/снятие фиксации можно осуществлять только посредством соответствующего взаимодействия с пользователем или с применением обоих методов. При способе А – ЭТС с подсоединенным кабелем – выключатель может быть добавлен в линию управления со стороны ЭТС (кабель, вилка, транспортное средство) для имитации отключения ЭТС (состояние А), в отношении ЭТС, которое использует это, необходимо убедиться в том, что нагрузка составляет менее 1 А.	

Т а б л и ц а А.6: Последовательность 3.1 Оборудование электропитания ЭТС, доступная мощность (состояние В)

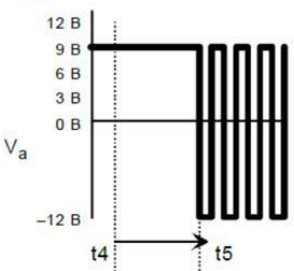
Пример диаграммы	Состояние или переход	Условия	Требования по времени
3.1  АС питание отключено S2 разомкнуто Переменный ток отключен Механизм запуска: Оборудование электропитания ЭТС может подавать энергию	B1→B2	(5) Оборудование электропитания ЭТС теперь может подавать энергию и показывает максимальный ток по рабочему циклу ШИМ. ЭТС может определять этот переход от В1 к В2, например, для включения. Примечание 4 – Данная последовательность может иметь место в начале процесса зарядки или использоваться для возобновления процесса зарядки.	$(t_5 - t_4)$ = Нет максимального значения ^a

Таблица А.6: Последовательность 3.2 Оборудование электропитания ЭТС, доступная мощность (состояние С)

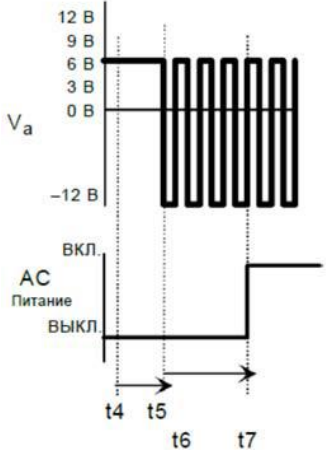
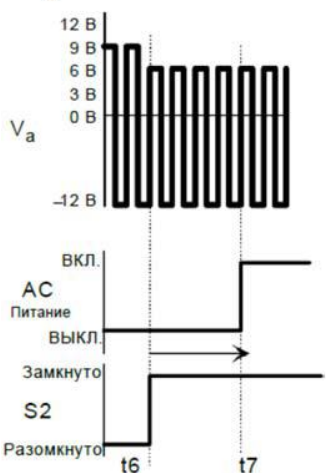
Пример диаграммы	Состояние или переход	Условия	Требования по времени
3.2  S2 замкнуто Переменный ток отключен Механизм запуска t4: Оборудование электропитания ЭТС может подавать энергию Механизм запуска t5: C1→C2 или D1→D2	C1→C2 или D1→D2 (не показано на рисунке)	(5) Оборудование электропитания ЭТС теперь может подавать энергию и показывает максимальный ток по рабочему циклу ШИМ.	$(t_5 - t_4) =$ Нет максимального значения^a
		(6) ЭТС готово к приему энергии (7) Оборудование электропитания ЭТС подает напряжение в систему. Если определяется состояние D2, подача будет прекращена только если выполнены требования к вентиляции. Если рабочий цикл равен 5 %, то оборудование электропитания ЭТС может не подавать напряжение в систему без цифровой коммуникации (см. таблицу А.8). Примечание 5 – Максимальные значения пускового тока ЭТС определены в ISO 17409.	$(t_6 - t_5) = 0$ с $(t_7 - t_6) =$ Максимум 3 с

Таблица А.6: Последовательность 4 ЭТС готово к зарядке

Пример диаграммы	Состояние или переход	Условия	Требования по времени
4  Переменный ток отключен Механизм запуска: B2→C2, D2	B2→C2, D2	(6) ЭТС готово к приему энергии (7) Оборудование электропитания ЭТС подает напряжение в систему, если только оборудование электропитания ЭТС не переходит в течение 3 с в другое состояние (например, C1).	$(t_7 - t_6) =$ Максимум 3 с
	C2, D2	Если определяется состояние D2, подача будет прекращена только если выполнены требования к вентиляции. В случае если ЭТС делает запрос на задержку вентиляции, команда вентиляции включается после перехода из состояния C2 в состояние D2 через 3 с. В случае отсутствия вентиляции в оборудовании электропитания ЭТС, оно должно размыкать свои коммутационные устройства и может переходить в состояние x1. Примечание 6 – В случае с 5 % рабочим циклом количество тока указывается при цифровой коммуникации, и оборудование электропитания ЭТС может замыкать коммутационное устройство питания только после разрешения, предоставленного при цифровой коммуникации. Примечание 7 – Максимальные значения пускового тока ЭТС определены в ISO 17409.	

Т а б л и ц а А.6: Последовательность 5 ЭТС начинает заряжаться

Пример диаграммы	Состояние или переход	Условия	Требования по времени
5 S2 замкнуто Механизм запуска: Подача переменного тока к ЭТС	C2, D2	((8) Зарядный ток, потребляемый ЭТС в пределах, обозначенных рабочим циклом ШИМ-сигнала, приведенных в таблице А.8. Примечание 8 – Максимальные значения пускового тока ЭТС определены в ISO 17409.	$(t_8 - t_7) =$ Нет минимального значения, нет максимального значения^a

Т а б л и ц а А.6 – Последовательность 6 Изменение тока

Пример диаграммы	Состояние или переход	Условия	Требования по времени
6 AC питание доступно S2 замкнуто Механизм запуска: Изменение рабочего цикла ШИМ	C2, D2	(9) Оборудование электропитания ЭТС указывает на настройку максимального переменного тока в сети. Такое изменение может происходить из сети, путем ручных настроек или автоматических изменений, рассчитанных оборудованием электропитания ЭТС. Оборудование электропитания ЭТС может изменять рабочий цикл ШИМ в любое время на любой допустимый рабочий цикл ШИМ. При нормальной работе в течение разрешенного времени регулировки 5 с ($t_{10} - t_9$) оборудование электропитания ЭТС не должно инициировать новую последовательность 6 для изменения ШИМ. (10) ЭТС должно регулировать свой максимальный потребляемый ток таким образом, чтобы он был равен или был ниже максимального тока, указанного рабочим циклом ШИМ.	Максимум 10 с с момента, когда оборудование электропитания ЭТС получает статус и реагирует посредством регулировки рабочего цикла $(t_{10} - t_9) =$ Максимум 5 с

Т а б л и ц а А.6 – Последовательность 7 ЭТС перестает заряжаться

Пример диаграммы	Состояние или переход	Условия	Требования по времени
7 Замкнуто S2 Разомкнуто Вкл. АС Потребление тока Выкл. t11 t12 АС питание доступно Механизм запуска: не применимо	C2, D2	(11) При нормальной работе ЭТС должно снижать потребление тока до минимума (менее чем 1 А) перед размыканием S2. Во время нештатной (аварийной) ситуации ЭТС может незамедлительно размыкать S2.	$(t_{12}-t_{11}) =$ Нет максимального значения а
	C2, D2→B2	(12) ЭТС размыкает S2. Примечание 9 – Стандарт SAE J1772:2016 не устанавливает минимальное потребление тока перед размыканием S2.	

Т а б л и ц а А.6 – Последовательность 8.1 Оборудование электропитания ЭТС реагирует на то, что ЭТС размыкает S2 (с ШИМ)

Пример диаграммы	Состояние или переход	Условия	Требования по времени
8.1 Вкл. АС Питание Выкл. Разомкнуто S2 Замкнуто t12 t13 Потребление переменного тока: отключено и остается отключенным Механизм запуска: C2/D2→B2	B2	(13) Оборудование электропитания ЭТС должно размыкать свое коммутационное устройство в ответ на изменение состояния C2/D2 на состояние B2. (Во время нештатной (аварийной) ситуации коммутационное устройство может быть вынуждено размыкаться под нагрузкой). Примечание 10 – В SAE J1772:2016 определено максимально возможное время 3 с.	$(t_{13}-t_{12}) =$ Максимум 100 мс

Т а б л и ц а А.6 – Таблица А.6: Последовательность 8.2 Оборудование электропитания ЭТС реагирует на то, что ЭТС замыкает S2 (без ШИМ)

Пример диаграммы	Состояние или переход	Условия	Требования по времени
8.2 Потребление переменного тока: отключено и остается отключенным Механизм запуска: C1/D1→B1	B1	(13) Оборудование электропитания ЭТС должно размыкать свое коммутационное устройство в ответ на изменение состояния C1/D1 на состояние B1. ЭТС, использующее упрощенную цепь контрольного управления, не может генерировать данную последовательность. Упрощенная цепь контрольного управления не поддерживается в SAE J1772:2016.	$(t_{13}-t_{12}) =$ Максимум 100 мс

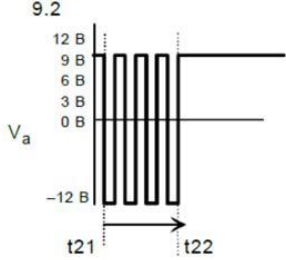
Потребление переменного тока:
отключено и остается отключенным
Механизм запуска:
C1/D1→B1

Т а б л и ц а А.6 – Последовательность 9.1 Оборудование электропитания ЭТС делает запрос на прекращение зарядки

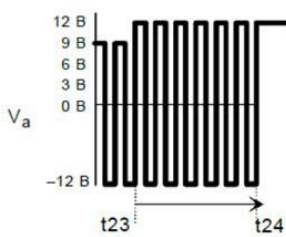
Пример диаграммы	Состояние или переход	Условия	Требования по времени
9 АС питание включено S2 замкнуто Механизм запуска: C2, D2→C1, D1	C2, D2→ C1, D1	(13) Оборудование электропитания ЭТС может переходить в состояние x1, чтобы указывать ЭТС на прекращение потребления тока.	(t14-t13) = Максимум 3 с
	C1, D1	(14) ЭТС должно реагировать на установившуюся ШИМ и прекращать потребление тока.	
	Оборудование электропитания ЭТС может размыкать свое коммутационное устройство, если нагрузочный ток транспортного средства превышает максимальное значение тока, указанное ШИМ в соответствии с таблицей А.8.		

АС питание включено
S2 замкнуто
Механизм запуска:
C2, D2→C1, D1

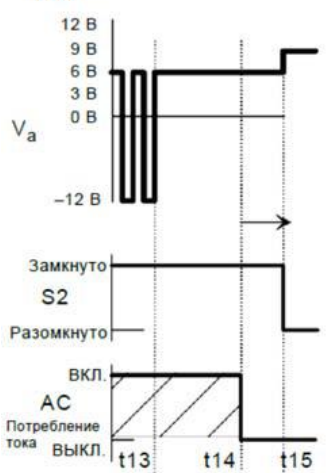
Т а б л и ц а А . 6 – Последовательность 9.2 Оборудование электропитания ЭТС прекращает ШИМ в состоянии В

Пример диаграммы	Состояние или переход	Условия	Требования по времени
9.2  АС питание отключено S2 разомкнуто Потребление переменного тока остается нулевым Механизм запуска: не применимо	B2→B1	(22) Оборудование электропитания ЭТС может прекратить ШИМ в любое время. Никаких действий со стороны ЭТС не требуется. В случае, если последовательность 3.1 будет следовать за последовательностью 9.2, оборудование электропитания ЭТС должно выждать не менее 3 с. Примечание 11 – Данная последовательность может помешать управлению по времени началу зарядки или предварительному кондиционированию ЭТС.	$(t_{22}-t_{21}) =$ Нет максимального значения а

Т а б л и ц а А . 6 – Последовательность 9.3 Оборудование электропитания ЭТС прекращает ШИМ в состоянии А

Пример диаграммы	Состояние или переход	Условия	Требования по времени
9.3  АС питание отключено S2 разомкнуто Потребление переменного тока остается нулевым Механизм запуска: B2/C2/D2→A2	A2→A1	(23) Оборудование электропитания ЭТС может прекратить ШИМ в любое время. (24) Никаких действий со стороны ЭТС не требуется. ЭТС отсоединяется. Примечание 12 – Согласно SAE J1772:2016 требуется время отключения менее 2 с.	$(t_{24}-t_{23}) =$ Нет максимального значения а

Т а б л и ц а А . 6 – Последовательность 10.1 ЭТС реагирует на запрос о прекращении зарядки

Пример диаграммы	Состояние или переход	Условия	Требования по времени
10.1  АС питание включено Механизм запуска: ЭТС прекращает потребление тока		Данная последовательность следует за последовательностью 9.1, и ЭТС реагирует на установившееся состояние посредством прекращения потребления тока.	
	C1, D1→B1	(15) ЭТС должно размыкать S2.	$(t_{15}-t_{14}) =$ Максимум 3 с
За данной последовательностью должна следовать последовательность 8.2. ЭТС, использующее упрощенную цепь контрольного управления, не может генерировать данную последовательность. Упрощенная цепь контрольного управления не поддерживается в SAE J1772:2016.			

Т а б л и ц а А . 6 – Последовательность 10.2 ЭТС не реагирует на запрос о прекращении зарядки

Пример диаграммы	Состояние или переход	Условия	Требования по времени
10.2 S2 замкнуто Механизм запуска: C2/D2→C1, D1		Данная последовательность следует за последовательностью 9.1, но ЭТС не реагирует на установившееся состояние и не прекращает потребление тока, в отличие от последовательности 9.1.	$(t_{16}-t_{13}) =$ Минимум 6 с
	C1, D1	(16) Оборудование электропитания ЭТС может размыкать свое коммутационное устройство под нагрузкой. (Таймер запускается при изменении ШИМ)	
	Примечание 14 – t_{15} не существует из-за любого изменения S2 в данной последовательности. Упрощенная цепь контрольного управления не поддерживается в SAE J1772:2016.		

Т а б л и ц а А . 6 – Последовательность 11 Сигнал от ЭТС к оборудованию электропитания ЭТС

Пример диаграммы	Состояние или переход	Условия	Требования по времени
11 AC питание отключено Потребление переменного тока отключено Механизм запуска: см. ISO/IEC 15118	Vx→Cx/Dx →Vx	(17, 18) Переход из состояния Vx в Cx или Dx и из Cx или Dx в Vx. Оборудование электропитания ЭТС не должно переходить в состояние F из-за последовательности 11. Данная последовательность является необязательной, и ее следует использовать только с цифровой связью (стандарты серии ISO/IEC 15118). Данную последовательность может использовать ЭТС для передачи сигналов оборудованию электропитания ЭТС (например, для активизации цифрового модема). ЭТС не должно потреблять ток во время данной последовательности.	$(t_{18}-t_{17}) =$ Минимум 200 мс, максимум 3 с

Таблица А.6 – Последовательность 12 Состояние, вызванное ошибкой или повреждением

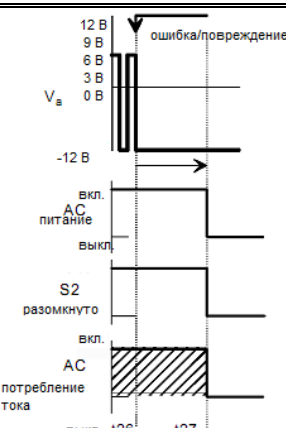
Пример диаграммы	Состояние или переход	Условия	Требования по времени
 Механизм запуска: любое состояние → E или F	XX→F XX→E (не показано на рисунке)	При изменении какого-либо состояния на состояние E коммутационное устройство оборудования электропитания ЭТС должно быть разомкнуто.	$(t_{27}-t_{26}) =$ Максимум 3 с
		ЭТС должно размыкать S2, если оно есть.	$(t_{27}-t_{26}) =$ Максимум 3 с
		Оборудование электропитания ЭТС разблокирует/снимает фиксацию штепсельной розетки, если она есть. (Требования по времени не показаны на диаграмме.)	Максимум 30 с
Примечание 13 – При способе В и если кабельная сборка принадлежит владельцу оборудования электропитания ЭТС, разблокировка/ снятие фиксации осуществляется по усмотрению владельца оборудования электропитания ЭТС.			
Если используется блокировка, то оборудование электропитания ЭТС должно фиксировать/блокировать вилку, соединенную со штепсельной розеткой, перед тем как замыкать его коммутационное устройство, в соответствии с IEC 62196.			
Va – Напряжение контрольного управления в штепсельной розетке или соединителей транспортного средства (как показано на рисунках А.1 и А.2).			
– AC питание – Состояние реле/контактора на оборудовании электропитания ЭТС (оборудование электропитания ЭТС готово к подаче энергии).			
– S2 – Выводы коммутирующих контактов выключателя ЭТС.			
– AC потребление тока – ЭТС может потреблять электроэнергию.			
^a Обозначение «Без ограничений по максимальному значению» означает, что время задержки не имеет ограничений и может зависеть от внешних воздействий, а также от условий, существующих в оборудовании электропитания ЭТС или в самом ЭТС			

Таблица А.7 – Рабочий цикл ШИМ, который обеспечивается оборудованием электропитания ЭТС

Максимальный ток I_{av}	Номинальный рабочий цикл контрольного управления D_N	Описание
$I_{av} = 0 \text{ A}$	$D_N = 0 \%$	Непрерывный, -12 В, оборудование электропитания ЭТС недоступно; состояние F
	$D_N = 100 \%$	Ток отсутствует - состояние x1 (см. таблицу А.5)
Максимальный ток указывается через цифровой обмен данными	$D_N = 5 \%$	Рабочий цикл 5 % указывает на то, что требуется цифровая связь, которая должна быть установлена между оборудованием электропитания ЭТС и ЭТС до того, как будет обеспечена подача электроэнергии. Если цифровой обмен данными не может быть установлен, то оборудование электропитания ЭТС должно: – находиться в 5 % рабочем цикле или – изменить состояние на x1 (100 % рабочий цикл) в течение не менее 3 с или – изменить состояние на x1 (100 % рабочий цикл) в течение не менее 3 с и затем перейти на рабочий цикл в диапазоне от 10 % до 96 %.
$6 \text{ A} < I_{av} < 51 \text{ A}$	$D_N = I_{av} / 0,6 \text{ A}$	$10 \% < D_N < 85 \%$
$51 \text{ A} < I_{av} < 80 \text{ A}$	$D_N = (I_{av} / 2,5 \text{ A} + 64)$	$85 \% < D_N < 96 \%$

Примечание – Предельные значения для рабочих циклов указаны в таблице А.2.

Т а б л и ц а А.8 – Максимальный ток, потребляемый транспортным средством

Рабочий цикл контрольного управления, D_{in} , на вилке ЭТС (при способе А) или входном порте транспортного средства	Максимальный ток I_{max} , потребляемый транспортным средством	Описание
Рабочий цикл $< 3\%$	0 А	Потребление тока не допускается.
$3\% < D_{in} < 7\%$	Как указано цифровой коммуникацией	Рабочий цикл 5 % указывает на то, что требуется цифровой обмен данными в соответствии со стандартами серии ISO/IEC 15118 или IEC 61851-24, и он должен быть установлен между оборудованием электропитания ЭТС и ЭТС до того, как будет обеспечена подача электроэнергии. Потребление тока не допускается без цифрового обмена данными. Цифровой обмен данными можно также использовать с другими рабочими циклами.
$7\% < D_{in} < 8\%$	0 А	Потребление тока не допускается.
$8\% < D_{in} < 10\%$	6 А	
$10\% < D_{in} < 85\%$	$D_{in} \times 0,6$ А	
$85\% < D_{in} < 96\%$	$(D_{in} - 64) \times 2,5$ А	
$96\% < D_{in} < 97\%$	80 А	
$97\% < D_{in} < 100\%$	0 А	Потребление тока не допускается.
Если ШИМ-сигнал находится в диапазоне от 8 % до 97 % и установлен цифровой обмен данными, то максимальный ток не должен превышать ток, указанный меньшим значением либо ШИМ-сигнала, либо цифрового обмена данными. В 3-фазных системах значение рабочего цикла указывает на ограничение тока для каждой фазы. Оборудование электропитания ЭТС может запускаться при любом допустимом значении рабочего цикла и может изменяться во время подачи питания. ЭТС должно определять частоту. Если частота находится за предельными значениями ($1 \pm 5\%$) кГц, ЭТС не должно заряжаться. Это не распространяется на ЭТС, использующие упрощенное контрольное управление. Значение, указанное как «Максимальный ток (I_{max}), потребляемый транспортным средством», не включает в себя ни пусковой ток, ни ток утечки, например, ток, протекающий к помехоподавляющим конденсаторам типа Y.		

А.4 Порядок проведения испытаний

А.4.1 Общие положения

В настоящем разделе А.4 описываются испытания на помехоустойчивость оборудования электропитания ЭТС при широких допусках в цепи контрольного управления и наличии сигналов данных высокой частоты в цепи контрольного управления. Оборудование электропитания ЭТС спроектировано в соответствии с параметрами, определенными в А.2 и А.3. Однако, для обеспечения надежного электропитания ЭТС в большинстве условий необходимо, чтобы они были устойчивы к небольшим изменениям параметров (например, из-за ненадежных контактов или утечек в цепи контрольного управления).

А.4.2 Требования к конструкции имитатора ЭТС

Испытания проводят с использованием имитатора ЭТС на цепи контрольного управления, что обеспечивает возможность проводить испытания в нормальных условиях эксплуатации и в пределах допусков с учетом напряжения и передачи сигнала высокой частоты в цепь контрольного управления. Схема испытаний, описанная в А.4, позволяет проводить испытания оборудования электропитания ЭТС в нормальных условиях эксплуатации и при воздействии передаваемых сигналов высокой частоты на цепь контрольного управления.

Для имитатора ЭТС следует обеспечивать возможность испытания оборудования электропитания ЭТС с применением всех трех возможных значений резисторов, указанных в таблице А.9, со следующими значениями для других компонентов:

- для C_{Vtest} следует применять максимальное значение из таблицы А.3 (включая 1000 пФ генератора);
- для L_{SVtest} следует применять максимально допустимое значение из таблицы А.3;
- для C_{Ctest} следует применять максимальное значение из таблицы А.2;
- испытательный сигнал высокой частоты следует вводить в штепсельную розетку оборудования электропитания ЭТС для способов А и В и в соединительный разъем транспортного средства для способа С;
- Диод должен соответствовать техническим характеристикам, указанным в таблице А.3;

- 9 значений испытательных резисторов должны быть в пределах допуска 0,2 % от значения, указанного в таблице А.9.

Т а б л и ц а А . 9 – Значения для испытательных резисторов

Испытательный резистор	Минимальное значение	Номинальное значение	Максимальное значение
R3_{test} (Ом)	1870	2740	4610
R2_{test} (Ом), Состояние Сх	909	1300	1723
R2_{test} (Ом), Состояние Dx	140	270	448
Данная таблица не распространяется на значения, применяемые для транспортных средств (см. таблицу А.3).			

П р и м е ч а н и е – Пример испытательной установки описан в А.4.10, рисунок А.8.

А.4.3 Проведение испытаний

Надлежащее функционирование оборудования электропитания ЭТС должно быть проверено при следующих условиях.

Генератор синусоидальных сигналов с полным сопротивлением 50 Ом подключают к цепи контрольного управления через конденсатор на 1000 пФ, как приведено на рисунке А.8.

Выходную амплитуду генератора синусоидальных сигналов регулируют таким образом, чтобы составляющая напряжения высокой частоты в проводнике контрольного управления составляла 2,5 В в диапазоне от пика к пику при 1 МГц при измерении на штепсельной розетке (способы А и В) или на соединителе транспортного средства (способ С или кабельная сборка для зарядки вида 2) в состоянии В в начале каждой последовательности.

Частота генератора синусоидальных сигналов должна проходить в диапазоне частот от 1 МГц до 30 МГц с логарифмическим шагом перемещения 4 % и временем выдержки 0,5 с.

Если не установлено иное, входное напряжение источника питания должно быть номинальным значением в диапазоне его допусков.

Если не установлено иное, испытания следует проводить в месте, лишенном сквозняка, и при температуре окружающей среды (20 ± 5) С.

П р и м е ч а н и е – Измерение провода контрольного управления будет производиться на оборудовании электропитания ЭТС, штепсельной розетке или вилке при способе А и способе В, и на соединительном разъеме ЭТС при способе С.

А.4.4 Испытание для определения частоты излучателя и напряжения генератора

R2_{test} (состояние Сх), R2_{test} (состояние Dx) и R3_{test} должны иметь номинальное значение для данного испытания.

Частота должна быть в пределах ± 0,5 % от 1000 Гц в состояниях В2 и С2, и D2 (если поддерживается вентиляция).

Частота и напряжение измеряются на контактах СР и РЕ штепсельной розетки ЭТС (при способе А и способе В) или соединителя транспортного средства (при способе С или кабельной сборки для зарядки вида 2).

Прецизионность измерений напряжений для данного испытания должна быть лучше, чем ± 0,5 %.

Напряжение, измеренное на выходе оборудования электропитания ЭТС, должно соответствовать значениям, приведенным в таблице А.10.

Т а б л и ц а А . 1 0 – Параметры напряжений для контрольного управления

Состояние	Минимальное напряжение	Максимальное напряжение
В состоянии А1 и положительной части ШИМ-сигнала в состоянии А2	11,4	12,6
В состоянии В1 и положительной части ШИМ-сигнала в состоянии В2	8,37	9,59
В состоянии С1 и положительной части ШИМ-сигнала в состоянии С2	5,47	6,53
Отрицательная часть ШИМ-сигнала в состояниях А2 и В2	-12,6	-11,4

Значение для внутреннего резистора оборудования электропитания ЭТС (R1_{calc}) рассчитывают по формуле

$$R1_{calc} = 2740 \times (U_{StateA} - U_{StateB}) / (U_{StateB} - 0,7) \quad (1)$$

U_StateA (состояние A) и U_stateB (состояние B) – это два значения высокого напряжения, измеренного во время испытания по таблице A.10, а VR2 – это значение высокого напряжения для резистора R2_{test} в состоянии B.

R1_{calc} должно составлять 1000 Ом ± 3 %.

A.4.5 Испытание рабочего цикла

Рабочий цикл следует испытывать при 5 % (если есть), 10 % и максимальном токе, заявленном изготовителем оборудования электропитания ЭТС (в случае, если оборудование электропитания ЭТС не может изменить ШИМ, то его следует испытывать только при рабочем цикле по умолчанию).

R2_{test} (состояние Cx), R2_{test} (состояние Dx) и R3_{test} должны иметь номинальное значение для данного испытания.

Измерение выполняют на контактах CP и PE штепсельной розетки (при способе A и способе B) или соединителя транспортного средства (при способе C).

Рабочий цикл следует оценивать при пересечении 0 В.

A.4.6 Испытание формы импульса

Форма импульса ШИМ должна быть в пределах значений, указанных в таблице A.11.

R2_{test} (состояние Cx), R2_{test} (состояние Dx) и R3_{test} должны иметь номинальное значение для данного испытания.

Т а б л и ц а А . 1 1 – Параметры испытания сигналов контрольного управления

Параметр		Максимальное значение	Единица измерения
Время нарастания сигнала (от 10 % до 90 %)	Состояние B	10	мкс
	Состояние C	7	мкс
	Состояние D ^a	5	мкс
Время спада сигнала (от 90 % до 10 %)	Состояния B, C, D ^a	13	мкс
Примечание - Сигналы оценивают по значениям номинального сопротивления в испытательной цепи контрольного управления из таблицы A.9.			
^a В случае, если вентиляция поддерживается оборудованием электропитания ЭТС.			

A.4.7 Испытание последовательностей операций

A.4.7.1 Общие положения

В ходе данного испытания проверяют питание переменным током и хронометраж, чтобы испытывать функционирование при максимально допустимом и минимально допустимом уровне напряжения.

Данные испытания верифицируют функционирование контрольного управления в течение всего цикла с применением значений сопротивления, определенных в таблице A.12.

В случае, если оборудование электропитания ЭТС не может изменять рабочий цикл ШИМ, нет необходимости соблюдать последовательность 6.

Для электропитания ЭТС все последовательности необходимо проверять в соответствии с требованиями по времени согласно таблице A.6. Минимальная задержка 20 с должна разделять последовательности, если только в соответствии с таблицей A.6 не требуется более короткая задержка.

Имитатор ЭТС должен выжидать не менее 20 с в случае с требованием для ЭТС «Нет максимального значения», прежде чем переходить к следующему этапу.

Снятие фиксации/разблокировку соединительного разъема в оборудовании электропитания ЭТС, если такой имеется, необходимо производить в соответствии с таблицей A.5.

Четыре полных стандартных цикла зарядки следует выполнять с применением значений для резисторов, указанных в таблице A.12. Оборудование электропитания ЭТС следует считать не прошедшим испытание, если цикл не завершен.

Т а б л и ц а А . 1 2 – Параметры для испытаний последовательностей

	R3 _{test} , Ом	R2 _{test} , Ом , состояние Cx	R2 _{test} , Ом , состояние Dx	Напряжение высокой частоты
Испытание 1	4610	1723	448	Не представлено
Испытание 2	4610	1723	448	Есть
Испытание 3	1870	909	140	Не представлено
Испытание 4	1870	909	140	Есть

Продолжение таблицы А.12

	R3_{test}, Ом	R2_{test}, Ом , состояние Cx	R2_{test}, Ом , состояние Dx	Напряжение высокой частоты
Допуск сопротивлений больше или равен $\pm 0,2 \%$. Испытание на напряжение высокой частоты требуется для оборудования электропитания ЭТС только в случае, если оно спроектировано для цифрового обмена данными. Более низкое значение напряжения можно применять для оборудования электропитания ЭТС, не предназначенного для систем цифровой связи. Примечание – Испытание на напряжение высокой частоты рассматривается в ISO 15118-3.				

А.4.7.2 Испытание последовательностей с использованием типичной цепи контрольного управления

На рисунке А.5 показана последовательность зарядки с использованием типичной цепи контрольного управления.

Испытывают оборудование электропитания ЭТС, имитируя ЭТС с использованием типичной цепи контрольного управления 1.1 --> 3.1 --> 4 --> 7 --> 8.1. --> 4 --> 6 --> 7 --> 8.1 --> 2.1. --> 9.3, как показано на рисунке А.5.

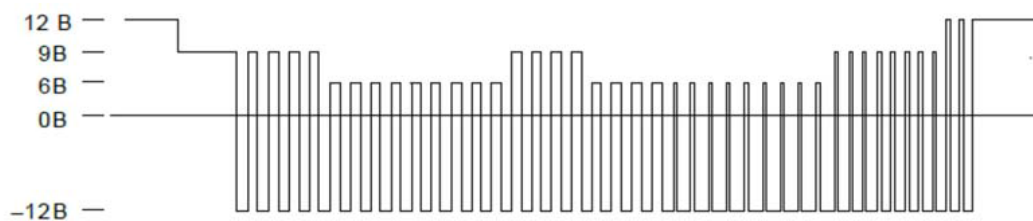


Рисунок А.5 – Последовательность испытания с использованием типичной цепи контрольного управления

А.4.7.3 Испытание последовательностей с использованием упрощенной цепи контрольного управления

Испытывают оборудование электропитания ЭТС, имитируя ЭТС с использованием упрощенной цепи контрольного управления и последовательностей 1.2 --> 3.2 --> 5 --> 6 --> 2.2, как показано на рисунке А.6.

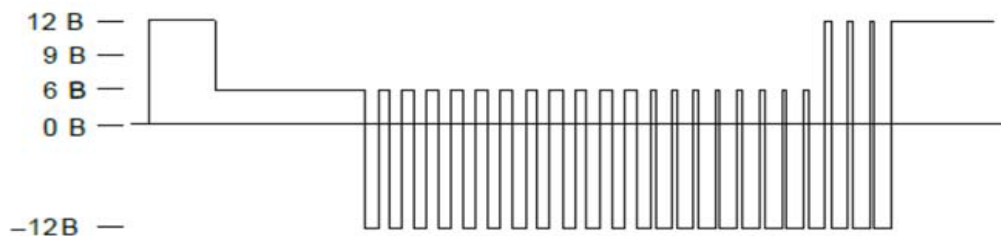


Рисунок А.6 – Последовательность испытания с использованием упрощенной цепи контрольного управления

А.4.7.4 Необязательное испытание оборудования электропитания ЭТС, которое поддерживает электросеть

Необязательное испытание оборудования электропитания ЭТС, которое поддерживает управление электросетью, посредством имитации ЭТС с использованием типичной цепи контрольного управления, показано на рисунке А.7.

Данное испытание проводят с применением номинальных значений для R2 (состояние Cx), R2 (состояние Dx) и R3, приведенных в таблице А.12, и с использованием последовательностей:

1.1 --> 3.1 --> 4 --> 9.1 --> 10.1 --> 8.2 --> 3.1 --> 4 --> 7 --> 8.1 --> 2.1--> 9.3

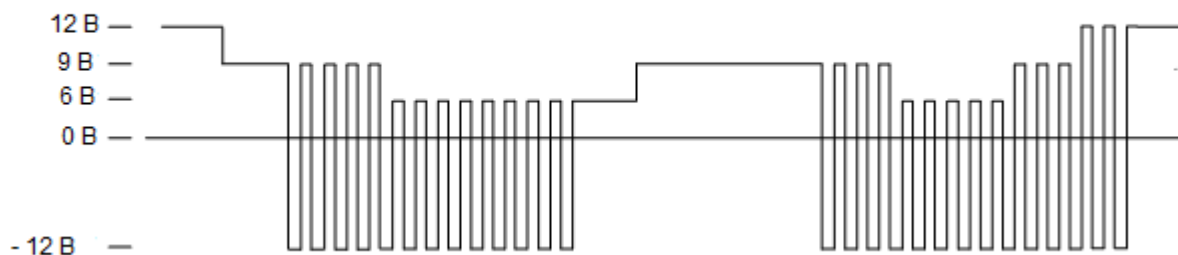


Рисунок А.7 – Необязательная последовательность испытания с прерыванием питания оборудованием электропитания ЭТС

Во время последовательности 4 следует перейти к состоянию Е и отключить питание от оборудования электропитания ЭТС.

А.4.8 Испытание на отключение защитного проводника

Оборудование электропитания ЭТС должно отключать питание через 100 мс максимум после отключения защитного проводника (испытание также является частью таблицы А.13).

Испытание следует инициировать в состоянии С или D, которое было достигнуто в течение не менее 5 с. Дополнительное коммутационное устройство отключает защитный проводник между оборудованием электропитания ЭТС и ЭТС или имитатором ЭТС.

А.4.9 Испытание для проверки параметров напряжения в режиме короткого замыкания

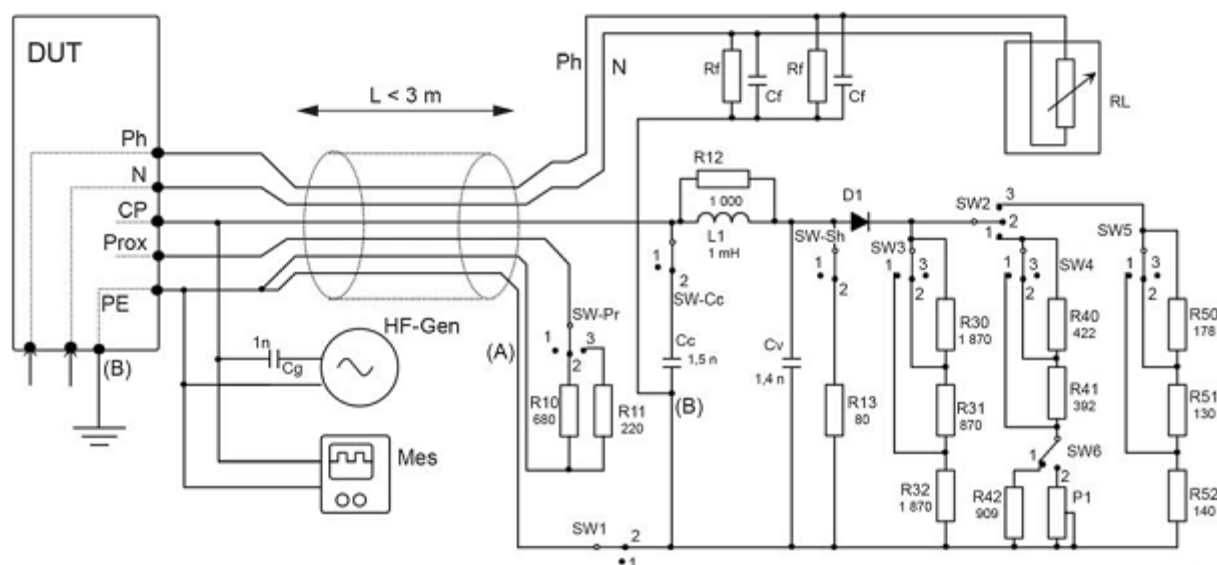
Данное испытание верифицирует соответствие требованиям по времени согласно таблице А.6 последовательность 12.

Испытание следует начинать с R_{2test} и R_{3test} при номинальных значениях. Когда состояние С или D достигается в течение как минимум 5 с, дополнительное сопротивление 80 Ом подключается между управляющим проводником и защитным проводником.

А.4.10 Пример испытательного имитатора транспортного средства (справочный)

На рисунке А.8 приведен пример возможной испытательной цепи, которая позволяет имитировать электрическое транспортное средство во время зарядки.

Переключение значений резистора (см. таблицу А.12) обеспечивает возможность проверки значений сверхвысокого напряжения в соответствии с таблицей А.9. Генератор сигналов имитирует присутствие наложенной высокой несущей частоты.



DUT – испытуемое оборудование электропитания ЭТС

CP – контакт контрольного управления

Proх – контакт приближения

HF-Gen – генератор синусоидальных сигналов, 1 МГц – 30 МГц, выход 50 Ом

Mes – измерение длительности импульса, напряжения и напряжения высокой частоты

D1 – диод с малым временем переключения (например, 1N4934, [I_{rms} = 1 А, V_r > 100 В, T_r = 200 нс])

R30, R31, R32, R40, – См. примечание

R41, R42, R50, R51, R52 – См. примечание 2

Cv, Cg – См. примечание 2

SW-Pr, R10, R11 – приближение и токовое кодирование для соединителя типа 2, способы А и В (цепь для соединителя типа 1 не показана); при необходимости могут быть добавлены другие значения (См. раздел В.2)

SW-Сс, Сс – емкость кабеля, позиция 2 используется для способов А и В

SW-Sh, R13 – испытание на короткое замыкание при контрольном управлении

RL – представительная нагрузка для тока транспортного средства

Cf, Rf – помехоподавляющие конденсаторы типа Y для фильтрации по высокой частоте (47 нФ) и резисторы (1 МОм)

L1, R12 Lse, – как определено в таблице А.2 (максимальное значение)

(А), (В) – См. примечания 3 и 4

Примечание 1 – Генератор синусоидальных сигналов (HF-Gen) и измерительный прибор подключают как можно ближе к штепсельной розетке ЭТС (способы А и В) или к вилке ЭТС (способ С).

Примечание 2 – Применение SW2, SW3, SW4, SW5 и SW6:

SW2 имитирует выключатель S2, показанный на рисунке А.1, следующим образом:

– Позиция 2: состояние Вх (S2 разомкнут);

– Позиция 1: состояние Сх (S2 замкнут);

– Позиция 3: состояние Dx (S2 замкнут).

SW4 имитирует сопротивление R2, показанное на рисунке А.1, а SW6 в позиции 1 имитирует резисторы R40 (422 Ом), R41 (392 Ом) и R42 (909 Ом) следующим образом:

– Позиция 2: R_{2test} имеет номинальное значение;

– Позиция 1: R_{2test} имеет минимальное испытательное значение для состояния Сх;

– Позиция 3: R_{2test} имеет максимальное испытательное значение для состояния Сх;

– Позиция 2 SW6 используется для испытания гистерезиса устройства обнаружения оборудования электропитания ЭТС (см. А.4.11).

SW5 и резисторы R50 (178 Ом), R51 (130 Ом) и R52 (140 Ом) имитируют сопротивление R2, показанное на рисунке А.1, для состояния Dx следующим образом:

– Позиция 2: R_{2test} имеет номинальное значение для состояния Dx;

– Позиция 1: R_{2test} имеет минимальное испытательное значение для состояния Dx;

– Позиция 3: R_{2test} имеет максимальное испытательное значение для состояния Dx.

SW3 и резисторы R30 (1870 Ом), R31 (920 Ом) и R32 (1820 Ом) имитируют сопротивление R3, показанное на рисунке А.1, следующим образом:

– Позиция 2: R_{3test} имеет номинальное значение;

– Позиция 1: R_{3test} имеет минимальное испытательное значение;

– Позиция 3: R_{3test} имеет максимальное испытательное значение.

Примечание 3 – Цепь приближения, как правило, является частью вилки ЭТС. Она может быть включена в испытательное оборудование. Две линии заземления указаны на рисунке для наглядности, но одной линии достаточно.

Примечание 4 – Цепь имитации не имеет прямого соединения с выводом заземления испытуемого оборудования электропитания ЭТС, а также не имеет прямого соединения с цепью защитного заземления испытательной площадки.

Примечание 5 – Длина кабеля для зарядки в испытуемом оборудовании составляет менее 3 м.

Примечание 6 – Используются резисторы на металлической пленке с предельным отклонением 0,2 % или лучше.

Большинство значений для данных сопротивлений можно выбрать из таблицы предпочтительных значений для сопротивления E48, как указано в таблице 2, 4.2, в IEC 60063:2015. Резисторы R31 и R32 можно выбрать из таблицы E192. Их значения также могут быть установлены с помощью нескольких резисторов из E48.

Примечание 7 – Используются высококачественные выключатели (например, с позолоченными или серебряными контактами).

Рисунок А.8 – Пример испытательной цепи (имитатор ЭТС)

В таблице А.13 определены позиции выключателей для различных условий эксплуатации. Она позволяет моделировать полные циклы испытаний с использованием номинальных значений сопро-

тивления или предельных значений допусков для сопротивлений ЭТС. Могут быть также созданы значения, выходящие за пределы.

Т а б л и ц а А.13 – Положение выключателей

	Состояние\ выключатель		Pr	Sh	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6
1	A	Отключено	1	1	1	X	X	X	X	1
2	Короткое замыка- ние на землю	Разомкнутый провод заземления	X	1	1	X	X	X	X	1
3	E		2,3	2	2	2	X	X	X	1
4	B	Номинальные значения	2,3	1	2	2	2	X	X	1
5	C		2,3	1	2	1	2	2	X	1
6	D		2,3	1	2	3	2	X	2	1
7	B	Наибольшие значения	2,3	1	2	2	3	X	X	1
8	C		2,3	1	2	1	3	3	X	1
9	D		2,3	1	2	3	3	X	3	1
10	B	Наименьшие значения	2,3	1	2	2	1	X	X	1
11	C		2,3	1	2	1	1	1	X	1
12	D		2,3	1	2	3	1	X	1	1
13	B - C	Гистерезис	2,3	1	2	1	2	1	X	2
14	C – D		2,3	1	2	1	2	1	X	2
15	C – E		2,3	1	2	1	2	1	X	2
16	D - E		2,3	1	2	1	2	1	X	2

SW-Сс размещается в позиции 1 для способа С и в позиции 2 для способов А и В.

А.4.11 Необязательное испытание на гистерезис

А.4.11.1 Общие положения

Незначительный гистерезис, как правило, используется для повышения надежности оборудования электропитания ЭТС. Испытание на гистерезис проводят посредством изменения значения R2 на рисунке А.1 во время состояния С. Используют потенциометр Р1.

Испытание проводят без наличия дополнительно наложенного сигнала высокой частоты.

Мониторинг напряжения между выводами провода управления и землей осуществляют с использованием вольтметра или аналогичного устройства.

Во время данного испытания нет необходимости подсоединять нагрузку к оборудованию электропитания ЭТС.

Первоначальное значение потенциометра Р1 в начале испытания устанавливают в соответствии с таблицей А.14.

Т а б л и ц а А.14 – Первоначальные настройки потенциометра в начале каждого испытания

Гистерезис между состояниями	Начальное сопротивление
B-C	1300 Ом
C-D	1300 Ом
C-E	1300 Ом
D-E	270 Ом

А.4.11.2 Последовательность испытания на гистерезис между состояниями В и С

Р1 устанавливают на 1300 Ом.

Систему зарядки приводят в состояние С2, в результате чего замыкается коммутационное устройство питания.

Значение Р1 повышают медленно, так чтобы напряжение на проводе контрольного управления

возрастало со скоростью менее чем 0,01 В/с до тех пор, пока коммутационное устройство не разомкнется. Отмечают напряжение на проводе контрольного управления в момент размыкания.

Значение Р1 медленно снижают, так чтобы напряжение на проводе контрольного управления возрастало со скоростью менее чем 0,01 В/с до тех пор, пока коммутационное устройство не замкнется. Отмечают напряжение на проводе контрольного управления в момент замыкания.

A.4.11.3 Последовательность испытания на гистерезис между состояниями C-E, D-E

Р1 устанавливают на 1300 Ом для состояния C-E и на 270 Ом для состояния D-E.

Систему зарядки приводят в состояние C2 или D2, в результате чего замыкается коммутационное устройство.

Значение Р1 медленно снижают, так чтобы напряжение на проводе контрольного управления снижалось со скоростью менее чем 0,01 В/с до тех пор, пока коммутационное устройство не разомкнется. Отмечают напряжение на проводе контрольного управления в момент размыкания.

Значение Р1 повышают медленно, так чтобы напряжение на проводе контрольного управления возрастало со скоростью менее чем 0,01 В/с до тех пор, пока коммутационное устройство не замкнется. Отмечают напряжение на проводе контрольного управления в момент замыкания.

A.4.11.4 Последовательность испытания на гистерезис между состояниями C-D

Р1 устанавливают на 1300 Ом.

Систему зарядки приводят в состояние C2, в результате чего замыкается коммутационное устройство.

Значение Р1 медленно снижают, так чтобы напряжение на проводе контрольного управления снижалось со скоростью менее чем 0,01 В/с до тех пор, пока коммутационное устройство вентиляции не замкнется. Отмечают напряжение на проводе контрольного управления в момент замыкания.

Значение Р1 повышают медленно, так чтобы напряжение на проводе контрольного управления возрастало со скоростью менее чем 0,01 В/с до тех пор, пока коммутационное устройство вентиляции не разомкнется. Отмечают напряжение на проводе контрольного управления в момент размыкания.

A.5 Советы по реализации

A.5.1 Сохранение действительной аутентификации до достижения состояния В для СР

В случае необходимости аутентификации (например, с помощью RFID-карты), оборудование электропитания ЭТС должно реализовывать два механизма контроля тайм-аутов следующим образом.

– Контроль тайм-аута от успешной аутентификации до вставки вилки в штепсельную розетку оборудования электропитания ЭТС (если применимо, т.е. способ А и способ В). При способе С такой контроль тайм-аута не требуется.

– Значение тайм-аута от успешной аутентификации и вставки вилки в штепсельную розетку оборудования электропитания ЭТС (если применимо, т.е. способ А и способ В) до вставки соединителя транспортного средства во входной порт транспортного средства (если применимо, т.е. способ В и способ С).

Выбор соответствующих значений для данных двух тайм-аутов следует предоставлять на усмотрение оператора пункта зарядки, которому следует выбирать данные значения на основе местных обстоятельств, таких как:

- расстояние между местоположением модуля аутентификации и штепсельной розеткой;
- предоставление доступа к соединителю транспортного средства или штепсельной розетке, соответственно, только после успешной аутентификации: да/нет;
- и т.д.

Если при осуществлении одного из данных механизмов контроля тайм-аутов будет определен тайм-аут, то аутентификацию следует признать недействительной.

A.5.2 Управление нагрузкой с использованием переходов между состоянием x1 и x2

Многочисленные переходы между состояниями x1 и x2 могут привести к чрезмерному износу элементов внутри ЭТС. Поэтому рекомендуется минимизировать количество переходов между состояниями x1 и x2.

Управление нагрузкой предпочтительно осуществлять посредством регулировки рабочего цикла в состоянии x2.

A.5.3 Информация о затруднениях, с которыми сталкиваются некоторые ранее выпущенные ЭТС при включении после длительного периода бездействия (справочная)

Данное предложение составлено только для того, чтобы устранить некоторые затруднения, возникающие в отношении ранее выпущенных ЭТС.

Ни на одном новом ЭТС не следует реализовывать систему, которая зависит от данного предложения, которое является лишь «решением, позволяющим обойти проблему (не устраняя ее)».

Существует ряд ЭТС, которые не включаются при обнаружении перехода В1/В2, как указано в последовательности 3.1 или 3.2.

В контексте настоящего приложения А это не считается нормальной эксплуатацией, и ни одно новое транспортное средство не столкнется с таким затруднением, если оно будет соответствовать требованиям настоящего приложения А.

Для оборудования электропитания ЭТС было бы возможно повторно инициализировать последовательность зарядки таких ранее выпущенных ЭТС посредством наложения 0 В на провод контрольного управления (таким образом обеспечивая эквивалент состояния Е) в течение более 4 с и, таким образом, повторно инициализировать последовательность зарядки. Такая повторная инициализация была бы необходима только в том случае, если транспортные средства не реагируют на переход в течение 30 с.

Однако следует отметить, что такая повторная инициализация может создавать дополнительные проблемы для других ЭТС, и воспроизводимость итоговой последовательности зарядки не может быть гарантирована.

В случае, если оборудование электропитания ЭТС изменяет рабочий цикл с 5 % на рабочий цикл в пределах от 10 % до 96 %, или наоборот, данное изменение может быть выполнено таким же образом, как описано в ISO 15118-3.

Для оборудования электропитания ЭТС можно также реализовать альтернативное решение, позволяющее обойти проблему, основанное, например, на применении состояния F, зарезервированного для сигнализации ошибок, чтобы достичь того же.

Результирующая реакция системы электропитания ЭТС на такую ситуацию не может быть гарантирована.

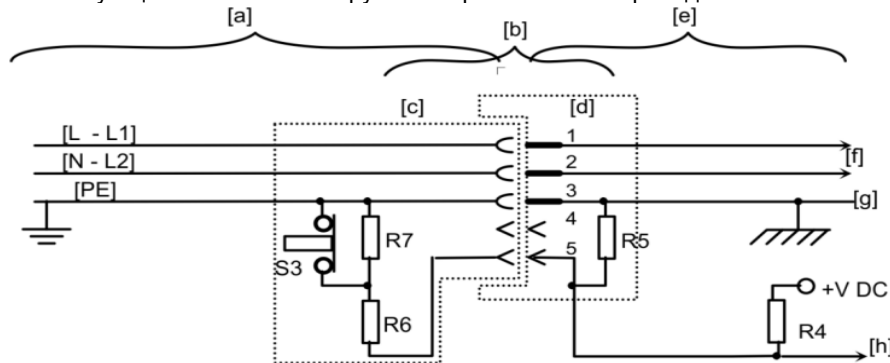
Приложение В (обязательное)

Цепи обнаружения приближения и токового кодирования кабелей для базового интерфейса

В.1 Принципиальная схема для соединительных разъемов транспортных средств с использованием вспомогательного выключателя, связанного с контактом обнаружения приближения

Для соединительных разъемов транспортных средств с применением контакта приближения со вспомогательным выключателем и без кодирования способности по току кабельной сборки следует использовать принципиальную схему в соответствии с рисунком В.1 и по таблице В.1.

Примечание 1 – Функция «контакта обнаружения приближения» приведена в 3.3.5.



a – кабельная сборка

b – соединительный разъем транспортного средства

c – соединитель транспортного средства

d – входной порт транспортного средства

e – цепь на транспортном средстве

f – подача переменного тока к транспортному средству

g – соединение шасси транспортного средства

h – к цепи обнаружения приближения

S3 – вспомогательный выключатель

R4, R5, R6, R7 определены в таблице В.1

Примечание 1 – Функция контрольного управления не указана на данной схеме.

Примечание 2 – Выключатель S3 можно использовать для предотвращения непреднамеренного разъединения под нагрузкой.

Примечание 3 – Данную схему используют для соединителя транспортного средства типа 1, как определено в IEC 62196-2.

Рисунок В.1 – Эквивалентная принципиальная схема для функционального элемента предупреждения о приближении с применением вспомогательного выключателя и без токового кодирования

Таблица В.1 – Значения компонентов цепи обнаружения приближения без токового кодирования

	Значение	Допуск
R4 ^a	330 Ом	± 10 %
R5 ^a	2700 Ом	± 10 %
R6	150 Ом	± 10 % > 0,5 Вт
R7	330 Ом	± 10 % > 0,5 Вт
+V DC ^{a, c}	5 В	± 5 %

^a Это рекомендуемые значения

В.2 Цепь для одновременного обнаружения приближения и токового кодирования

Примечание – В.2 соответствует В.5 в IEC 61851-1:2010.

Соединители и вилки транспортного средства с применением контакта приближения для одновременного обнаружения приближения и кодирования способности по току кабельной сборки должны иметь резистор, электрически размещенный между контактом приближения и контактом заземления (см. рисунок В.2); значение резистора – по таблице В.2.

Резистор должен кодироваться на максимальную способность по току кабельной сборки.

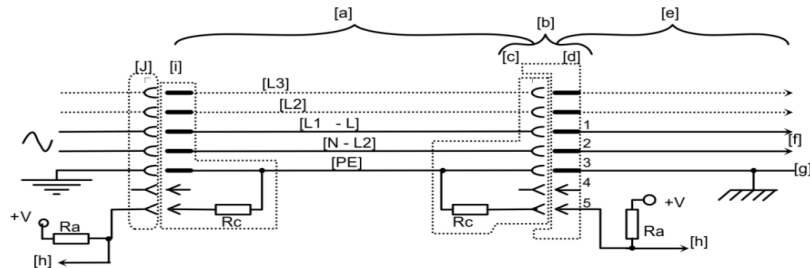
Оборудование электропитания ЭТС должно разрывать подачу питания, если способность по току

ГОСТ IEC 61851-1
(проект, ВУ, первая редакция)

кабеля превышена, что определено измерением R_s , в соответствии со значениями для рекомендуемого диапазона интерпретации в таблице В.2.

Оборудование электропитания ЭТС должно определять токовое кодирование по измерению R_s , как это определено в таблице В.2, и использовать результат для установки значения максимально допустимого тока, если это необходимо, согласно 6.3.1.6.

Резистор также применяют для обнаружения приближения.



- a – кабельная сборка
- b – соединительный разъем транспортного средства
- c – соединитель транспортного средства
- d – входной порт транспортного средства
- e – цепь на транспортном средстве
- f – подача переменного тока к транспортному средству
- g – соединение шасси транспортного средства
- h – к цепи обнаружения приближения
- j – штепсельная розетка ЭТС
- i – вилка ЭТС

R_a , R_c определены в таблице В.2

Функция контрольного управления может быть необходима, но не указана на данной схеме

Примечание 1 – В данной цепи не применяют вспомогательный выключатель.

Примечание 2 – Данную схему используют для соединителей транспортного средства типа 2 и типа 3 и вилок, как определено в IEC 62196-2.

Рисунок В.2 – Эквивалентная принципиальная схема для одновременного обнаружения приближения и токового кодирования

Таблица В.2 – Резистор для токового кодирования для вилки ЭТС и соединителя транспортного средства

Допустимая нагрузка по току кабельной сборки, А	Номинальное сопротивление R_s предельное отклонение, $\pm 3\%$ ^c , Ом	Минимальная норма рассеивания сопротивлений ^{a, b} , Вт	Диапазон сопротивления R_s для интерпретации оборудованием электропитания ЭТС ^e , Ом
–	Сбой ^d или отсоединение вилки	–	> 4500
13	1500	0,5	1100 - 2460
20	680	0,5	400 - 936
32	220	1	164 - 308
63 (3 фазы)/70 (1 фаза)	100	1	80 - 140
–	Сбой ^d	–	< 60

^a Рассеивание мощности резистора, вызванное цепью обнаружения, не должно превышать вышеуказанное значение. Значение выносного резистора R_a выбирают соответственно.

^b Предпочтительно, чтобы используемые резисторы отказывали при размыкании цепи повреждения. Резисторы на металлической пленке обычно показывают пригодные для этой цели свойства. Минимальные нормы рассеивания выбирают, чтобы предотвратить разрушение в случае замыкания при питании +12 В.

^c Допуски поддерживают на протяжении всего срока службы в условиях окружающей среды, установленных изготовителем.

^d Оборудование электропитания ЭТС не должно подавать питание.

^e Минимальные и максимальные значения каждого диапазона должны быть проверены. Выбор значения сопротивления при переходе между уровнями тока остается на усмотрение разработчика оборудования электропитания ЭТС

Приложение С

(справочное)

Примеры схем цепей для базового и универсального соединительных разъемов транспортных средств

С.1 Общие положения

В настоящем приложении С приведены примеры схем цепей для способов зарядки видов 1, 2 и 3 с использованием базового интерфейса (см. рисунки С.1 - С.5). Оно включено для отображения общего представления и предоставления данных за прошедший период.

В качестве примера зарядки вида 4 представлен универсальный соединительный разъем транспортного средства (см. рисунок С.6).

С.2 Схемы цепей для видов 1, 2 и 3 с использованием базового однофазного соединительного разъема транспортного средства

На рисунках С.1, С.2 и С.4 ниже показано применение однофазного базового интерфейса, оснащенного

переключателем в цепях бесконтактной связи.

Замените четвертый абзац следующим:

Рисунки С.1, С.2 и С.4 также могут быть реализованы с помощью разъема без переключателя, при условии, что переключатель S3 не требуется.

Замените девятый абзац следующим:

Как схема режима 2, показанная на рисунке С.2, так и схема режима 3, показанная на рисунке С.4, были составлены с использованием функций пилотного управления с жесткой проводкой, как описано в Приложении А. Базовые функции, описанные в Приложении А, представлены R1, R2, R3, D и S2 (см. рисунок А.1). Следует использовать значения, указанные в Приложении А (см. таблицу А.3).

Вспомогательный контакт соединительного разъема, указанный на рисунках, можно использовать, чтобы избежать непреднамеренного разъединения под нагрузкой с помощью выключателя на соединителе транспортного средства. Например, для данной функции нажимная кнопка соединена с механическим блокирующим устройством.

Нажатием S3 освобождается соединительный разъем и размыкается цепь. Размыкание S3 останавливает операцию зарядки и способствует предотвращению непреднамеренного разъединения под нагрузкой.

Эта функция также реализуется с помощью выключателей приближения или контактов на крышке входного порта транспортного средства или на блокирующем устройстве.

Рисунки С.1 – С.4 можно также реализовать с помощью соединителя, в котором отсутствует выключатель, при условии, что выключатель S3 не требуется.

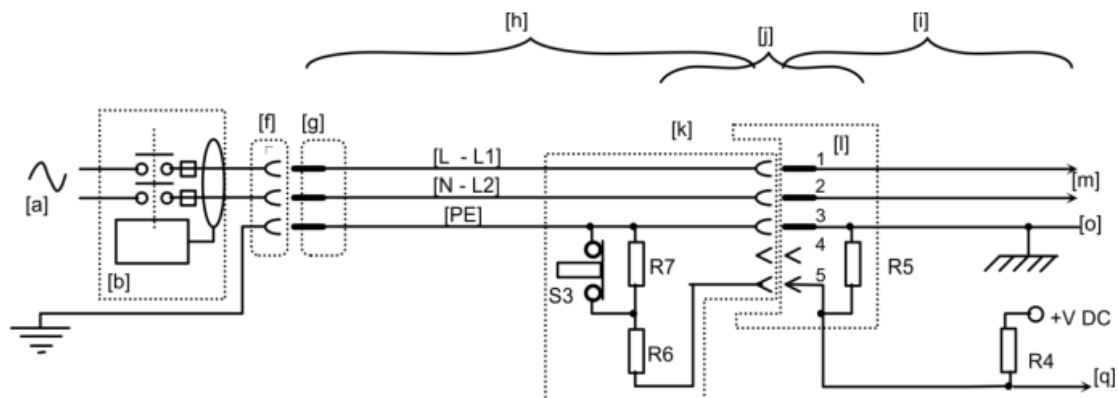
В разделе С.3 показано применение трехфазного базового интерфейса, не оснащенного выключателем в цепи приближения, применяемого для одно- и трехфазного питания.

В схемах цепей на рисунках С.1 - С.5 показаны следующие компоненты и функции. Контроллер с функцией контрольного управления расположен со стороны питающей электрической сети переменного тока.

Эта цепь реализует базовые функции, описанные в приложении А. Цепь нормально запитана от источника сверхнизкого напряжения, изолированного от питающей электрической сети переменного тока трансформатором, и содержит излучатель с импульсной модуляцией ± 12 В – 1000 Гц, который указывает допустимую мощность от штепсельной розетки.

Обе схемы вида 2 (см. рисунок С.2) и вида 3 (см. рисунки С.3 и С.4) составлены с твердоточными функциями контрольного управления, представленными в приложении А. Базовые функции в приложении А представлены R1, R2, R3, D и S2 (см. рисунок А.1). Следует использовать значения, указанные в приложении А (см. таблицу А.3).

Значения компонентов для функции контрольного управления приведены в приложении А, а значения для функции приближения приведены в приложении В.



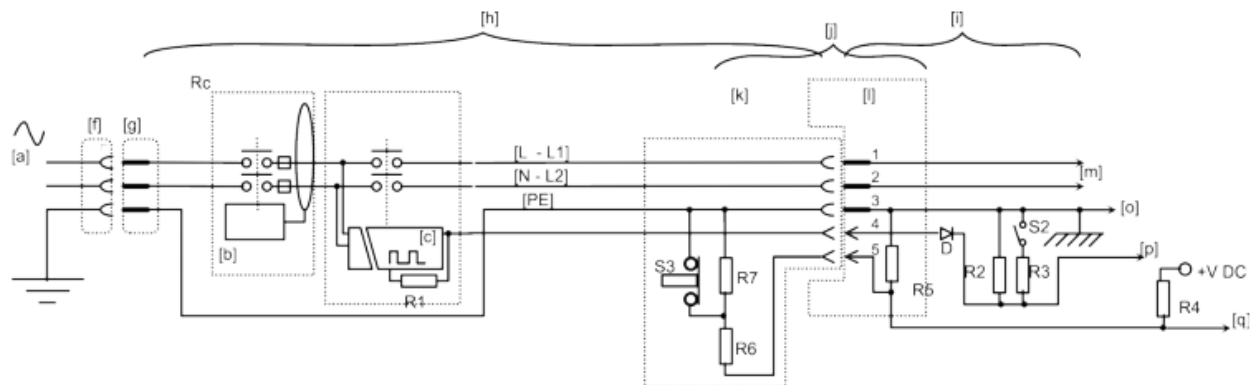
а – питающая электрическая сеть
 б – УЗО
 с – цепь управления для функции контрольного управления
 f,g – стандартная вилка и штепсельная розетка
 h – кабельная сборка
 i – бортовая цепь
 j – соединительное устройство транспортного средства
 k – соединитель транспортного средства
 l – входной порт транспортного средства
 m – к зарядному устройству и другим нагрузкам по переменному току

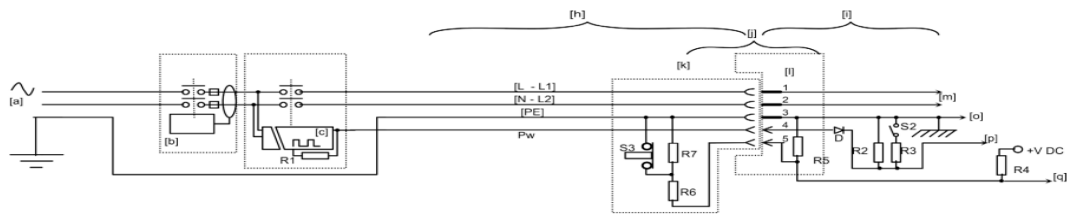
о – электрическое шасси ЭТС
 q – к логической цепи управления приближением
 S3,R4,R5,R6,R7 – компоненты для функционального элемента предупреждения о приближении с применением вспомогательного выключателя и без токового кодирования. Значения приведены в таблице В.1

Идентификация контактов:
 1, 2 – фазный контакт и контакт нейтрали
 3 – контакт защитного заземления
 4 – контакт функции контрольного управления (не используется)
 5 – контакт приближения

В виде 1 нет функции контрольного управления, и контактный соединитель 4 не является обязательным.

Рисунок С.1 – Пример для вида 1, способ В, с применением цепи обнаружения приближения согласно В.1





a – питающая электрическая сеть
b – УЗО
c – цепь управления для функции контрольного управления
h – кабельная сборка
i – бортовая цепь
j – соединительный разъем транспортного средства
k – соединитель транспортного средства
l – входной порт транспортного средства
m – к зарядному устройству и другим нагрузкам по переменному току
o – электрическое шасси ЭТС
p к логической цепи функции контрольного управления в транспортном средстве

q – к логической цепи управления приближением
Pw – проводник контрольного управления
D, S2, R1, R2, R3 – компоненты для функции контрольного управления. Значения приведены в таблицах A.2 и A.3.

S3, R4, R5, R6, R7 – компоненты для функционального элемента предупреждения о приближении с применением вспомогательного выключателя и без токового кодирования. Значения приведены в таблице B.1

Идентификация контактов:

1, 2 – фазный и нейтральный контакты

3 – контакт защитного заземления

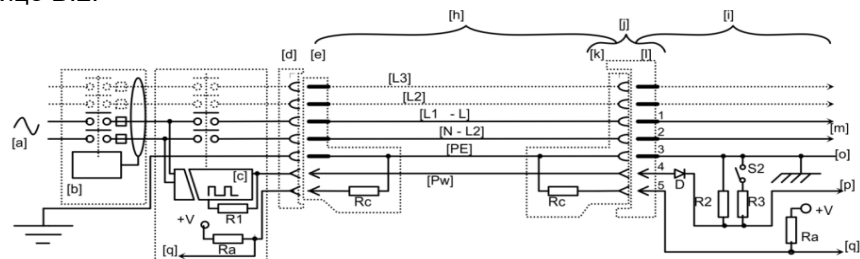
4 – контакт функции контрольного управления (не используется)

5 – контакт приближения

Рисунок С.4 – Пример для вида 3, способ С, с применением обнаружения приближения согласно В.1

С.3 Схемы цепей для вида 3 с использованием базового однофазного или трехфазного устройства без выключателя приближения

На рисунке С.5 показано трехфазное интерфейсное устройство, которое применяют либо для однофазного, либо для трехфазного питания. Одна и та же схема цепи также применима для однофазных устройств. Указана функция токового кодирования, описанная в В.2. Значения выносных резисторов приведены в таблице В.2.



a – питающая электрическая сеть
b – УЗО
c – цепь управления для функции контрольного управления
h – кабельная сборка
i – бортовая цепь
j – соединительный разъем транспортного средства
k – соединитель транспортного средства
l – входной порт транспортного средства
m – к зарядному устройству и другим нагрузкам по переменному току
o – электрическое шасси ЭТС
p – к логической цепи функции контрольного управления в транспортном средстве

q – к логической цепи управления приближением
Pw – проводник контрольного управления
D, S2, R1, R2, R3 – компоненты для функции контрольного управления. Значения приведены в таблицах A.2 и A.3.

S3, R4, R5, R6, R7 – компоненты для функционального элемента предупреждения о приближении с применением вспомогательного выключателя и без токового кодирования. Значения приведены в таблице B.1

Идентификация контактов:

1, 2 – фазный и нейтральный контакты

3 – контакт защитного заземления

4 – контакт функции контрольного управления (не используется)

5 – контакт обнаружения приближения

Примечание – Устройства защиты от сверхтока и УЗО [b] могут быть частью стационарной установки.

Рисунок С.5 – Пример для вида 3, способ В, с применением обнаружения приближения согласно В.2 (без нажимного выключателя приближения S3)

С.4 Пример принципиальной схемы для подключения по виду 4 с использованием универсального соединителя

Примечание – Пункт С.4 приведен только для информации и соответствует пункту IEC 61851-1:2001. Он не должен рассматриваться для новых разработок. Актуальная информация приведена в IEC 61851-23.

Перечень компонентов и функции/характеристики принципиальной схемы для подключения по виду 4 показаны в таблице С.1 и на рисунке С.6.

Таблица С.1 – Описание компонентов на рисунке С.6 виду 4 способ С

Обозначение на рисунках	Перечень частей	Функция/характеристики
A	Дополнительный контакт	– обнаружение соединителя – запуск оборудования постоянного тока для транспортного средства (дополнительная функция) – цепь управления
PB	Блокировочное выключение соединителя	– размыкает цепь управления, чтобы отключить напряжение системы перед размыканием основных контактов: $t \leq 100$ мс
C1	Главный контактор оборудования электропитания	– замкнут при нормальном функционировании, если: $0,5 \text{ кОм} < R_o < 2 \text{ кОм}$
C2 (дополнительно)	Главный контактор транспортного средства	– замкнут при нормальном функционировании
E1	Вспомогательный источник питания	– сверхнизкое постоянное напряжение для цепи управления: провод защитного заземления + управление + шасси
D1	Диод	– не используется – предотвращение подачи напряжения в компьютер транспортного средства с помощью оборудования электропитания
D2	Диод	– предотвращение подачи напряжения на вспомогательную цепь E1 и M1 с помощью транспортного средства
D3	Диод	– предотвращение короткого замыкания между вспомогательным устройством питания E1 и землей внутри станции зарядки
FC (дополнительно)	Фиксатор закрыт	– запуск оборудования постоянного тока для транспортного средства
G	Контакт управления (при подключении замыкается последним)	– заземление для – обнаружения соединителя – цепи управления – сброса данных

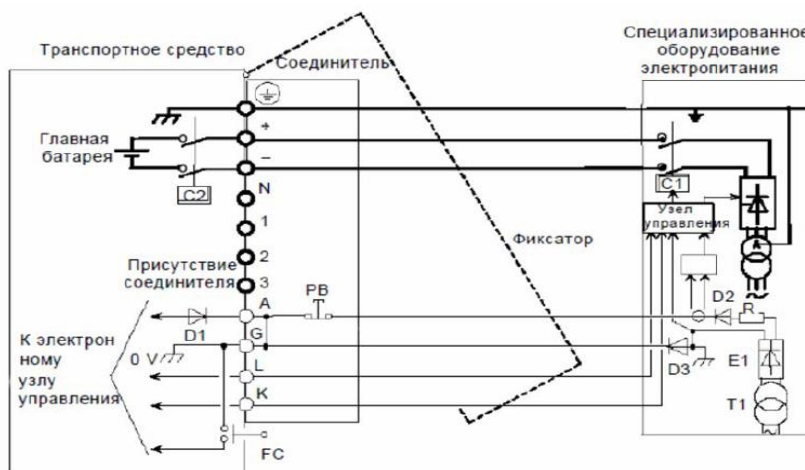


Рисунок С.6 – Пример для вида 4, способ С, с применением универсального соединительного разъема транспортного средства

Приложение D (справочное)

Функция контрольного управления, обеспечивающая связь по локальной коммутируемой сети (LIN) с использованием цепи контрольного управления

D.1 Общее представление

D.1.1 Общие положения

Настоящее приложение D устанавливает функцию контрольного управления, обеспечивающую двустороннюю связь между узлами LIN на зарядной станции и в ЭТС. Как вариант, третий узел LIN может присутствовать в кабельной сборке.

Если функцию контрольного управления, установленную в настоящем приложении, используют при зарядке вида 2, то требования, предъявляемые к зарядной станции, применяются к кабельному блоку управления (ICCB).

В настоящем приложении термины PWM-CP и LIN-CP используют для функций контрольного управления, установленных соответственно в приложении A и в настоящем приложении.

Как указано в 6.3.1.1, на зарядных станциях, использующих вспомогательные устройства в соответствии с IEC 62196-2, следует применять PWM-CP в соответствии с приложением A. В разделе D.9 изложены требования к зарядным станциям, которые применяют как LIN-CP, так и PWM-CP.

В основе LIN-CP лежит та же цепь контрольного управления, которая используется для PWM-CP. Это облегчает проектирование обратно совместимых зарядных станций и ЭТС, применяющих как PWM-CP, так и LIN-CP.

D.1.2 Функции LIN-CP

Примеры функций, обеспечиваемых LIN-CP:

- двусторонняя цифровая связь с использованием стандартного протокола LIN для обеспечения локального управления между ЭТС и зарядной станцией;
- возможность раздельного управления ограничениями однофазного и трехфазного тока для контроля асимметричной нагрузки;
- возможность для ЭТС указывать запрашиваемый ток, чтобы обеспечивать лучшую координацию для общих источников питания и систем управления и распределения электроэнергии;
- четко определенное управление спящим режимом;
- проектирование с расчетом на высокую надежность при низкой стоимости и низкой сложности;
- обеспечение номинальной скорости связи по умолчанию на уровне 20 кбит/с;
- возможность обмена диагностическими данными между зарядной станцией и ЭТС.

D.1.3 Нормативные ссылки

Для применения требований настоящего приложения необходимы следующие ссылочные документы (полностью или частично). Для датированных ссылок применимо только указанное издание. Для недатированных ссылок применимо последнее издание указанного документа (включая все его изменения).

ISO 17987-1-7⁸⁾ Транспорт дорожный. Локальная коммутируемая сеть (LIN). Часть 1. Общая информация и определение сценариев использования

ISO 17987-2:—⁹⁾ Транспорт дорожный. Локальная коммутируемая сеть (LIN). Часть 2. Транспортный протокол и услуги сетевого уровня

ISO 17987-3:—¹⁰⁾ Транспорт дорожный. Локальная коммутируемая сеть (LIN). Часть 3. Спецификация протокола

ISO 17987-4¹¹⁾ Транспорт дорожный. Локальная коммутируемая сеть (LIN). Часть 4. Спецификация электрического физического уровня (EPL) 12 В/24 В

Примечание – Спецификация LIN 2.2.A (2010 г.) Консорциума LIN (<http://www.lin-subbus.org/>) отменена и будет преобразована в будущем в стандарт ISO 17987-1.

⁸⁾ Планируется к разработке

⁹⁾ Есть редакция ISO 17987-2:2025

¹⁰⁾ Есть редакция ISO 17987-3:2025

¹¹⁾ Есть редакция ISO 17987-4:2025

D.1.4 Термины и сокращения

В настоящем приложении применяют термины и определения из ISO 17987, а также следующие термины с соответствующими определениями.

D.1.4.1 LIN-CP: функция контрольного управления с использованием связи по LIN и сигнализации уровня напряжения в цепи контрольного управления

Примечание 1 – Функция LIN-CP установлена в настоящем приложении D.

D.1.4.2 PWM-CP: функция контрольного управления с использованием сигнализации PWM (широтно-импульсной модуляции) и сигнализации уровня напряжения в цепи контрольного управления

Примечание 1 – Функция PWM-CP установлена в приложении A.

D.1.4.3 рецессивный уровень (recessive level) уровень напряжения в шине передачи данных, в случае если данные не отправляются

Примечание 1 – В отношении LIN рецессивный уровень – это верхний уровень, номинально +9 В на уровне В напряжения CP и +6 В на уровне С напряжения CP. Это логический уровень «1» во время связи. Данный уровень пассивно создается цепью контрольного управления.

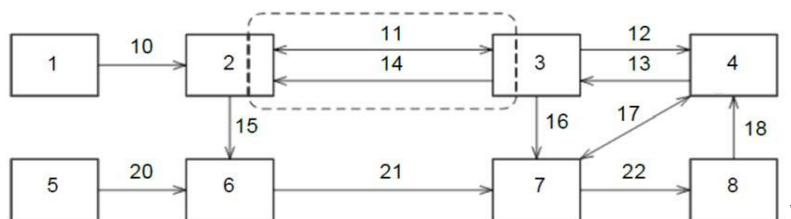
D.1.4.4 доминирующий уровень (dominant level) уровень напряжения в шине передачи данных, имеющий приоритет над рецессивным уровнем

Примечание 1 – В отношении LIN доминирующий уровень – это нижний уровень, номинально +0 В на уровнях В и С напряжения CP. Это логический уровень «0» во время связи. Данный уровень активно создается приемопередатчиком LIN.

D.2 Область применения и контекст

На рисунке D.1 показан пример системы зарядки ЭТС с типичной конфигурацией функций, потока информации и потока энергии.

Областью применения настоящего приложения является поток информации в цепи контрольного управления между контроллерами связи на зарядной станции и в ЭТС (в пределах области, выделенной пунктиром), а также его соотношение с сигналами, поступающими к другим функциям и от них (вне пределов области, выделенной пунктиром).



- 1 – система управления и распределения электро-энергии
- 2 – контроллер связи на зарядной станции
- 3 – контроллер связи в ЭТС
- 4 – контроллер зарядки
- 5 – питающая электрическая сеть
- 6 – коммутационное устройство на зарядной станции
- 7 – бортовое зарядное устройство
- 8 – перезаряжаемая энергоаккумулирующая система (ПЭАС) ЭТС
- 9 – отсутствует
- 10 – информация о максимальном токе питания от электрической системы к зарядной станции

- 11 – связь по LIN, предоставляющая информацию о статусе и свойствах зарядной станции и ЭТС
- 12 – информация о наличии электроэнергии
- 13 – информация о запрашиваемой электро-энергии
- 14 – уровни напряжения CP, предоставляющие ин-формацию о том, подсоединено ли ЭТС и готово ли оно принимать электроэнергию
- 15 – команды на размыкание/замыкание
- 16 – команды на включение/выключение бортового за-рядного устройства, информация о максимальном пе-ременном токе для зарядки транспортного средства
- 17 – информация о статусе контроллера зарядки и его параметрах зарядки
- 18 – информация о статусе ПЭАС
- 20,21,22 – поток энергии

Рисунок D.1 – Пример системы зарядки ЭТС с типичной конфигурацией функций, потока информации и потока энергии

D.3 Обзор функций контрольного управления

В таблице D.1 перечислены функции контрольного управления, которые реализованы как посредством LIN-CP, так и посредством PWM-CP, и поясняется, каким образом эти функции реализованы.

Т а б л и ц а D.1 – Функции контрольного управления в LIN-CP и PWM-CP

Линия	Описание функции контрольного управления	Реализация посредством LIN-CP	Реализация посредством PWM-CP. См. приложение А
1	Непрерывная проверка непрерывности защитного проводника Установлено в 6.3.1.2	Зарядная станция осуществляет мониторинг напряжения контрольного управления и размыкает коммутационное устройство в установленные сроки.	Зарядная станция осуществляет мониторинг напряжения контрольного управления и размыкает коммутационное устройство в установленные сроки.
2	Верификация правильного подсоединения ЭТС к оборудованию электропитания ЭТС Установлено в 6.3.1.3	Зарядная станция осуществляет мониторинг высокого напряжения контрольного управления и определяет допустимые сигналы LIN от ЭТС.	Зарядная станция осуществляет мониторинг высокого и низкого напряжения контрольного управления.
3	Подача питания к ЭТС Установлено в 6.3.1.4	Зарядная станция замыкает коммутационное устройство, только если ЭТС замкнуло S2 и сигналы LIN верифицируют, что ЭТС готово к приему питания.	Зарядная станция замыкает коммутационное устройство, только если ЭТС замкнуло S2.
4	Отключение питания от ЭТС Установлено в 6.3.1.5	Зарядная станция размыкает коммутационное устройство, если ЭТС разомкнуло S2 или если сигналы LIN указывают на то, что ЭТС больше не готово к приему питания.	Зарядная станция размыкает коммутационное устройство, если ЭТС разомкнуло S2.
5	Максимально допустимый ток Установлено в 6.3.1.6	Зарядная станция устанавливает сигналы LIN для индикации от 0 А до 250 А по отдельности на подключенных фазах.	Зарядная станция устанавливает рабочий цикл ШИМ для индикации от 6 А до 80 А на подключенных фазах.
6	Зарядная станция показывает, что она готова подавать энергию.	Зарядная станция подает сигнал LIN, чтобы показать, что она готова.	Зарядная станция изменяет рабочий цикл ШИМ со 100 % на значение между 10 % и 96 %.
7	Зарядная станция показывает, что она не готова замыкать коммутационное устройство, или она запрашивает, чтобы ЭТС остановило нагрузку транспортного средства и разомкнуло S2, чтобы обеспечить возможность для зарядной станции разомкнуть коммутационное устройство при отсутствии нагрузки.	Зарядная станция подает сигналы LIN, чтобы показать, что она не готова и причину этого.	Зарядная станция изменяет рабочий цикл ШИМ со значения между 10 % и 96 % на 100 %.
8	Зарядная станция показывает, что она не доступна для зарядки (например, требуется техническое обслуживание).	Зарядная станция подает сигналы LIN, чтобы показать, что она «не доступна» и причину этого.	Зарядная станция устанавливает напряжение для контрольного управления -12 В (номинальное).
9	Управление разблокированием штепсельной розетки для зарядных станций при способах А или В, использующих штепсельные розетки по IEC 62196-2.	Зарядная станция блокирует и разблокирует штепсельную розетку в зависимости от обнаруженного напряжения для контрольного управления.	Зарядная станция блокирует и разблокирует штепсельную розетку в зависимости от обнаруженного напряжения для контрольного управления.
Примечание – LIN-CP не реализует следующие функции PWM-CP: указание на то, что для ЭТС необходима вентиляция, упрощенная функция контрольного управления, выбор PLC (линии электропередачи) и беспроводной связи в соответствии с ISO/IEC 15118 и использование переключателя В-С-В.			

В таблице D.2 приведены дополнительные функции контрольного управления в LIN-CP, обеспечиваемые использованием связи по LIN. Более подробные характеристики связи по LIN приведены в разделе D.8.

Таблица D.2 - Дополнительные функции контрольного управления в LIN-CP

Линия	Функции связи по LIN-CP	Ссылка
1	Автоматический выбор LIN-CP или PWM-CP после подключения, если на зарядной станции применяется как LIN-CP, так и PWM-CP	D.9.4 D.8.2.2
2	Согласование версии связи	D.8.4.3
3	Обмен сигналами с информацией о статусе	D.8.4.5
4	Зарядная станция передает максимально допустимый ток для каждой фазы и нейтрали. Данные значения можно регулировать в динамическом режиме.	D.8.4.5
5	Зарядная станция может передавать максимальный ток для каждой фазы и нейтрали. Эти значения являются статическими, но могут изменяться в пределах сеансов зарядки в зависимости от используемого кабеля.	D.8.4.4
6	ЭТС может передавать минимальные/максимальные линейные и фазные напряжения.	D.8.4.4
7	Зарядная станция может передавать номинальные линейные и фазные напряжения питающей электрической сети.	D.8.4.4
8	ЭТС может передавать минимальный/запрашиваемый/максимальный ток для каждой фазы и нейтрали.	D.8.4.4 D.8.4.5
9	ЭТС может передавать измеренные/расчетные токи для каждой фазы и нейтрали.	D.8.4.5
10	Дополнительный узел LIN в кабельной сборке может передавать номинальный ток для каждой фазы и нейтрали, а также номинальное напряжение.	D.4.6 D.8.4.4
11	ЭТС может запрашивать перевод связи по LIN в «спящий режим LIN». В «спящем режиме LIN» как зарядная станция, так и ЭТС могут активировать связь.	D.8.2.6
12	ЭТС может перейти в «режим глубокого сна ЭТС», отключив свой контроллер связи. В «режиме глубокого сна ЭТС» ЭТС может возобновить связь в любое время.	D.8.2.6

Примечание - В данной таблице показаны только функции связи по LIN, установленные в настоящем приложении D. Дополнительные функции установлены в стандартах SEK TS 481 05 16 (Швеция) (в стадии разработки) и SAE J3068 (в стадии разработки).

D.4 Цепь контрольного управления

D.4.1 Общие положения

Цепь контрольного управления LIN-CP основана на цепи контрольного управления PWM-CP, описанной в приложении A. LIN-CP добавляет узлы LIN на зарядной станции и в ЭТС, показанные как элементы 1 и 2 на рисунке D.2. Как вариант, может присутствовать третий узел LIN (не показан на рисунке D.2), см. D.4.6.

В настоящем разделе D.4 приведены требования к LIN-CP. Дополнительные требования, предъявляемые в случае применения как LIN-CP, так и PWM-CP, приведены в разделе D.9.

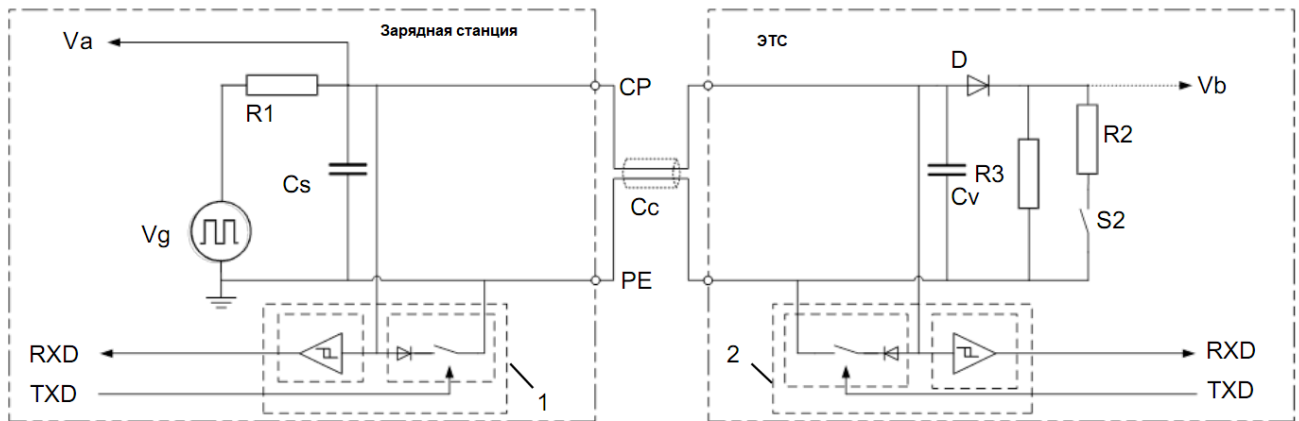
D.4.2 Цепь контрольного управления

Для LIN-CP требования к диапазонам значений компонентов являются такими же, как в таблицах A.2 и A.3 в приложении A, со следующими изменениями:

- Значение резистора R2 должно быть 1 300 Ом (значение 270 Ом в LIN-CP не используется), т.к. запрос вентиляции не поддерживается в LIN-CP.
- Емкость зарядной станции, Cs, должна составлять от 1 000 пФ до 1 600 пФ (а не 300 пФ – 1 600 пФ).
- Емкость ЭТС, Cv, должна составлять от 1 500 пФ до 2 400 пФ (а не 0 пФ – 2 400 пФ).
- Емкость кабеля, Cc, должна составлять от 0 пФ до 6 000 пФ (а не 0 пФ – 1 500 пФ).

Примечание – Требование более высоких емкостей Cs и Cv улучшает электромагнитную совместимость. Обеспечение более высокой емкости кабеля позволяет увеличить длину кабеля между контроллерами связи.

Напряжение Vg может подаваться от источника питания +12 В или от излучателя (согласно приложению A), если рабочий цикл излучателя установлен на 100 %.



Компоненты

R1 – резистор $R = 1 \text{ кОм}$
 Cs емкость зарядной станции, $C = 1\,000 - 1\,600 \text{ пФ}$
 Cc емкость кабеля, $C = 0 - 6\,000 \text{ пФ}$
 Cv емкость ЭТС, $C = 1\,500 - 2\,400 \text{ пФ}$
 D диод
 R3 резистор $R = 2,74 \text{ кОм}$
 R2 резистор $R = 1,3 \text{ кОм}$
 S2 выключатель

Подключения и источники питания

Va измерение напряжения для обнаружения уровней напряжения CP
 Vb измерение напряжения для обнаружения цепи контрольного управления, подсоединенной или не подсоединенной
 Vg источник питания $+12,0 \text{ В}$ или излучатель $\pm 12,0 \text{ В}$ с рабочим циклом 100 %
 RXD полученные данные, обнаружение включения LIN
 TXD передача данных
 CP контрольный провод управления
 PE защитный проводник
 1, 2 приемопередатчик LIN

Рисунок D.2 – Электрическая эквивалентная цепь для подключения узлов LIN к цепи контрольного управления

Узел LIN обычно состоит из интегральной схемы (чип) приемопередатчика LIN, подсоединенной к последовательному порту блока микроконтроллера. Блок микроконтроллера оснащен программным обеспечением, которое управляет физическим уровнем LIN и протоколом LIN, а также, как правило, всеми другими функциями контроллера, включая другие порты связи (например, порт CAN к контроллерам более высокого уровня в ЭТС).

D.4.3 Интерфейс цепи контрольного управления зарядной станции

Зарядная станция должна определять уровень напряжения в цепи контрольного управления между проводником CP и проводником PE. В таблице D.3 определено значение терминов «уровень A напряжения CP», «уровень B напряжения CP» и т.д., которые используются в качестве условий управления в настоящем приложении D.

Во время связи по LIN уровни B или C напряжения CP измеряют на протяжении рецессивного уровня LIN. На уровнях A, D и E напряжения CP обычно отсутствуют какие-либо сигналы связи по LIN.

Для принятия решения о том, что уровень напряжения CP изменился, следует использовать фильтр, требующий, чтобы измерения напряжения контрольного управления в течение не менее 10 мс показывали новый уровень.

Уровень D напряжения CP намеренно не устанавливается ЭТС в LIN-CP. Как указано в разделе D.5, если зарядная станция определяет уровень D напряжения CP, то она управляет им так, как если бы она определила уровень E напряжения CP.

LIN-CP не использует отрицательное напряжение.

Если на зарядной станции применяется как LIN-CP, так и PWM-CP, см. раздел D.9.

Таблица D.3 – Генерация и обнаружение уровней напряжения CP

Линия	Уровень напряжения СР	Статус цепи контрольного управления		Генерация по цепи контрольного управления			Обнаружение зарядной станцией		
		Подсоединенная цепь контрольного управления	Выключатель ЭТС S2 замкнутый	Генерируемый диапазон Va, В			Минимальный диапазон обнаружения Va, В		Рекомендуемый порог обнаружения Va, В
				мин.	ном.	макс.	относительно Vg	ном.	
1	A	нет	S2 не подсоединен	11,4	12	12,6	> Vg*11/12	> 11	
2	A или B								Vg*10,5/12 ± гистерезис
3	B	да	нет	8,37	9	9,59	Vg*8/12 - Vg*10/12	8 - 10	
4	B или C								Vg*7,5/12 ± гистерезис
5	C	да	да	5,47	6	6,53	Vg*5/12 - Vg*7/12	5 - 7	
6	C или D								Vg*4,5/12 ± гистерезис
7	D	да	да	2,59	3	3,28	Vg*2/12 - Vg*4/12	2 - 4	
8	D или E								Vg*1,5/12 ± гистерезис
9	E	Не определено		Не определено			< Vg*1/12	< 1	
Примечание 1 - Генерируемые диапазоны рассчитывают на основе допусков для компонентов, указанных в таблицах A.2 и A.3 в приложении A. Токи утечки между проводниками СР и РЕ могут привести к тому, что реальные значения будут ниже. Примечание 2 - Относительные диапазоны обнаружения и рекомендуемые пороги обнаружения соответствуют результатам испытаний, указанных в разделах A.4 и D.10.									

D.4.4 Интерфейс цепи контрольного управления ЭТС

Интерфейс цепи контрольного управления ЭТС должен обнаруживать наличие или отсутствие напряжения между проводником CP и проводником PE для определения того, подсоединена ли цепь контрольного управления или нет.

Рекомендуемое пороговое напряжение обнаружения составляет $V_a = +1,5$ В с максимальным гистерезисом $\pm 0,5$ В. Обнаружение должно включать в себя функцию фильтрации для обеспечения того, чтобы уровень переходного процесса, длительность которого не превышает 10 мс, не обнаруживался.

D.4.5 Приемопередатчик системы связи по LIN

Приемопередатчик системы связи по LIN должен соответствовать требованиям ISO 17987-4, включая следующие дополнительные требования:

- функционирование при напряжении питания до +6,0 В;
- формирование импульсов как по нарастающему, так и по нисходящему фронту сигнала на шине LIN;
- функционирование на рецессивном уровне от +5,0 В до +13,0 В при подаче напряжения от +6,0 В до +7,0 В, без ухудшения формирования импульсов;
- выходной доминирующий уровень передатчика $< 1,4$ В при подаче напряжения от +6,0 В до +7,0 В.

Примечание – На рисунке D.2 не показаны диоды, которые требуются в соответствии с ISO 17987-4 при последовательном включении с питанием приемопередатчика LIN и при последовательном включении с ведущим подтягивающим резистором шины LIN.

Нет необходимости использовать диоды в конструкции, в которой используются стабилизированные источники питания на всех узлах.

Т а б л и ц а D.4 – Генерация и обнаружение уровней связи по LIN

Линия	Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Единица измерения	Примечание
1	Выходное напряжение приемопередатчика LIN при передаче доминирующего уровня в шине	0		1,4	В	
2	Выходное напряжение приемопередатчика LIN при передаче рецессивного уровня в шине					Выход LIN имеет высокое значение полного сопротивления относительно земли. Рецессивные уровни в шине определяются цепью контрольного управления.
3	Рецессивный уровень в шине, генерируемый цепью контрольного управления при уровне В напряжения CP	8,30	9	9,59	В	На основе максимальных допусков для Vg, R1, R3 и D.
4	Рецессивный уровень в шине, генерируемый цепью контрольного управления при уровне С напряжения CP	5,47	6	6,53	В	На основе максимальных допусков для Vg, R1, R2, R3 и D.
5	Напряжение питания приемопередатчика	6		7	В	a)

a) Для обеспечения связи по LIN на уровнях В и С напряжения CP указанное здесь напряжение питания ниже, чем требуется согласно ISO 17987-4. Низкое напряжение питания необходимо, т.к. требования к входному пороговому напряжению приемника для приемопередатчиков LIN установлены относительно напряжения питания приемопередатчика.
 Приемопередатчики с расширенным диапазоном напряжения питания, включающим указанный здесь диапазон, имеются в продаже.

D.4.6 Дополнительный узел в кабельной сборке

Как вариант, третий узел LIN может присутствовать в кабельной сборке (не показан на рисунке D.2).

Поскольку информация о максимальной способности по току кабельной сборки требуется только при инициализации системы, узел в кабельной сборке должен быть спроектирован так, чтобы функционировать при наличии уровня В напряжения CP, обеспечивающего номинальное напряжение +9 В. Узел может также функционировать при других уровнях напряжения CP.

Питание узла в кабельной сборке может осуществляться посредством аккумуляции энергии непосредственно из шины LIN, если узел не потребляет от проводника контрольного управления больше, чем приведенные ниже значения тока, за исключением случаев, когда он активно передает напряжение доминирующего уровня во время связи:

- пусковой ток 12 мА в первые 5 мс после подключения кабельной сборки к зарядной станции;
- пиковый ток 200 мкА и
- средний ток 100 мкА.

При добавлении в систему дополнительных узлов LIN действуют дополнительные требования.

D.5 Взаимодействие цепи контрольного управления

D.5.1 Общие положения

Цепь контрольного управления спроектирована так, чтобы обеспечивать возможность взаимодействия зарядной станции и ЭТС в качестве общей системы с использованием сигнализации уровня напряжения CP и связи по LIN.

При подключении зарядной станции и ЭТС и отсутствии неисправностей или исключений такое взаимодействие возможно при использовании состояний и переходов цепи контрольного управления, показанных в рамке справа на рисунке D.3.

При отключении зарядной станции и ЭТС или при наличии неисправности или исключения такое взаимодействие невозможно. Состояния ЭТС (наименование начинается с «Ev») и состояния зарядной станции (наименование начинается с «St») разделены, как показано в рамке слева на рисунке D.3.

D.5.2 Состояния и переходы цепи контрольного управления

Диаграмма состояний на рисунке D.3 дает общее представление обо всех состояниях и переходах, используемых в LIN-CP.

Буквы А, В, С и Е, используемые в наименованиях состояний, указывают на уровень напряжения CP, определяемый зарядной станцией, см. таблицу D.3. Цифра «1» в обозначении «B1» указывает на отсутствие активного сигнала LIN или ШИМ-сигнала в цепи контрольного управления, как в приложении А. Обозначение «Ev0V» указывает на то, что ЭТС обнаруживает напряжение, которое ниже используемого порогового значения, см. D.4.4.

ГОСТ IEC 61851-1
(проект, ВУ, первая редакция)

Пунктирные стрелки показывают, как можно выбрать PWM-CP, если зарядная станция применяет как LIN-CP, так и PWM-CP. Комбинированная диаграмма состояний LIN-CP и PWM-CP приведена в разделе D.9.

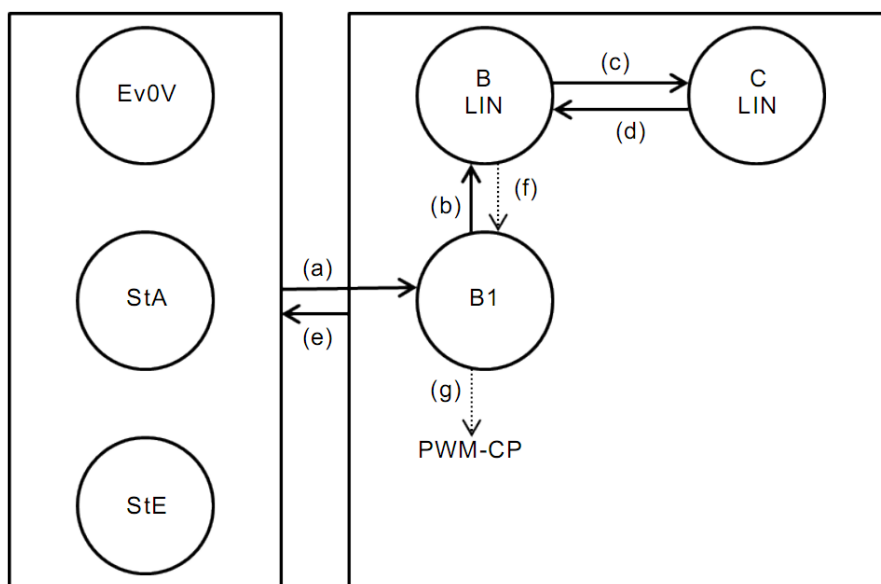


Рисунок D.3 – Диаграмма состояний цепи контрольного управления для LIN-CP
(пояснения приведены в таблице D.5)

Т а б л и ц а D.4 – Пояснения к рисунку D.3 и рисунку D.9

Линия	Единица измерения	Описание состояний и переходов
Состояния		
1	Ev0V	ЭТС не подключено ИЛИ контрольное управление прервано, ИЛИ цепь контрольного управления замыкается, ИЛИ на зарядной станции отключено управляющее напряжение, ИЛИ, в случае применения PWM- CP, на зарядной станции установлен уровень F напряжения CP. ЭТС не обнаруживает напряжение, превышающее используемое пороговое значение, см. D.4.4.
2	StA	Зарядная станция не подключена ИЛИ цепь контрольного управления разорвана. Зарядная станция обнаруживает уровень A напряжения CP.
3	StE	Цепь контрольного управления короткозамкнута ИЛИ на зарядной станции отключено управляющее напряжение. Зарядная станция обнаруживает уровень E напряжения CP ИЛИ в цепи контрольного управления отсутствует напряжение.
4	B1	Цепь контрольного управления нормально подсоединена. ЭТС обнаруживает напряжение, превышающее используемое пороговое значение, см. D.4.4. Выключатель S2 ЭТС разомкнут. Зарядная станция обнаруживает уровень B напряжения CP.
5	B LIN	Цепь контрольного управления нормально подсоединена. ЭТС обнаруживает напряжение, превышающее используемое пороговое значение, см. D.4.4. Выключатель S2 ЭТС разомкнут. Зарядная станция обнаруживает уровень B напряжения CP. Периодическая связь по LIN, см. раздел D.8.
6	C LIN	Цепь контрольного управления нормально подсоединена. ЭТС обнаруживает напряжение, превышающее используемое пороговое значение, см. D.4.4. Выключатель S2 ЭТС замкнут. Зарядная станция обнаруживает уровень C напряжения CP. Периодическая связь по LIN, см. раздел D.8.
7	StF См. Рисунок D.9	Данное состояние используется только в PWM-CP, см. D.9.4. Зарядная станция недоступна для зарядки. Зарядная станция устанавливает уровень F напряжения CP.
Переходы		
8	(a)	Пользователь подключает ЭТС, подсоединения цепь контрольного управления.
9	(b)	Зарядная станция начинает передавать заголовки LIN.
10	(c)	ЭТС замыкает выключатель S2.
11	(d)	ЭТС размыкает выключатель S2.
12	(e)	Пользователь отключает ЭТС ИЛИ возникает исключительная ситуация, препятствующая нормальному взаимодействию в цепи контрольного управления.

Окончание таблицы D.5

Линия	Единица измерения	Описание состояний и переходов
13	(f)	Зарядная станция, на которой применяется как LIN-CP, так и PWM-CP, прекращает передавать заголовки LIN, если ЭТС не реагирует в течение определенного периода времени. См. D.9.5 и таблицу D.5, линия 5.
14	(g)	Зарядная станция, на которой применяется как LIN-CP, так и PWM-CP, начинает передавать ШИМ-сигналы. См. D.9.4.

D.6 Системные требования

D.6.1 Общие положения

В таблице D.6, таблице D.7, таблице D.8 и таблице D.9 установлены требования по поведению системы и по времени для системы. В разделе D.10 приведены спецификации соответствующих испытаний системы.

D.6.2 Управление сигналами LIN

Передачей сигналов LIN следует управлять в соответствии с таблицей D.6. Более подробная спецификация связи по LIN приведена в разделе D.8.

Т а б л и ц а D.6 – Управление сигналами LIN

Линия		Предельное время
Обычное управление		
1	После отсоединения цепи контрольного управления и определения уровня В напряжения CP зарядная станция должна начинать передавать заголовки LIN. См. D.8.2.2. Описание поведения системы в случае определения уровня С напряжения CP после отсоединения цепи контрольного управления приведено в D.9.4.	минимум 10 мс/ максимум 0,5 с после подсоединения цепи контрольного управления
2	После отсоединения цепи контрольного управления ЭТС должно реагировать на заголовки LIN. См D.8.2.2.	максимум 1,0 с после первого заголовка
3	После отсоединения цепи контрольного управления зарядная станция должна прекращать передавать заголовки LIN. Зарядная станция и ЭТС сбрасывают информацию и сигналы к значениям по умолчанию, как установлено в D.8.2.2.	максимум 2,0 с
4	После получения указания об изменении «максимального тока питания», например, от системы управления и распределения электроэнергии зарядная станция должна адаптировать применимые сигналы LIN.	максимум 10 с
Исключение		
5	Если ЭТС не отправляет допустимые реакции по LIN, как требуется согласно линии 2, то зарядная станция выбирает использование PWM-CP, если это реализовано, см. D.9.	минимум 1,1 с максимум 1,5 с после первого заголовка

D.6.3 Управление выключателем S2 и нагрузочным током транспортного средства

Выключателем S2 в ЭТС и нагрузочным током транспортного средства следует управлять в соответствии с таблицей D.7.

D.6.4 Управление коммутационным устройством зарядной станции

Коммутационным устройством зарядной станции следует управлять в соответствии с таблицей D.8.

Т а б л и ц а D.7– Управление выключателем S2 и нагрузкой транспортного средства

Линия		Предельное время
Обычное управление		
1	ЭТС может замыкать выключатель S2 в любое время, если применимы все следующие условия: – ЭТС, готово к приему энергии; – применимые сигналы LIN указывают на то, что зарядная станция готова к подаче энергии, D.8.2.5; – замыкание допускается в соответствии с линией 2 таблицы D.9, если это применимо.	–
2	ЭТС может размыкать выключатель S2 в любое время после первого снижения нагрузочного тока транспортного средства до < 1 А.	–

ГОСТ IEC 61851-1
(проект, ВУ, первая редакция)

Окончание таблицы D.7

Линия		Предельное время
3	ЭТС должно снижать нагрузочный ток до < 1 А и размыкать выключатель S2, если это требуется применимыми сигналами LIN, см. D.8.2.5	максимум 3,0 с
4	ЭТС должно снижать нагрузочный ток, если необходимо учитывать полученные сигналы LIN для «максимально допустимого тока»	максимум 5,0 с
Исключение		
5	Если ЭТС не обнаруживает активности шины LIN во время получения энергии, то ЭТС должно снижать нагрузочный ток транспортного средства до < 1 А и размыкать выключатель S2	минимум 2,0 с максимум 3 с после первой активности шины

Т а б л и ц а D.8 – Управление коммутационным устройством

Линия		Предельное время
Обычное управление		
1	Зарядная станция должна замыкать коммутационное устройство, если применимы все следующие условия: – уровень напряжения CP - уровень C; – все применимые сигналы LIN подтверждают, что замыкание допускается (см. D.8.2.5); – замыкание допускается в соответствии с линией 7 таблицы D.9, если это применимо.	максимум 3,0 с
2	Зарядная станция должна размыкать коммутационное устройство, если применимо какое-либо из следующих условий: – уровень напряжения CP меняется с уровня C на уровень B; – любые применимые сигналы LIN указывают на то, что коммутационное устройство должно быть разомкнуто (см. D.8.2.5)	максимум 3,0 с
Исключение		
3	Зарядная станция должна размыкать коммутационное устройство после того, как уровень напряжения CP изменится с уровня B или C на уровень A.	максимум 100 мс
4	Зарядная станция должна размыкать коммутационное устройство после того, как уровень напряжения CP изменится с любого уровня на уровень D или E.	
5	Зарядная станция должна размыкать коммутационное устройство (под нагрузкой), если ЭТС перестает реагировать на сигналы LIN.	минимум 2,0 с максимум 3,0 с после последней реакции
6	Зарядная станция может размыкать коммутационное устройство (под нагрузкой), если ЭТС не останавливает нагрузочный ток транспортного средства и не размыкает выключатель S2, хотя это запрашивается зарядной станцией с использованием сигналов LIN.	минимум 6,0 с после запроса
7	Зарядная станция может размыкать коммутационное устройство (под нагрузкой), если нагрузочный ток транспортного средства слишком высок и ЭТС не снижает ток, хотя это запрашивается зарядной станцией с использованием сигналов LIN.	минимум 6,0 с после запроса

D.6.5 Управление фиксацией и снятием фиксации штепсельных розеток типа 2, соответствующих IEC 62196-2, и входных портов транспортных средств

Фиксацией и снятием фиксации штепсельных розеток типа 2, соответствующих IEC 62196-2, и входных портов транспортных средств следует управлять в соответствии с таблицей D.9.

Т а б л и ц а D.9 – Управление фиксацией и снятием фиксации

Линия		Предельное время
Если ЭТС реализует фиксацию		
1	ЭТС должно фиксировать входной порт транспортного средства при подключении соединительного устройства транспортного средства.	–
2	ЭТС должно подтверждать, что входной порт транспортного средства зафиксирован, прежде чем замыкать выключатель S2.	–
3	ЭТС не должно снимать фиксацию входного порта транспортного средства, пока выключатель S2 замкнут.	–
Если зарядная станция (способ A и способ B) реализует фиксацию:		
4	Зарядная станция должна фиксировать свою штепсельную розетку при изменении уровня напряжения CP с уровня A на уровень B.	–

Окончание таблицы D.9

Линия		Предельное время
5	Зарядная станция должна снимать фиксацию своей штепсельной розетки, если уровень напряжения СР изменяется с любого уровня на уровень А, если только снятие фиксации не может быть выполнено посредством адекватного взаимодействия с пользователем. При способе В, если кабель принадлежит владельцу зарядной станции, то снятие фиксации осуществляется по решению владельца	максимум 5 с
6	Зарядная станция должна снимать фиксацию своей штепсельной розетки, если питание зарядной станции прерывается, если только снятие фиксации не может быть выполнено посредством адекватного взаимодействия с пользователем. При способе В, если кабель принадлежит владельцу зарядной станции, то снятие фиксации осуществляется по решению владельца	максимум 30,0 с
7	Зарядная станция должна подтверждать, что штепсельная розетка зафиксирована, прежде чем замыкать коммутационное устройство.	—
8	Зарядная станция не должна снимать фиксацию своей штепсельной розетки при замкнутом коммутационном устройстве	—
9	При способе А (ЭТС с подсоединенным кабелем) выключатель для разрыва цепи контрольного управления можно использовать со стороны ЭТС (кабель, вилка, транспортное средство) для имитации отсоединения ЭТС и запуска зарядной станции для снятия фиксации штепсельной розетки. ЭТС необходимо убедиться в том, что нагрузочный ток транспортного средства составляет менее 1 А	—

D.7 Последовательности зарядки

D.7.1 Общие положения

В разделе D.7 приведены примеры типичных последовательностей зарядки.

В разделе D.8 приведена информация о графиках, кадрах и сигналах LIN, которые используются в данных примерах.

D.7.2 Начало обычной последовательности зарядки переменным током

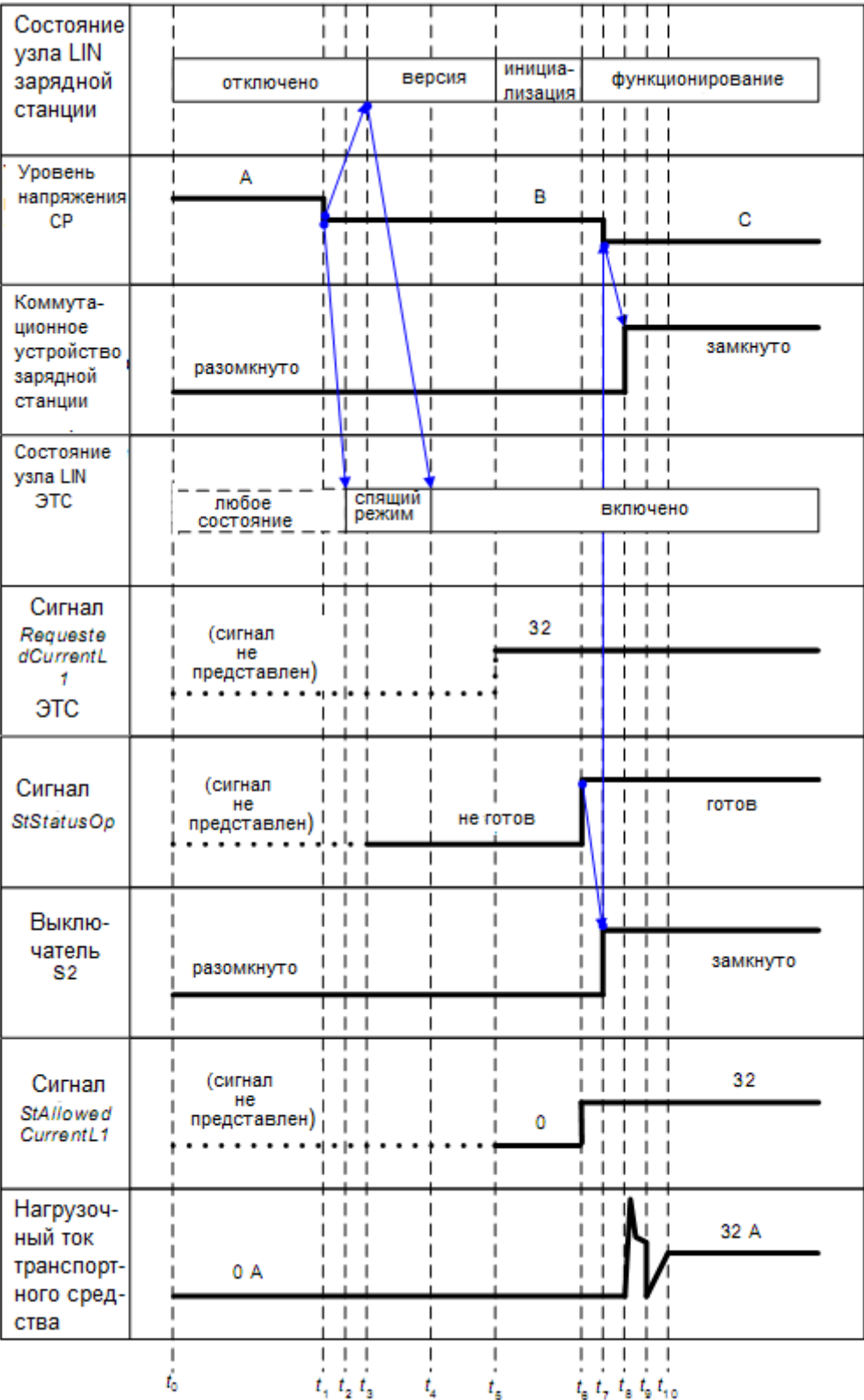


Рисунок D.4 – Пример диаграммы хронометража для начала обычной последовательности зарядки переменным током

Т а б л и ц а D.10 – Хронометраж для начала обычной последовательности зарядки

Время	Описание	Соответствующее предельное время
t ₀	Начало последовательности. ЭТС и зарядная станция не подсоединены.	–
t ₁	Пользователь вставляет соединительное устройство во входной порт транспортного средства, который замыкает цепь контрольного управления и изменяет уровень напряжения CP с уровня А на уровень В на стороне зарядной станции и с 0 В на уровень В напряжения CP на стороне транспортного средства.	–
t ₂	ЭТС обнаруживает, что напряжение для контрольного управления больше не равно 0 В	–
t ₃	Зарядная станция начинает запускать кадры LIN в соответствии с графиком.	t ₃ -t ₁ : см. таблицу D.6, линия 1
t ₄	ЭТС начинает реагировать на заголовки LIN	t ₄ -t ₃ : см. таблицу D.6, линия 2
t ₅	Выбор версии завершен. ЭТС выбрало версию связи, и зарядная станция переходит в режим работы по графику <i>init</i> (инициализация).	t ₅ -t ₄ : типич. < 50 мс
t ₆	Инициализация завершена. Зарядная станция отправила и получила всю информацию об инициализации. Зарядная станция переходит в режим работы по графику <i>op</i> (функционирование). В данном примере зарядная станция готова подавать питание, поэтому зарядная станция отправляет сигнал <i>StStatusOp</i> (статус станции - функционирование) = <i>ready</i> (готова). На рисунке показан только <i>EvRequestedCurrentL1</i> (запрашиваемый ток ЭТС для вывода L1), а не сигналы для L2, L3 и N.	t ₆ -t ₅ : типич. < 200 мс
t ₇	ЭТС замыкает выключатель S2, изменяя уровень напряжения CP с уровня В на уровень С.	t ₇ -t ₆ : типич. < 100 мс
t ₈	Зарядная станция замыкает коммутационное устройство.	t ₈ -t ₇ : см. таблицу D.8, линия 1
t ₉	Конец пускового тока t ₁₀	t ₉ -t ₈ (пусковой ток): см. ISO 17409
t ₁₀	ЭТС нарастило свой нагрузочный ток, учитывая сигналы <i>StAllowableCurrent</i> (допустимый ток станции). На рисунке показан только <i>StAllowableCurrentL1</i> (допустимый ток станции для вывода L1), а не сигналы для L2, L3 и N.	t ₁₀ - t ₉ наращивание тока): для конкретного транспортного средства

D.7.3 Обычное состояние прекращения зарядки, запускаемого ЭТС

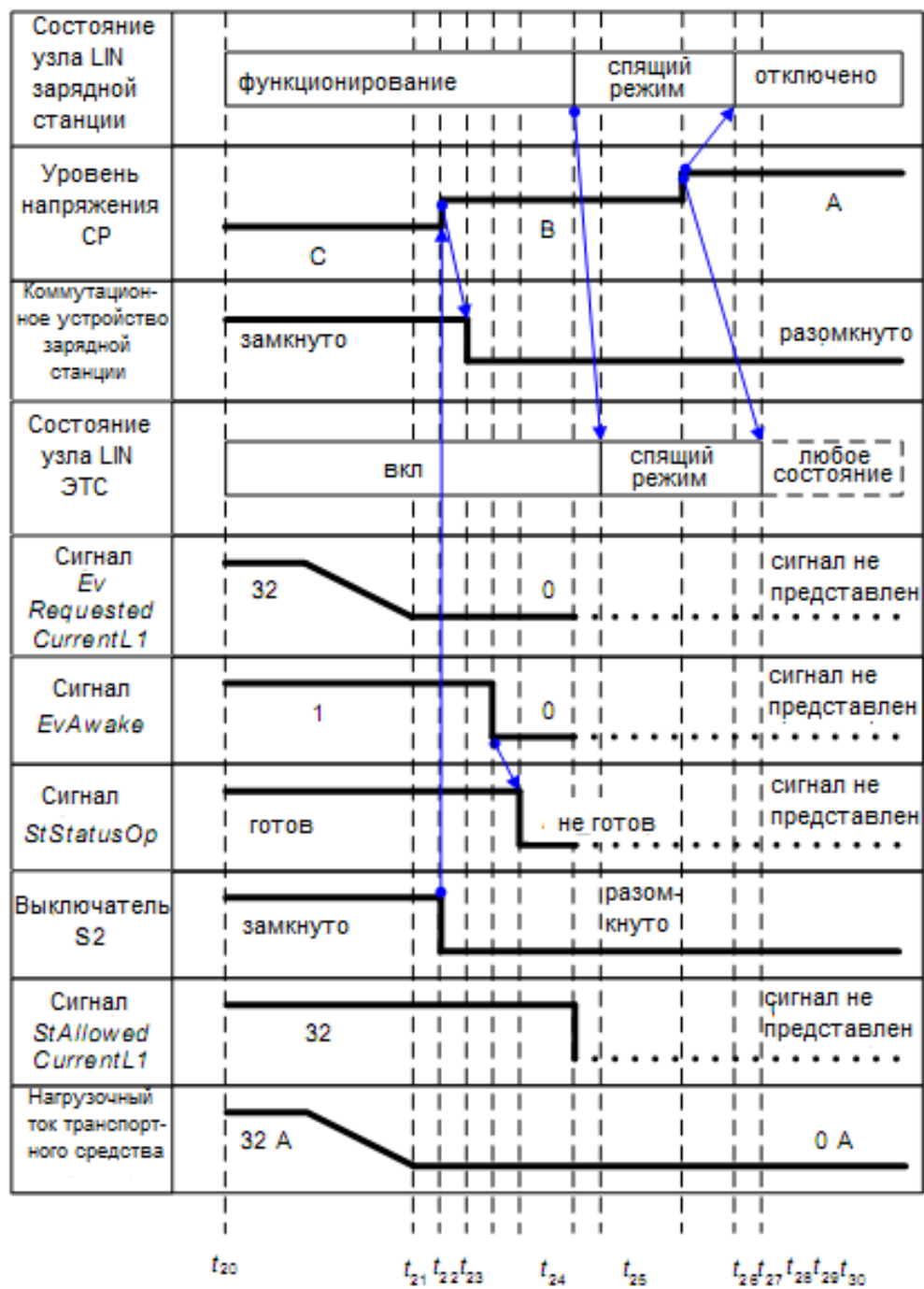


Рисунок D.5 – Диаграмма хронометража обычного состояния прекращения зарядки, запускаемого ЭТС

Т а б л и ц а D.11 – Хронометраж для обычного прекращения зарядки, запускаемой ЭТС

Время	Описание	Соответствующее предельное время
t ₂₀	ЭТС и зарядная станция подсоединены. Связь по LIN установлена с использованием графика <i>op</i> (функционирование), выключатель S2 и коммутационное устройство замкнуты, и ЭТС потребляет нагрузочный ток учитывая сигналы <i>StAllowableCurrent</i> (допустимый ток станции).	
t ₂₀ , t ₂₁	Когда батарея почти полностью заряжена, ЭТС (в данном примере) ослабляет нагрузочный ток транспортного средства и одновременно соответствующим образом регулирует уровень сигналов <i>EvRequestedCurrent</i> (запрашиваемый ток ЭТС).	

Окончание таблицы D.11

Время	Описание	Соответствующее предельное время
t ₂₁	ЭТС прекратило потребление нагрузочного тока и отправляет <i>EvRequestedCurrentL1</i> (запрашиваемый ток ЭТС для вывода L1) = 0 и <i>EvAwake</i> (активное состояние ЭТС) = 0. Примечание – На рисунке показан только <i>EvRequestedCurrentL1</i> (запрашиваемый ток ЭТС для вывода L1), а не сигналы для L2, L3 и N.	t ₂₁ -t ₂₀ : для конкретного транспортного средства
t ₂₂	ЭТС размыкает выключатель S2, изменяя уровень напряжения CP с уровня C на уровень B.	t ₂₂ -t ₂₁ : для конкретного транспортного средства
t ₂₃	Зарядная станция размыкает коммутационное устройство.	t ₂₃ -t ₂₂ : см. таблицу D.8 линия 2
t ₂₄	ЭТС отправляет <i>EvAwake</i> (активное состояние ЭТС) = 0	t ₂₄ -t ₂₂ : для конкретного транспортного средства
t ₂₅	Зарядная станция отправляет <i>StStatusOp</i> (статус станции - функционирование) = <i>not_ready</i> (не готова).	t ₂₅ -t ₂₄ : типич. < 100 мс
t ₂₆	Зарядная станция отправляет команду « <i>go to sleep</i> » (переход в спящий режим).	t ₂₄ -t ₂₃ : типич. < 100 мс
t ₂₇	Узел LIN ЭТС переходит в спящий режим.	t ₂₇ -t ₂₆ : для конкретного транспортного средства
t ₂₈	Пользователь отсоединяет ЭТС, размыкая цепь контрольного управления, в результате чего происходит переход к уровню A напряжения CP на зарядной станции.	–
t ₂₉	Зарядная станция отключает свое ведущее устройство LIN и сбрасывает все значения инициализации и статуса к значениям по умолчанию.	t ₂₉ -t ₂₈ : см. таблицу D.6 линия 3
t ₃₀	ЭТС устанавливает все значения инициализации и статуса по умолчанию.	t ₃₀ -t ₂₈ : для конкретного транспортного средства

D.7.4 Обычная остановка зарядки, запускаемая зарядной станцией

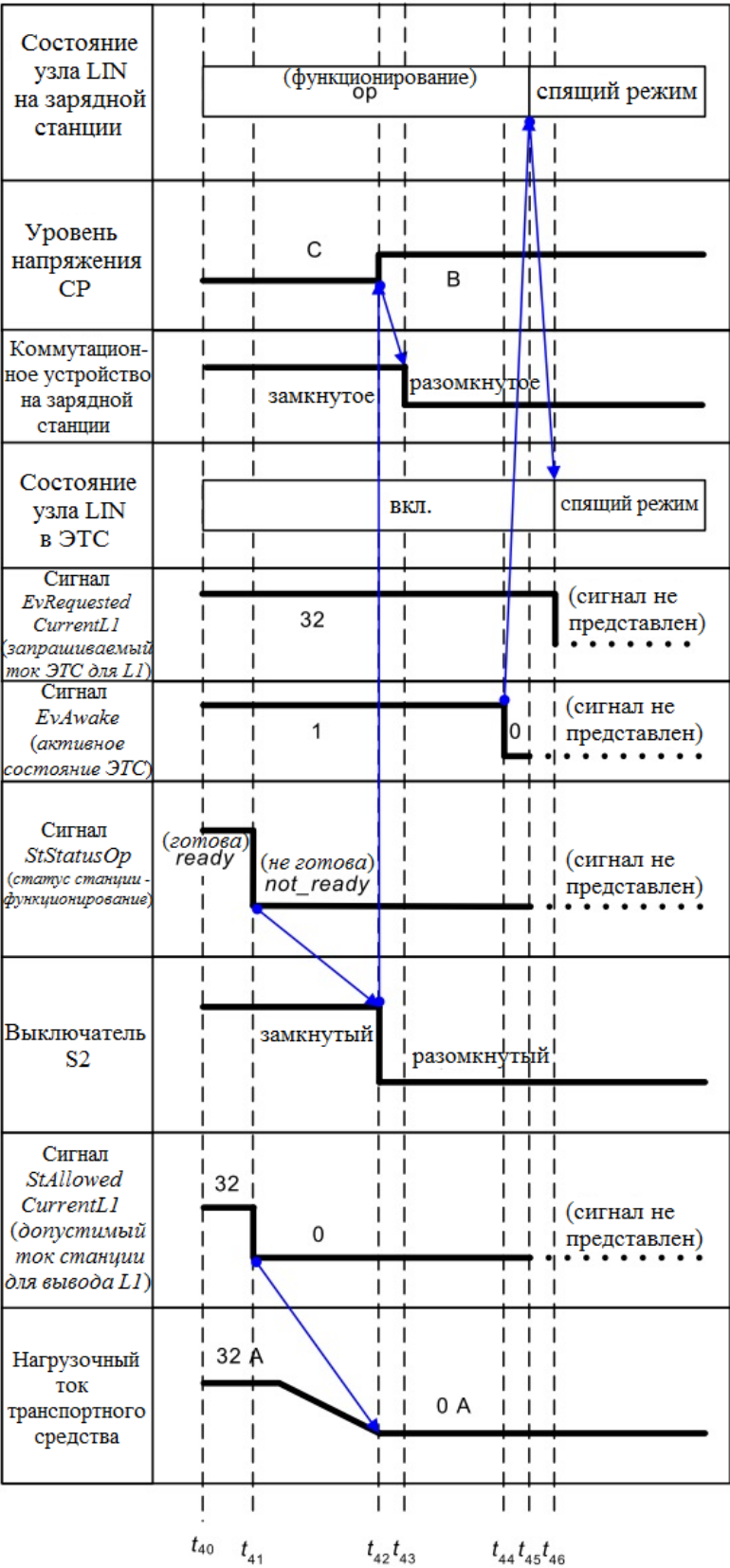


Рисунок D.6 – Пример диаграммы хронометража для обычной остановки зарядки, запускаемой зарядной станцией

Т а б л и ц а D.12 – Хронометраж для обычной остановки зарядки, запускаемой зарядной станцией

Время	Описание	Предельные значения
t ₄₀	ЭТС и зарядная станция подсоединены. Связь по LIN установлена с использованием графика <i>op</i> (<i>функционирование</i>), выключатель S2 и коммутационное устройство замкнуты, и ЭТС потребляет нагрузочный ток учитывая сигналы <i>StAllowableCurrent</i> (<i>допустимый ток станции</i>).	-
t ₄₁	Чтобы остановить зарядку, зарядная станция устанавливает <i>StStatusOp</i> (<i>статус станции - функционирование</i>) = <i>not_ready</i> (<i>не готова</i>) и все сигналы <i>StAllowableCurrent</i> (<i>допустимый ток станции</i>) на 0. На данном рисунке показан только сигнал <i>StAllowableCurrentL1</i> (<i>допустимый ток станции для вывода L1</i>).	-
t ₄₂	ЭТС снизило ток до 0 и размыкает выключатель S2, изменяя уровень напряжения CP с уровня C на уровень B.	t ₄₂ -t ₄₁ : см. таблицу D.7 линия 3
t ₄₃	Зарядная станция размыкает коммутационное устройство.	t ₄₃ -t ₄₂ : см. таблицу D.8 линия 2
t ₄₄	ЭТС направляет запрос на спящий режим, отправляя сигнал <i>EvAwake</i> (<i>активное состояние ЭТС</i>) = 0.	t ₄₄ -t ₄₃ : для конкретного транспортного средства
t ₄₅	Зарядная станция отправляет команду «go to sleep» (переход в спящий режим).	t ₄₅ -t ₄₄ : типич. < 100 мс
t ₄₆	Узел LIN ЭТС переходит в спящий режим. Система находится в спящем режиме до отсоединения (см. t ₂₈ и далее) или до включения.	t ₄₆ -t ₄₅ : для конкретного транспортного средства

D.8 Связь по LIN

D.8.1 Общие положения

Зарядная станция и ЭТС реализуют протокол LIN в соответствии с ISO 17987-3.

Зарядная станция функционирует в качестве ведущего устройства LIN, если уровень напряжения CP – это уровень B или C, и управляет связью по LIN, используя графики, кадры и сигналы, определенные ниже.

Зарядная станция обеспечивает связь с номинальной скоростью передачи данных 20 кбит/с или, если применяются особые ограничения по ЭМС, со сниженной номинальной скоростью передачи данных 10 кбит/с. ЭТС должно автоматически определять скорость передачи данных.

D.8.2 Графики

D.8.2.1 Общие положения

Зарядная станция реализует графики LIN, как описано на рисунке D.7, в таблице D.13 и D.14. Кроме того, зарядная станция может запускать кадры, которые не требуются.

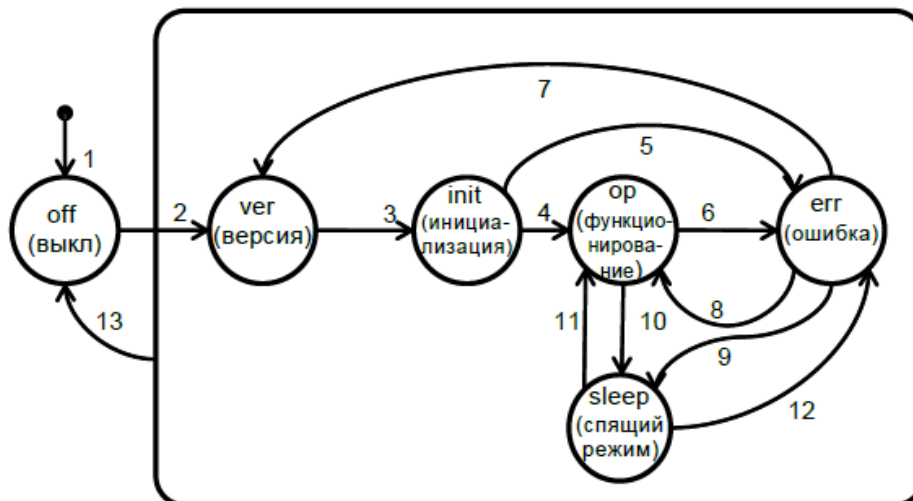


Рисунок D.7 – Диаграмма состояний узла LIN на зарядной станции

Таблица D.13 – Состояния узла LIN на зарядной станции и описание графиков кадров

Состояние	Сигналы статусов			Коммутационное устройство	Требуемые кадры	Описание
	StStatus Ver (статус станции - версия)	StStatus Init (статус станции - инициализация)	StStatus Op (статус станции - функционирование)			
off	отсутствует	отсутствует	отсутствует	разомкнуто	отсутствуют	Связь по LIN отключена
ver	недостаточный или ошибка	любой	любой	разомкнуто	StVersionList (перечень версий для станции), EvVersionList (перечень версий для ЭТС)	Зарядная станция использует график ver (версия) для установления связи и обмена информацией о поддерживаемых версиях связи. ЭТС выбирает версию связи.
init	полный	недостаточный	любой	разомкнуто	StStatus (статус станции), EvStatus (статус ЭТС), StVoltages (напряжения станции), StMaxCurrents (максимальные токи станции), EvMaxVoltages (максимальные напряжения ЭТС), EvMinVoltages (минимальные напряжения ЭТС), EvMaxMinCurrents (максимальные/ минимальные токи ЭТС), CaProperties (свойства кабельной сборки)	Зарядная станция использует график init (инициализация), чтобы инициализировать систему зарядки. Осуществляется обмен информацией о подаче питания и о нагрузке транспортного средства для верификации совместимости.
op	полный	полный	готова или не готова	разомкнуто или замкнуто	StStatus (статус станции), EvStatus (статус ЭТС), StNotReadyList (перечень неготовности станции), EvS2openList (перечень размыкания выключателя S2 ЭТС), EvPresentCurrents (имеющиеся токи ЭТС)	Зарядная станция использует график op (функционирование), если инициализация завершена и не возникло ошибок.
err	полный	полный	ошибка	разомкнуто	StStatus (статус станции), EvStatus (статус ЭТС), StNotReadyList (перечень неготовности станции), EvS2openList (перечень размыкания выключателя S2 ЭТС), EvPresentCurrents (имеющиеся токи ЭТС), StErrorList (перечень ошибок станции), EvErrorList (перечень ошибок ЭТС)	Зарядная станция использует график err (ошибка) для обработки ошибок.
	полный	ошибка	любой			
sleep	отсутствует	отсутствует	отсутствует	разомкнуто	отсутствуют	Для перехода в спящий режим LIN зарядная станция отправляет команду «go to sleep» (переход в спящий режим) и переводит свой приемопередатчик LIN в спящий режим. Во время спящего режима LIN шина находится в режиме бездействия.

Т а б л и ц а D . 1 4 – Переходы состояний узла LIN на зарядной станции

Переход	Событие(я)	Действие(я)
1	Запуск или приведение в исходное состояние зарядной станции.	Переход, установленный по умолчанию
2	Зарядная станция обнаруживает переход уровня напряжения CP с уровня А на уровень В или как определено в D.9.5, этап 4.	Зарядная станция начинает отправлять заголовки LIN.
3	Зарядная станция обнаруживает, что ЭТС выбрало <i>EvSupportedVersion</i> (версия, поддерживаемая ЭТС), которую поддерживает зарядная станция	-
4	Зарядная станция обнаруживает, что инициализация системы завершена (<i>StStatusInit</i> (статус станции - инициализация) = <i>complete</i> (завершено))	-
5	Зарядная станция обнаруживает ошибку. (<i>StStatusInit</i> (статус станции – инициализация) = <i>error</i> (ошибка))	-
6	Зарядная станция обнаружила ошибку или получила сигнал об ошибке от ЭТС. (<i>StStatusOp</i> (статус станции - функционирование) = <i>error</i> (ошибка))	-
7	Установка системы в исходное состояние, например, зарядная станция обнаружила установку ЭТС в исходное состояние (т.е. ЭТС отправило кадры с <i>EvSelectedVersion</i> (версия, выбранная ЭТС) = FF ₁₆).	-
8	Все ошибки были устранены И <i>StStatusInit</i> (статус станции - инициализация) = <i>complete</i> (завершено).	-
9, 10	Зарядная станция получила <i>EvAwake</i> (активное состояние ЭТС) = 0, И коммутационное устройство размыкается.	Зарядная станция отправляет команду «go to sleep» (переход в спящий режим) и переводит свой узел LIN в спящий режим.
11	<i>StStatusOp</i> (статус станции - функционирование) ≠ <i>error</i> (ошибка) И <i>StStatusInit</i> (статус станции - инициализация) = <i>complete</i> (завершено) И произошло одно из следующих событий: - прошло 10 минут ИЛИ - зарядная станция обнаруживает сигнал перехода в активный режим от ЭТС, ИЛИ - зарядная станция определяет, что сигнал, содержащийся в кадрах графика «ор» (функционирование), изменил свое значение (сюда входит сигнал <i>StStatusOp</i> (статус станции - функционирование)).	Зарядная станция переходит в активный режим и начинает отправлять заголовки LIN.
12	(<i>StStatusOp</i> (статус станции - функционирование) = <i>error</i> (ошибка) ИЛИ <i>StStatusInit</i> (статус станции - инициализация) = <i>error</i> (ошибка)) И произошло одно из следующих событий: - прошло 10 минут ИЛИ - зарядная станция обнаруживает сигнал перехода в активный режим от ЭТС, ИЛИ - зарядная станция определяет, что сигнал, содержащийся в кадрах графика «err» (ошибка), изменил свое значение (сюда входит сигнал <i>StStatusOp</i> (статус станции - функционирование)).	Зарядная станция переходит в активный режим и начинает отправлять заголовки LIN.
13	ЭТС отсоединяется, размыкая цепь контрольного управления. Зарядная станция обнаруживает уровень А напряжения CP.	

D.8.2.2 Запуск и завершение связи по LIN

Если подсоединяется цепь контрольного управления, и зарядная станция начинает отправлять заголовки LIN (см. таблицу D.6, линия 1), она должна использовать график *ver* (версия).

ЭТС должно реагировать на заголовки LIN (см. таблицу D.6, линия 2).

Если цепь контрольного управления отсоединяется, и зарядная станция перестает отправлять заголовки LIN (см. таблицу D.6, линия 3), она должна сбрасывать всю информацию, полученную от ЭТС, к значениям по умолчанию и сбрасывать все сигналы в *StStatus* (статус станции) к значениям по умолчанию.

Если цепь контрольного управления отсоединяется, ЭТС должно сбрасывать всю информацию, полученную от зарядной станции, к значениям по умолчанию и сбрасывать все сигналы в *EvStatus* (статус ЭТС) к значениям по умолчанию.

D.8.2.3 Выбор версий

Для выбора версий в графике *ver* (версия) используют следующую последовательность:

1) В начале процесса зарядки зарядная станция устанавливает *StPageNumber* (номер страницы для станции) = 0, *StStatusVer* (статус станции - версия) = *incomplete* (незавершено) и *StSelectedVersion* (версия, выбранная станцией) = FF₁₆ (недоступно).

2) В начале процесса зарядки ЭТС устанавливает *EvPageNumber* (номер страницы для ЭТС) = 0, *EvStatusVer* (статус ЭТС - версия) = *incomplete* (незавершено) и *EvSelectedVersion* (версия, выбранная ЭТС) = FF₁₆ (недоступно).

3) Запускается кадр *StVersionList* (перечень версий для станции).

4) Если *StPageNumber* (номер страницы для станции) = 0 и *EvStatusVer* (статус ЭТС - версия) = *error* (ошибка), то ЭТС устанавливает *EvStatusVer* (статус ЭТС - версия) = *incomplete* (незавершено).

5) Если ЭТС выбирает значение, полученное при любой *StSupportedVersion* (версия, поддерживаемая станцией), то ЭТС должно устанавливать сигнал *EvSelectedVersion* (версия, выбранная ЭТС) на это значение. Теперь ЭТС может устанавливать сигнал *EvStatusVer* (статус ЭТС - версия) = *complete* (завершено), или ЭТС может ждать до тех пор, пока все непустые перечни *StVersionList* (перечень версий для станции) не будут получены для целей анализа. Если *EvStatusVer* (статус ЭТС - версия) = *error* (ошибка), то ЭТС устанавливает *EvStatusVer* (статус ЭТС - версия) = *incomplete* (незавершено). Затем необходимо переходить к п. 7).

6) Если первый номер *StPageNumber* (номер страницы для станции), полученный ЭТС, не равен нулю, то устанавливают *EvStatusVer* (статус ЭТС - версия) = *error* (ошибка).

Если следующий номер *StPageNumber* (номер страницы для станции), полученный ЭТС, не является последовательным, то устанавливают *EvStatusVer* (статус ЭТС - версия) = *error* (ошибка).

Если последний перечень *StVersionList* (перечень версий для станции), полученный ЭТС до того, как *StPageNumber* (номер страницы для станции) возвращается к нулю, не содержит пустой записи (*StSupportedVersion* (версия, поддерживаемая станцией) = FF₁₆), то ЭТС устанавливает *EvStatusVer* (статус ЭТС - версия) = *error* (ошибка).

7) Зарядная станция запускает кадр *EvVersionList* (перечень версий для ЭТС).

8) Если сигнал *EvStatusVer* (статус ЭТС - версия) = *error* (ошибка), то зарядная станция должна устанавливать *StPageNumber* (номер страницы для станции) = 0 и переходить к этапу 3), для ограниченного количества повторных попыток.

9) Если сигнал *EvStatusVer* (статус ЭТС - версия) = *complete* (завершено), а сигнал *EvSelectedVersion* (версия, выбранная ЭТС) равен одному из сигналов *StSupportedVersion* (версия, поддерживаемая станцией) от зарядной станции, то зарядная станция устанавливает сигналы *StSelectedVersion* (версия, выбранная станцией) = *EvSelectedVersion* (версия, выбранная ЭТС), *StStatusVer* (статус станции - версия) = *complete* (завершено). Согласование версии завершено. Зарядная станция может выходить в график *init* (инициализация) либо зарядная станция может продолжать запускать *EvVersionList* (перечень версий для ЭТС), если ей необходимо собрать данные для анализа, затем она выходит в график *init* (инициализация) после успешного получения всех передач *EvVersionList* (перечень версий для ЭТС).

10) Если сигнал *EvStatusVer* (статус ЭТС - версия) = *complete* (завершено), а сигнал *EvSelectedVersion* (версия, выбранная ЭТС) не равен одному из сигналов *StSupportedVersion* (версия, поддерживаемая станцией) от зарядной станции, то зарядная станция устанавливает сигнал *StStatusVer* (статус станции - версия) = *error* (ошибка), *StPageNumber* (номер страницы для станции) = 0 и переходит к этапу 3) для ограниченного количества повторных попыток.

11) Если сигнал *EvStatusVer* (статус ЭТС - версия) = *incomplete* (незавершено), станция приращивает *StPageNumber* (номер страницы для станции). Если этот следующий *StPageNumber* (номер страницы для станции) указывает на пустую страницу (все записи *StSupportedVersion* (версия, поддерживаемая станцией) = FF₁₆), то устанавливают *StPageNumber* (номер страницы для станции) = 0 для ограниченного количества переходов. Затем переходят к этапу 3).

D.8.2.4 Инициализация системы

Для инициализации системы в графике *init* (инициализация) используют следующую последовательность:

1) После завершения выбора версии (см. D.8.2.3) зарядная станция начинает инициализацию системы. В начале инициализации сигналы *StStatusInit* (статус станции - инициализация) и *EvStatusInit* (статус ЭТС - инициализация) устанавливают в состояние *incomplete* (неполный).

2) Во время инициализации системы зарядная станция запускает кадры *StStatus* (статус станции) и *EvStatus* (статус ЭТС) в течение максимального периода времени, указанного в таблице D.15. Между кадрами *StStatus* (статус станции) и *EvStatus* (статус ЭТС) зарядная станция запускает другие кадры, которые входят в график *init* (инициализация) (см. таблицу D.13), следующим образом:

а) сначала кадры *EvMaxVoltages* (максимальные напряжения ЭТС), *EvMinVoltages* (минимальные напряжения ЭТС), *EvMaxMinCurrents* (максимальные/минимальные токи ЭТС),
б) затем кадр *CaProperties* (свойства кабельной сборки) и
с) затем кадры *StVoltages* (напряжения станции), *StMaxCurrents* (максимальные токи станции) (возможно, модифицированные на основе информации из *CaProperties* (свойства кабельной сборки)),
и

д) затем она повторяет запуск данных кадров, начиная снова с кадра *EvMaxVoltages* (максимальные напряжения ЭТС).

3) Если ЭТС определяет, что обмен информацией об инициализации был полностью выполнен и что параметры зарядной станции и ЭТС совместимы, то оно устанавливает сигнал *EvStatusInit* (статус ЭТС - инициализация) = *complete* (завершено).

4) Если зарядная станция получает сигнал *EvStatusInit* (статус ЭТС - инициализация) = *complete* (завершено) и определяет, что параметры зарядной станции и ЭТС совместимы, то зарядная станция устанавливает *StStatusInit* (статус станции - инициализация) = *complete* (завершено), инициализация завершена, и она выходит в график *op* (функционирование).

5) Если зарядная станция получает сигнал *EvSelectedVersion* (версия, выбранная ЭТС) = FF₁₆, то она устанавливает первую пустую запись на страницах *StErrorList* (перечень ошибок станции) в значении 01₁₆, устанавливает сигнал *StStatusInit* (статус станции - инициализация) = *error* (ошибка) и выходит в график *err* (ошибка).

6) Если ЭТС определяет, что параметры зарядной станции и ЭТС несовместимы, то ЭТС устанавливает сигнал *EvStatusInit* (статус ЭТС - инициализация) = *error* (ошибка).

7) Если ЭТС определяет, что инициализация занимает более 5 с, то оно устанавливает сигнал *EvStatusInit* (статус ЭТС - инициализация) = *error* (ошибка).

8) Если зарядная станция получает сигнал *EvStatusInit* (статус ЭТС - инициализация) = *error* (ошибка), то зарядная станция устанавливает первую пустую запись на страницах *StErrorList* (перечень ошибок станции) в значении 04₁₆, устанавливает сигнал *StStatusInit* (статус станции - инициализация) = *error* (ошибка) и выходит в график *err* (ошибка).

9) Если зарядная станция определяет, что параметры зарядной станции и ЭТС несовместимы, то зарядная станция устанавливает первую пустую запись на страницах *StErrorList* (перечень ошибок станции) в значении 05₁₆, устанавливает сигнал *StStatusInit* (статус станции - инициализация) = *error* (ошибка) и выходит в график *err* (ошибка).

10) Если инициализация занимает более 5 с, то зарядная станция устанавливает первую пустую запись на страницах *StErrorList* (перечень ошибок станции) в значении 05₁₆, устанавливает сигнал *StStatusInit* (статус станции - инициализация) = *error* (ошибка) и выходит в график *err* (ошибка).

D.8.2.5 Функционирование

В графике *op* (функционирование) зарядная станция управляет связью по LIN и коммутационным устройством следующим образом.

1) Если зарядная станция обнаруживает уровень В напряжения CP, то она размыкает коммутационное устройство (см. таблицу D.8, линия 2).

2) Если зарядная станция обнаруживает ошибку, то она устанавливает первую пустую запись на страницах *StErrorList* (перечень ошибок станции) в значении 00₁₆ (или указывает более конкретный код ошибки, если это применимо), устанавливает сигнал *StStatusOp* (статус станции - функционирование) = *error* (ошибка) и выходит в график *err* (ошибка).

3) Если зарядная станция получает кадр с *EvSelectedVersion* (версия, выбранная ЭТС) = FF₁₆, то она устанавливает первую пустую запись на страницах *StErrorList* (перечень ошибок станции) в значении 01₁₆, устанавливает сигнал *StStatusOp* (статус станции - функционирование) = *error* (ошибка) и выходит в график *err* (ошибка).

4) Если зарядная станция получает сигнал *EvStatusOp* (статус ЭТС - функционирование) = *error* (ошибка), то она устанавливает первую пустую запись на страницах *StErrorList* (перечень ошибок станции) в значении 02₁₆, устанавливает сигнал *StStatusOp* (статус станции - функционирование) = *error* (ошибка) и выходит в график *err* (ошибка).

5) Если питание отсутствует, то зарядная станция устанавливает сигнал *StStatusOp* (статус станции - функционирование) = *not_ready* (не готова). Зарядная станция указывает причины отсутствия питания, обновляя записи на страницах *StNotReadyList* (перечень неготовности станции).

6) Если зарядная станция не обнаруживает уровень В напряжения CP в течение 3 с (см. таблицу D.7, линия 3) после установки *StStatusOp* = *not_ready* (статус станции - функционирование) = *not_ready* (не готова), то она устанавливает первую пустую запись на страницах *StErrorList* (перечень ошибок станции) в значении 03₁₆, устанавливает сигнал *StStatusOp* (статус станции - функционирование) = *error* (ошибка) и выходит в график *err* (ошибка).

7) При наличии питания зарядная станция устанавливает сигнал *StStatusOp* (*статус станции - функционирование*) = *ready* (*готова*) и очищает все записи на страницах *StNotReadyList* (*перечень неготовности станции*).

8) Если *StStatusOp* (*статус станции - функционирование*) = *ready* (*готова*) и зарядная станция обнаруживает уровень *C* напряжения CP, то зарядная станция замыкает коммутационное устройство (см. таблицу D.8, линия 1).

9) Зарядная станция запускает кадры *StStatus* (*статус станции*) и *EvStatus* (*статус ЭТС*) в течение максимального периода времени, указанного в таблице D.15. Между кадрами *StStatus* и *EvStatus* зарядная станция запускает другие кадры, которые входят в состав графика *op* (*функционирование*) (см. таблицу D.13).

Если ЭТС получает сигнал *StStatusOp* (*статус станции - функционирование*) = *not_ready* (*не готова*), то оно перестает потреблять ток и размыкает выключатель S2 в течение 3 с (см. таблицу D.7, линия 3).

ЭТС снижает нагрузочный ток транспортного средства в течение 5 с, если необходимо учитывать сигналы *StAllowableCurrent* (*допустимый ток станции*) (см. таблицу D.7, линия 4).

D.8.2.6 Спящие режимы связи

D.8.2.6.1 Спящий режим LIN

Зарядная станция и ЭТС должны реализовывать спящий режим LIN, как установлено в ISO 17987-2:–, раздел 5 «Управление сетью».

Для обеспечения энергосбережения ЭТС может устанавливать сигнал *EvAwake* (*активное состояние ЭТС*) = 0 при разомкнутом выключателе S2.

Если зарядная станция получает сигнал *EvAwake* (*активное состояние ЭТС*) = 0 при разомкнутом коммутационном устройстве и находится в графике *op* (*функционирование*) или *err* (*ошибка*), то зарядной станции следует перевести систему в спящий режим. Чтобы перевести систему в спящий режим, зарядная станция:

- устанавливает *StStatusOp* (*статус станции - функционирование*) = *not_ready* (*не готова*), а также устанавливает одну запись на страницах *StNotReadyList* (*перечень неготовности станции*) в значении 01₁₆ (ЭТС запрашивает переход в спящий режим);

- запускает кадр *StStatus* (*статус станции*) (для передачи сигнала *StStatusOp* (*статус станции - функционирование*)), запускает все страницы *StNotReadyList* (*перечень неготовности станции*), затем запускает кадр *EvStatus* (*статус ЭТС*) (для верификации сигнала *response_error* (*ошибка ответной реакции*)). Если произошла *response_error* (*ошибка ответной реакции*), то зарядная станция повторяет данный этап.

- Затем отправляет команду «go-to-sleep» (переход в спящий режим) и останавливает всю активность шины.

Зарядная станция переводит систему в активный режим, как установлено для переходов 11 и 12 в таблице D.14.

Примечание – Более подробная информация о переводе в активный режим будет приведена в будущем стандарте ISO 17987-2:–.

D.8.2.6.2 Режим глубокого сна ЭТС

ЭТС может отключать свой приемопередатчик LIN в любое время и перестать реагировать на связь по LIN.

Если ЭТС перестал реагировать, зарядная станция должна продолжать запускать кадры (в графике *err* (*ошибка*)) после обнаружения ошибки связи).

D.8.2.7 Обработка ошибок

В графике *err* (*ошибка*) зарядная станция управляет связью по LIN и коммутационным устройством следующим образом.

1) Если зарядная станция обнаруживает уровень *B* напряжения CP, то она размыкает коммутационное устройство (см. таблицу D.8, линия 2).

2) Если зарядная станция не обнаруживает уровень *B* напряжения CP в течение 6 с (см. таблицу D.7, линия 3) после установки записи на страницах *StNotReadyList* (*перечень неготовности станции*), то она может размыкать коммутационное устройство (см. таблицу D.8, линия 6).

3) Если зарядная станция не обнаруживает уровень *B* напряжения CP в течение 6 с после установки записи на страницах *StErrorList* (*перечень ошибок станции*), то она может размыкать коммутационное устройство (см. таблицу D.8, линия 6).

4) Если зарядная станция получает кадр с *EvSelectedVersion* (*версия, выбранная ЭТС*) = FF₁₆, то она устанавливает первую пустую запись на страницах *StErrorList* (*перечень ошибок станции*) в значении 01₁₆, за исключением случаев, когда одна запись на страницах *StErrorList* (*перечень ошибок станции*) уже установлена в значении 01₁₆.

5) Если зарядная станция получает сигнал *EvStatusOp* (*статус ЭТС - функционирование*) = *error* (*ошибка*), то она устанавливает первую пустую запись на страницах *StErrorList* (*перечень ошибок станции*) в значении 02₁₆, за исключением случаев, когда одна запись на страницах *StErrorList* (*перечень ошибок станции*) уже установлена в значении 02₁₆.

6) Если зарядная станция не обнаруживает уровень В напряжения СР в течение 3 с (см. таблицу D.7, линия 3) после входа в график *err* (*ошибка*), то она устанавливает первую пустую запись на страницах *StErrorList* (*перечень ошибок станции*) в значении 03₁₆, за исключением случаев, когда одна запись на страницах *StErrorList* (*перечень ошибок станции*) уже установлена в значении 03₁₆.

7) Если зарядная станция обнаруживает дополнительную ошибку, то она устанавливает первую пустую запись на страницах *StErrorList* (*перечень ошибок станции*) в значении 00₁₆ (или указывает применимый более конкретный код ошибки), за исключением случаев, когда одна запись на страницах *StErrorList* (*перечень ошибок станции*) уже установлена в значении 00₁₆ (или указан применимый более конкретный код ошибки).

8) По мере того как питание становится недоступным или доступным, зарядная станция обновляет записи на страницах *StNotReadyList* (*перечень неготовности станции*).

9) Зарядная станция запускает кадры *StStatus* (*статус станции*) и *EvStatus* (*статус ЭТС*) с периодом согласно таблице D.15. Между кадрами *StStatus* и *EvStatus* зарядная станция запускает другие кадры, которые входят в состав графика *err* (*ошибка*) (см. таблицу D.13). Зарядная станция запускает все страницы *StErrorList* (*перечень ошибок станции*) и все страницы *EvErrorList* (*перечень ошибок ЭТС*) по крайней мере один раз, прежде чем она сможет выйти из графика *err* (*ошибка*), следующим образом:

а) Если зарядная станция получает сигнал *EvStatusOp* (*статус ЭТС - функционирование*) = *no_error* (*ошибки отсутствуют*), то она очищает запись, если такая имеется, на страницах *StErrorList* (*перечень ошибок станции*), которая установлена в значении 02₁₆.

б) Если дополнительная ошибка устранена, то зарядная станция очищает соответствующую запись на страницах *StErrorList* (*перечень ошибок станции*).

с) Если страницы *StErrorList* (*перечень ошибок станции*) пусты и страницы *StNotReadyList* (*перечень неготовности станции*) пусты, то зарядная станция устанавливает сигнал *StStatusOp* (*статус станции - функционирование*) = *ready* (*готова*) и выходит в график *op* (*функционирование*).

д) Если страницы *StErrorList* (*перечень ошибок станции*) содержат запись, которая установлена в значении 01₁₆, то зарядная станция сбрасывает все значения инициализации, которые она получила от ЭТС, к значениям по умолчанию, сбрасывает страницы *StErrorList* (*перечень ошибок станции*) и страницы *StNotReadyList* (*перечень неготовности станции*) к значениям по умолчанию, сбрасывает все сигналы в *StStatus* (*статус станции*) к значениям по умолчанию и затем выходит в график *ver* (*версия*).

Если ЭТС получает сигнал *StStatusOp* (*статус станции - функционирование*) = *error* (*ошибка*), то оно перестает потреблять ток и размыкает выключатель S2 в течение 3 с (см. таблицу D.7, линия 3).

D.8.3 Кадры

В таблице D.15 приведены определенные кадры LIN. Все задачи ведомого должны предоставлять кадры, назначенные для их узла, предоставляя, по меньшей мере, значения по умолчанию для всех содержащихся сигналов.

Тип кадра для всех кадров – это «безусловный кадр».

Кадры, отмеченные звездочкой (*), должны передаваться в период применимого графика. Хронометраж для них определяет изготовитель зарядной станции.

Префикс наименования кадра указывает на издателя кадра:

- St: зарядная станция
- Ca: кабельная сборка
- Ev: ЭТС

Кадры *StVersionList* (*перечень версий для станции*), *EvVersionList* (*перечень версий для ЭТС*), *StNotReadyList* (*перечень неготовности станции*), *EvS2openList* (*перечень размыкания выключателя S2 ЭТС*), *StErrorList* (*перечень ошибок станции*) и *EvErrorList* (*перечень ошибок ЭТС*) можно использовать для передачи информации, которая организована на нескольких страницах следующим образом:

– Записи на страницах *StVersionList* (*перечень версий для станции*) отсортированы таким образом, что сначала предоставляются значения версий *StSupportedVersion* (*версия, поддерживаемая станцией*), которые наиболее предпочтительны для зарядной станции.

– Записи на страницах *EvVersionList* (*перечень версий для ЭТС*) отсортированы таким образом, что сначала предоставляются значения версий *EvSupportedVersion* (*версия, поддерживаемая ЭТС*), которые наиболее предпочтительны для ЭТС.

– Записи на страницах *StNotReadyList* (перечень неготовности станции) могут содержать значения *StReasonCode* (код причины для станции). Записи на страницах *EvS2openList* (перечень размыкания выключателя S2 ЭТС) могут содержать значения *EvReasonCode* (код причины для ЭТС). Данные значения устанавливаются в соответствии с D.8.2.5, D.8.2.6 и D.8.2.7.

– Записи на страницах *StErrorList* (перечень ошибок станции) могут содержать значения *StErrorCode* (код ошибки станции). Записи на страницах *EvErrorList* (перечень ошибок ЭТС) могут содержать значения *EvErrorCode* (код ошибки ЭТС). Данные значения устанавливаются в соответствии с D.8.2.7.

– Для всех сигналов оставшиеся записи их последней страницы заполняются кодом FF₁₆ так, чтобы их последняя страница содержала хотя бы одну запись с этим кодом.

– При первом запуске каждого кадра издатель отвечает, используя *PageNumber* (номер страницы) = 0, и предоставляет соответствующую страницу. Каждый раз, когда кадр запускается снова, *PageNumber* (номер страницы) увеличивается, и предоставляется соответствующая страница. После последней страницы *PageNumber* (номер страницы) сбрасывается на 0 (нуль).

Т а б л и ц а D.15 – Кадры для зарядки переменным током

Идентификатор кадра	Наименование кадра	Содержащиеся сигналы	Максимальный период времени в мс
0	<i>StVersionList</i> (перечень версий для станции)	Байт 0: <i>StSelectedVersion</i> (версия, выбранная станцией) Байт 1: Бит 0: резервируемый (типич. 1) Биты 1-2: <i>StStatusVer</i> (статус станции - версия) Биты 3-4: <i>StStatusInit</i> (статус станции - инициализация) Биты 5-6: <i>StStatusOp</i> (статус станции - функционирование) Бит 7: резервируемый (типич. 1) Байт 2: <i>StPageNumber</i> (номер страницы для станции) (типич. 00 ₁₆) Байт 3: <i>StSupportedVersion</i> (версия, поддерживаемая станцией) (наиболее предпочитаемый, типич. 01 ₁₆) Байт 4: <i>StSupportedVersion</i> (следующее предпочтение, типич. FF ₁₆) Байт 5: <i>StSupportedVersion</i> (следующее предпочтение, типич. FF ₁₆) Байт 6: <i>StSupportedVersion</i> (следующее предпочтение, типич. FF ₁₆) Байт 7: <i>StSupportedVersion</i> (наименее предпочитаемый, типич. FF ₁₆)	100
1	<i>EvVersionList</i> (перечень версий для ЭТС)	Байт 0: <i>EvSelectedVersion</i> (версия, выбранная ЭТС) (типич. 01 ₁₆) Байт 1: Бит 0: <i>response_error</i> (ошибка ответной реакции) Биты 1-2: <i>EvStatusVer</i> (статус ЭТС - версия) Биты 3-4: <i>EvStatusInit</i> (статус ЭТС - инициализация) Биты 5-6: <i>EvStatusOp</i> (статус ЭТС - функционирование) Бит 7: <i>EvAwake</i> (активное состояние ЭТС) Байт 2: <i>EvPageNumber</i> (номер страницы для ЭТС) (типич. 00 ₁₆) Байт 3: <i>EvSupportedVersion</i> (версия, поддерживаемая ЭТС) (наиболее предпочитаемый, типич. 01 ₁₆) Байт 4: <i>EvSupportedVersion</i> (версия, поддерживаемая ЭТС) (следующее предпочтение, типич. FF ₁₆) Байт 5: <i>EvSupportedVersion</i> (версия, поддерживаемая ЭТС) (следующее предпочтение, типич. FF ₁₆) Байт 6: <i>EvSupportedVersion</i> (версия, поддерживаемая ЭТС) (следующее предпочтение, типич. FF ₁₆) Байт 7: <i>EvSupportedVersion</i> (версия, поддерживаемая ЭТС) (наименее предпочитаемый, типич. FF ₁₆)	100
2	<i>StStatus</i> (статус станции)	Байт 0: <i>StSelectedVersion</i> (версия, выбранная станцией) (типич. 01 ₁₆) Байт 1: Бит 0: резервируемый (1) Биты 1-2: <i>StStatusVer</i> (статус станции - версия) Биты 3-4: <i>StStatusInit</i> (статус станции - инициализация) Биты 5-6: <i>StStatusOp</i> (статус станции - функционирование) Бит 7: резервируемый (1) Байт 2: <i>StAllowableCurrentL1</i> (допустимый ток станции для вывода L1) Байт 3: <i>StAllowableCurrentL2</i> (допустимый ток станции для вывода L2) Байт 4: <i>StAllowableCurrentL3</i> (допустимый ток станции для вывода L3) Байт 5: <i>StAllowableCurrentN</i> (допустимый ток станции для вывода N (нейтраль)) Байты 6-7: резервируемые (FF ₁₆)	100

Продолжение таблицы D.15

Идентификатор кадра	Наименование кадра	Содержащиеся сигналы	Максимальный период времени в мс
3	<i>EvStatus</i> (статус ЭТС)	Байт 0: <i>EvSelectedVersion</i> (версия, выбранная ЭТС) (типич. 01₁₆) Байт 1: - Бит 0: <i>response_error</i> (ошибка ответной реакции) - Биты 1-2: <i>EvStatusVer</i> (статус ЭТС - версия) - Биты 3-4: <i>EvStatusInit</i> (статус ЭТС - инициализация) - Биты 5-6: <i>EvStatusOp</i> (статус ЭТС - функционирование) - Бит 7: <i>EvAwake</i> (активное состояние ЭТС) Байт 2: <i>EvRequestedCurrentL1</i> (запрашиваемый ток ЭТС для вывода L1) Байт 3: <i>EvRequestedCurrentL2</i> (запрашиваемый ток ЭТС для вывода L2) Байт 4: <i>EvRequestedCurrentL3</i> (запрашиваемый ток ЭТС для вывода L3) Байт 5: <i>EvRequestedCurrentN</i> (запрашиваемый ток ЭТС для вывода N (нейтраль)) Байты 6-7: резервируемые (FF₁₆)	100
4	<i>EvPresentCurrents</i> (имеющиеся токи ЭТС)	Байт 0: <i>EvSelectedVersion</i> (версия, выбранная ЭТС) (типич. 01₁₆) Байт 1: <i>EvPresentCurrentL1</i> (имеющийся ток ЭТС для вывода L1) Байт 2: <i>EvPresentCurrentL2</i> (имеющийся ток ЭТС для вывода L2) Байт 3: <i>EvPresentCurrentL3</i> (имеющийся ток ЭТС для вывода L3) Байт 4: <i>EvPresentCurrentN</i> (имеющийся ток ЭТС для вывода N (нейтраль)) Байты 5-7: резервируемые (FF₁₆)	*
5	<i>StVoltages</i> (напряжения станции)	Байт 0: <i>StSelectedVersion</i> (версия, выбранная станцией) (типич. 01₁₆) Байты 1-2: <i>StVoltageL1N</i> (напряжение станции между выводами L1 и N (нейтраль)) Байты 3-4: <i>StVoltageLL</i> (напряжение станции между выводами L) Байт 5: <i>StFrequency</i> (частота станции) Байты 6-7: резервируемые (FF₁₆)	1 000
6	<i>StMaxCurrents</i> (максимальные токи станции)	Байт 0: <i>StSelectedVersion</i> (версия, выбранная станцией) (типич. 01₁₆) Байт 1: <i>StMaxCurrentL1</i> (максимальный ток станции для вывода L1) Байт 2: <i>StMaxCurrentL2</i> (максимальный ток станции для вывода L2) Байт 3: <i>StMaxCurrentL3</i> (максимальный ток станции для вывода L3) Байт 4: <i>StMaxCurrentN</i> (максимальный ток станции для вывода N (нейтраль)) Байты 5-7: резервируемые (FF₁₆)	1 000
7	<i>EvMaxVoltages</i> (максимальные напряжения ЭТС)	Байт 0: <i>EvSelectedVersion</i> (версия, выбранная ЭТС) (типич. 01₁₆) Байты 1-2: <i>EvMaxVoltageL1N</i> (максимальное напряжение ЭТС между выводами L1 и N (нейтраль)) Байты 3-4: <i>EvMaxVoltageLL</i> (максимальное напряжение ЭТС между выводами L) Байт 5: <i>EvFrequencies</i> (частоты ЭТС) Байты 6-7: резервируемые (FF₁₆)	*
8	<i>EvMinVoltages</i> (минимальные напряжения ЭТС)	Байт 0: <i>EvSelectedVersion</i> (версия, выбранная ЭТС) (типич. 01₁₆) Байты 1-2: <i>EvMinVoltageL1N</i> (минимальное напряжение ЭТС между выводами L1 и N (нейтраль)) Байты 3-4: <i>EvMinVoltageLL</i> (минимальное напряжение ЭТС между выводами L) Байты 5-7: резервируемые (FF₁₆)	*
9	<i>EvMaxMinCurrents</i> (максимальные/ минимальные токи ЭТС)	Байт 0: <i>EvSelectedVersion</i> (версия, выбранная ЭТС) (типич. 01₁₆) Байт 1: <i>EvMaxCurrentL1</i> (максимальный ток ЭТС для вывода L1) Байт 2: <i>EvMaxCurrentL2</i> (максимальный ток ЭТС для вывода L2) Байт 3: <i>EvMaxCurrentL3</i> (максимальный ток ЭТС для вывода L3) Байт 4: <i>EvMaxCurrentN</i> (максимальный ток ЭТС для вывода N (нейтраль)) Байт 5: <i>EvMinCurrentL1</i> (минимальный ток ЭТС для вывода L1) Байт 6: <i>EvMinCurrentL2</i> (минимальный ток ЭТС для вывода L2) Байт 7: <i>EvMinCurrentL3</i> (минимальный ток ЭТС для вывода L3)	*

Окончание таблицы D.15

Идентификатор кадра	Наименование кадра	Содержащиеся сигналы	Максимальный период времени в мс
10	<i>CaProperties</i> (свойства кабельной сборки)	Байт 0: <i>CaVersion</i> (версия для кабельной сборки) (типич. 01 ₁₆) Байт 1: Бит 0: <i>response_error</i> (ошибка ответной реакции) Биты 1-7: резервируемые (1) Байт 2-3: <i>CaMaxVoltage</i> (максимальное напряжение кабельной сборки) Байт 4: <i>CaMaxCurrentL1</i> (максимальный ток кабельной сборки для вывода L1) Байт 5: <i>CaMaxCurrentL2</i> (максимальный ток кабельной сборки для вывода L2) Байт 6: <i>CaMaxCurrentL3</i> (максимальный ток кабельной сборки для вывода L3) Байт 7: <i>CaMaxCurrentN</i> (максимальный ток кабельной сборки для вывода N (нейтраль))	*
11	<i>StNotReadyList</i> (перечень неготовности станции)	Байт 0: <i>StSelectedVersion</i> (версия, выбранная станцией) (типич. 01 ₁₆) Байт 1: <i>StPageNumber</i> (номер страницы для станции) Байт 2: Первый <i>StReasonCode</i> (код причины для станции) Байт 3: Следующий <i>StReasonCode</i> (код причины для станции) Байт 4: Следующий <i>StReasonCode</i> (код причины для станции) Байт 5: Следующий <i>StReasonCode</i> (код причины для станции) Байт 6: Следующий <i>StReasonCode</i> (код причины для станции) Байт 7: Последний <i>StReasonCode</i> (код причины для станции)	1 000
12	<i>EvS2openList</i> (перечень размыкания выключателя S2 ЭТС)	Байт 0: <i>EvSelectedVersion</i> (версия, выбранная ЭТС) Байт 1: <i>EvPageNumber</i> (номер страницы для ЭТС) Байт 2: Первый <i>EvReasonCode</i> (код причины для ЭТС) Байт 3: Следующий <i>EvReasonCode</i> (код причины для ЭТС) Байт 4: Следующий <i>EvReasonCode</i> (код причины для ЭТС) Байт 5: Следующий <i>EvReasonCode</i> (код причины для ЭТС) Байт 6: Следующий <i>EvReasonCode</i> (код причины для ЭТС) Байт 7: Последний <i>EvReasonCode</i> (код причины для ЭТС)	*
13	<i>StErrorList</i> (перечень ошибок станции)	Байт 0: <i>StSelectedVersion</i> (версия, выбранная станцией) Байт 1: <i>StPageNumber</i> (номер страницы для станции) Байт 2: Первый <i>StErrorCode</i> (код ошибки для станции) Байт 3: Следующий <i>StErrorCode</i> (код ошибки для станции) Байт 4: Следующий <i>StErrorCode</i> (код ошибки для станции) Байт 5: Следующий <i>StErrorCode</i> (код ошибки для станции) Байт 6: Следующий <i>StErrorCode</i> (код ошибки для станции) Байт 7: Последний <i>StErrorCode</i> (код ошибки для станции)	1 000
14	<i>EvErrorList</i> (перечень ошибок ЭТС)	Байт 0: <i>EvSelectedVersion</i> (версия, выбранная ЭТС) Байт 1: <i>EvPageNumber</i> (номер страницы для ЭТС) Байт 2: Первый <i>EvErrorCode</i> (код ошибки для ЭТС) Байт 3: Следующий <i>EvErrorCode</i> (код ошибки для ЭТС) Байт 4: Следующий <i>EvErrorCode</i> (код ошибки для ЭТС) Байт 5: Следующий <i>EvErrorCode</i> (код ошибки для ЭТС) Байт 6: Следующий <i>EvErrorCode</i> (код ошибки для ЭТС) Байт 7: Последний <i>EvErrorCode</i> (код ошибки для ЭТС)	*
15 – 49	Резервируемые, см. SEK TS 481 05 16 (в стадии разработки).		
50 – 59	Доступно для кадров специализированных задач.		
60 – 63	См. ISO 17987 (в стадии рассмотрения) и SEK TS 481 05 16 (в стадии разработки).		

D.8.4 Сигналы

D.8.4.1 Общие положения

Префикс сигнала указывает на его издателя следующим образом:

- *Ev*: ЭТС,
- *St*: зарядная станция,
- *Ca*: кабельная сборка

D.8.4.2 Общие сигналы

***response_error* (ошибка ответной реакции)**

Сигнал *response_error* (ошибка ответной реакции) должен устанавливаться каждый раз, когда

кадр (за исключением ответных сообщений кадров, запускаемых событием), передаваемый или принимаемый ведомым узлом, содержит ошибку в ответном сообщении кадра.

Сигнал *response_error* (ошибка ответной реакции) следует сбрасывать, если безусловный кадр, содержащий сигнал *response_error* (ошибка ответной реакции), успешно передан.

Примечание – Спецификация LIN, касающаяся *response_error* (ошибка ответной реакции), приведена в 5.5.4 в ISO 17987-3:–.

***StPageNumber* (номер страницы для станции), *EvPageNumber* (номер страницы для ЭТС)**

Данные сигналы являются перечислителями для кадров, которые могут предоставлять несколько страниц сигналов. Обычно *StPageNumber* (номер страницы для станции) или *EvPageNumber* (номер страницы для ЭТС) увеличивается каждый раз при отправке кадра. После того, как кадр с последней страницей был отправлен, *PageNumber* (номер страницы) переключается, и следующий кадр будет содержать первую страницу. См. D.8.3.

D.8.4.3 Сигналы для согласования версии

***EvSelectedVersion* (версия, выбранная ЭТС), *StSelectedVersion* (версия, выбранная станцией), *CaVersion* (версия кабельной сборки)**

ЭТС, кабельная сборка и зарядная станция используют данные сигналы для однозначной идентификации формата кадра и спецификации сигналов, которые они используют. Будущие версии настоящего приложения D или стандарт SEK TS 481 05 16 (в стадии разработки) могут описывать новый формат кадра и новую спецификацию сигнала, и тогда данные сигналы будут точно идентифицировать, какой формат используется.

***EvStatusVer* (статус ЭТС - версия)**

ЭТС использует данный сигнал для указания на статус согласования версии, см. D.8.2.3.

***StStatus Ver* (статус станции - версия)**

Зарядная станция использует данный сигнал для указания на статус согласования версии, см. D.8.2.3.

***EvSupportedVersion* (версия, поддерживаемая ЭТС), *StSupportedVersion* (версия, поддерживаемая станцией)**

ЭТС и зарядная станция используют данные сигналы для указания того, какие версии поддерживаются. *SupportedVersion* (поддерживаемая версия) = 1 описывает настоящее издание приложения D (2016 г.). *SupportedVersion* (поддерживаемая версия) = 0 описывает PWM и обычно используется только в случае с неустранимыми ошибками. *SupportedVersion* (поддерживаемая версия) = FF₁₆ указывает на пустую запись.

D.8.4.4 Сигналы для инициализации системы

***EvStatusInit* (статус ЭТС - инициализация)**

ЭТС использует данный сигнал для указания на статус инициализации системы, см. D.8.2.4.

***StStatusInit* (статус станции - инициализация)**

Зарядная станция использует данный сигнал для указания на статус инициализации системы, см. D.8.2.4.

***EvMaxCurrentL1* (максимальный ток ЭТС для вывода L1), *EvMaxCurrentL2* (максимальный ток ЭТС для вывода L2), *EvMaxCurrentL3* (максимальный ток ЭТС для вывода L3), *EvMaxCurrentN* (максимальный ток ЭТС для вывода N (нейтраль))**

ЭТС использует данные сигналы для указания его номинального тока на каждом соответствующем контакте входного порта транспортного средства (или вилки – в случае A). Например, для *EvMaxCurrentL1* (максимальный ток ЭТС для вывода L1) это контакт с маркировкой L1.

Если транспортное средство спроектировано так, чтобы потреблять только однофазный ток между выводами L1 и N, то ЭТС должно устанавливать для *EvMaxCurrentL1* (максимальный ток ЭТС для вывода L1) и *EvMaxCurrentN* (максимальный ток ЭТС для вывода N (нейтраль)) одно и то же значение.

***EvMinCurrentL1* (минимальный ток ЭТС для вывода L1), *EvMinCurrentL2* (минимальный ток ЭТС для вывода L2), *EvMinCurrentL3* (минимальный ток ЭТС для вывода L3)**

ЭТС использует данные сигналы для указания минимального тока, при котором оно является полностью работоспособным. Информация приводится для каждого соответствующего контакта входного порта транспортного средства (или вилки – в случае A). Например, для *EvMinCurrentL1* (минимальный ток ЭТС для вывода L1) это контакт с маркировкой L1.

Даже если сигнал *EvMinCurrent* (минимальный ток ЭТС) выше соответствующего сигнала *StAllowableCurrent* (допустимый ток станции), ЭТС может замыкать выключатель S2 и потреблять ток (при условии, что зарядная станция показывает *StStatusOp* (статус станции - функционирование) = ready (готова)). В этом случае ЭТС будет только частично находиться в рабочем состоянии, например, оно

может потреблять энергию только для своих контроллеров связи и не заряжать перезаряжаемую энергоаккумулирующую систему (ПЭАС).

Примечание – Сигнал *EvMinCurrentN* (минимальный ток ЭТС для вывода N (нейтраль)) не нужен и его не существует.

EvMaxVoltageL1N (максимальное напряжение ЭТС между выводами L1 и N (нейтраль))

ЭТС использует данный сигнал для указания его номинального напряжения между контактами с маркировками L1 и N входного порта транспортного средства (или вилки – в случае А). Если у ЭТС несколько значений номинального напряжения или диапазон номинальных напряжений, то данный сигнал используется для указания максимального из этих напряжений. Обычно ЭТС принимает входное напряжение, которое, по меньшей мере, на 10 % выше этого значения, см. ISO 17409.

EvMaxVoltageLL (максимальное напряжение ЭТС между выводами L)

ЭТС использует данный сигнал для указания его номинального напряжения между любыми двумя контактами с маркировками L1, L2 и L3 входного порта транспортного средства (или вилки – в случае А). Если у ЭТС несколько значений номинального напряжения или диапазон номинальных напряжений, то данный сигнал используется для указания максимального из этих напряжений. Обычно ЭТС принимает входное напряжение, которое, по меньшей мере, на 10 % выше этого значения, см. ISO 17409.

Если данное значение неприменимо, как в случае с ЭТС, в котором контакты L2 и L3 не подключены, то ЭТС должно устанавливать данный сигнал в значении FFFF₁₆ (неизвестно).

EvMinVoltageL1N (минимальное напряжение ЭТС между выводами L1 и N (нейтраль))

ЭТС использует данный сигнал для указания его номинального напряжения между любыми контактами с маркировками L1 и N входного порта транспортного средства (или вилки – в случае А). Если ЭТС поддерживает несколько значений номинального напряжения или диапазон номинальных напряжений, то данный сигнал используется для указания минимального из этих напряжений. Обычно ЭТС принимает входное напряжение, которое, по меньшей мере, вплоть до 15 % ниже этого значения, см. ISO 17409.

Если значение недоступно, ЭТС должно устанавливать данный сигнал в значении «0».

EvFrequencies (частоты ЭТС)

ЭТС использует данный сигнал для указания его номинальных частот. ЭТС может быть рассчитано на одну или несколько частот.

StFrequency (частота станции)

Зарядная станция использует данный сигнал для указания номинальной частоты питающей электрической сети.

EvMinVoltageLL (минимальное напряжение ЭТС между выводами L)

ЭТС использует данный сигнал для указания его номинального напряжения между любыми двумя контактами с маркировками L1, L2 и L3 входного порта транспортного средства (или вилки – в случае А). Если ЭТС поддерживает несколько значений номинального напряжения или диапазон номинальных напряжений, то данный сигнал используется для указания минимального из этих напряжений. Обычно ЭТС принимает входное напряжение, которое, по меньшей мере, вплоть до 15 % ниже этого значения, см. ISO 17409.

Если значение неприменимо, как в случае с ЭТС, в котором контакты L2 и L3 не подключены или недоступны, то ЭТС должно устанавливать данный сигнал в значении «0».

StMaxCurrentL1 (максимальный ток станции для вывода L1), StMaxCurrentL2 (максимальный ток станции для вывода L2), StMaxCurrentL3 (максимальный ток станции для вывода L3), StMaxCurrentN (максимальный ток станции для вывода N (нейтраль))

Зарядная станция использует данные сигналы для указания максимального тока на соответствующем контакте соединительного устройства транспортного средства (в случае С) или штепсельной розетки. Например, для *StMaxCurrentL1* (максимальный ток станции для вывода L1) соответствующим контактом является контакт с маркировкой L1. Данное значение представляет собой минимум номинального тока кабельной сборки (как указано кодирующим резистором в случае А или В или сигналами *CaMaxCurrent* (максимальный ток кабельной сборки)), номинального тока зарядной станции и номинального тока питания.

StVoltageL1N (напряжение станции между выводами L1 и N (нейтраль))

Зарядная станция использует данный сигнал для указания номинального напряжения между контактами с маркировками L1 и N соединительного устройства транспортного средства (в случае С) или штепсельной розетки зарядной станции. Это не номинальное напряжение зарядной станции, а номинальное напряжение, обеспечиваемое питающей электрической сетью. Фактическое напряжение обычно варьируется в пределах от +10 % до –15 % от данного значения.

Типичные значения – это 120 В, 230 В и 240 В.

StVoltageLL (напряжение станции между выводами L)

Зарядная станция использует данный сигнал для указания номинального напряжения между любыми контактами с маркировками L1, L2 и L3 соединительного устройства транспортного средства (в случае С) или штепсельной розетки зарядной станции. Это не номинальное напряжение зарядной станции, а номинальное напряжение, обеспечиваемое питающей электрической сетью. Фактическое напряжение обычно варьируется в пределах от +10 % до –15 % от номинального напряжения.

Типичные значения – это 208 В, 400 В и 480 В.

CaMaxCurrentL1 (максимальный ток кабельной сборки для вывода L1), CaMaxCurrentL2 (максимальный ток кабельной сборки для вывода L2), CaMaxCurrentL3 (максимальный ток кабельной сборки для вывода L3), CaMaxCurrentN (максимальный ток кабельной сборки для вывода N (нейтраль))

Кабельная сборка использует данные сигналы для указания номинального тока проводника, соединенного с соответствующим контактом.

Примечание – Данные значения являются статическими и не изменяются в процессе зарядки.

CaMaxVoltage (максимальное напряжение кабельной сборки)

Кабельная сборка использует данный сигнал для указания номинального напряжения.

D.8.4.5 Сигналы для информации о статусе

EvStatusOp (статус ЭТС - функционирование)

ЭТС использует данный сигнал для указания его статуса в процессе функционирования системы, см. D.8.2.5.

StStatusOp (статус станции - функционирование)

Зарядная станция использует данный сигнал для указания ее статуса в процессе функционирования системы, см. D.8.2.5.

EvAwake (активное состояние ЭТС)

ЭТС сбрасывает данный сигнал, если необходимо обеспечивать энергосбережение, см. D.8.2.

EvRequestedCurrentL1 (запрашиваемый ток ЭТС для вывода L1), EvRequestedCurrentL2 (запрашиваемый ток ЭТС для вывода L2), EvRequestedCurrentL3 (запрашиваемый ток ЭТС для вывода L3), EvRequestedCurrentN (запрашиваемый ток ЭТС для вывода N (нейтраль))

ЭТС использует данные сигналы для указания тока, который оно предпочитало бы потреблять на соответствующем контакте входного порта транспортного средства (или вилки – в случае А). Например, для *EvRequestedCurrentL1 (запрашиваемый ток ЭТС для вывода L1)* это соответствующий контакт с маркировкой L1.

Для указания того, что ЭТС могло бы использовать больше тока, значения сигналов *EvRequestedCurrent* (запрашиваемый ток ЭТС) могут быть выше, чем предельные значения, указанные соответствующими сигналами *StAllowableCurrent* (допустимый ток станции). Сигналы должны быть ниже номинальных значений кабеля. ЭТС следует регулировать данные значения по мере необходимости в соответствии с фактическим током, необходимым для нагрузок транспортного средства. Зарядная станция может использовать данный сигнал для динамической регулировки соответствующих сигналов *StAllowableCurrent* (допустимый ток станции).

EvPresentCurrentL1 (имеющийся ток ЭТС для вывода L1), EvPresentCurrentL2 (имеющийся ток ЭТС для вывода L2), EvPresentCurrentL3 (имеющийся ток ЭТС для вывода L3), EvPresentCurrentN (имеющийся ток ЭТС для вывода N (нейтраль))

ЭТС использует данные сигналы для предоставления информации об измеренном или расчетном нагрузочном токе, который ЭТС потребляет на соответствующем контакте входного порта транспортного средства (или вилки – в случае А). Например, для *EvPresentCurrentL1 (имеющийся ток ЭТС для вывода L1)* это контакт с маркировкой L1.

ЭТС должно динамически регулировать данные значения в соответствии с потребляемым им током.

Сигнал *EvPresentCurrentN (имеющийся ток ЭТС для вывода N (нейтраль))* используется для указания несимметричного тока, потребляемого транспортным средством. Если данное значение установлено на «0», то транспортное средство функционирует как сбалансированная трехфазная нагрузка. При передаче только однофазной мощности между L1 и нейтралью ЭТС должно устанавливать для *EvPresentCurrentL1 (имеющийся ток ЭТС для вывода L1)* и *EvPresentCurrentN (имеющийся ток ЭТС для вывода N (нейтраль))* одно и то же значение.

Если ЭТС не измеряет или не рассчитывает свой нагрузочный ток, то оно должно устанавливать сигнал для каждого подсоединенного контакта в значении FF₁₆ (неизвестно), а сигнал для каждого не подсоединенного контакта – на «0». Например, ЭТС с однофазным встроенным зарядным устройством, которое не измеряет или не рассчитывает его нагрузочный ток, будет устанавливать *EvPresentCurrentL1 (имеющийся ток ЭТС для вывода L1)* и *EvPresentCurrentN (имеющийся ток ЭТС для вывода N (нейтраль))* на «неизвестно», а *EvPresentCurrentL2 (имеющийся ток ЭТС для вывода*

L2) и *EvPresentCurrentL3* (имеющийся ток ЭТС для вывода L3) – на «0».

***StAllowableCurrentL1* (допустимый ток станции для вывода L1), *StAllowableCurrentL2* (допустимый ток станции для вывода L2), *StAllowableCurrentL3* (допустимый ток станции для вывода L3), *StAllowableCurrentN* (допустимый ток станции для вывода N (нейтраль))**

Примечание – Данные сигналы реализуют требования, касающиеся «максимально допустимого тока», как описано в 6.3.1.6.

Зарядная станция использует данные сигналы для предоставления информации о токе, который доступен на зарядной станции, как это определено ее физическими ограничениями и системой управления и распределения электроэнергии (см. таблицу D.6, линия 4), на соответствующем контакте соединительного устройства транспортного средства (или вилки – в случае А). Например, для *StAllowableCurrentL1* (допустимый ток станции для вывода L1) это контакт с маркировкой L1.

Зарядная станция должна динамически регулировать данные значения в соответствии с током, запрашиваемым ЭТС с использованием сигнала *EvRequestedCurrent* (запрашиваемый ток ЭТС), если это возможно.

Сигнал *StAllowableCurrentN* (допустимый ток станции для вывода N (нейтраль)) можно использовать для ограничения несимметричного тока, потребляемого транспортным средством. Если данное значение установлено на «0», то будет невозможно функционирование однофазных зарядных устройств, подсоединенных между L1 и нейтралью. Поэтому при подаче только однофазной мощности зарядная станция обычно должна устанавливать для *StAllowableCurrentL1* (допустимый ток станции для вывода L1) и *StAllowableCurrentN* (допустимый ток станции для вывода N (нейтраль)) одно и то же значение.

Чтобы указывать на кратковременные прерывания наличия электропитания (максимум 15 минут), зарядная станция может устанавливать для всех четырех сигналов *StAllowableCurrent* (допустимый ток станции) значение 0, одновременно указывая *StStatusOp* (статус станции - функционирование) = *ready* (готова). В этом случае ЭТС должно прекратить потребление тока, но при этом ни коммутационное устройство в зарядной станции, ни аккумуляторный контактор на ЭТС не должны размыкаться. Если прерывание длится слишком долго, ЭТС, вероятно, разомкнет выключатель S2, коммутационное устройство должно быть разомкнуто, и ЭТС, вероятно, перейдет в спящий режим до тех пор, пока зарядная станция не установит для сигналов *StAllowableCurrent* (допустимый ток станции) значения, которые обеспечивают возможность зарядки.

***StReasonCode* (код причины для станции)**

Зарядная станция использует данный сигнал для заполнения записей *StNotReadyList* (перечень неготовности станции) соответствующим образом, см. таблицу D.21.

***EvReasonCode* (код причины для ЭТС)**

ЭТС использует данный сигнал для заполнения записей *EvS2openList* (перечень размыкания выключателя S2 ЭТС) соответствующим образом, см. таблицу D.22.

***StErrorCode* (код ошибки для станции)**

Зарядная станция использует данный сигнал для заполнения записей *StErrorList* (перечень ошибок станции) соответствующим образом, см. таблицу D.23.

***EvErrorCode* (код ошибки для ЭТС)**

ЭТС использует данный сигнал для заполнения записей *EvErrorList* (перечень ошибок ЭТС) соответствующим образом, см. таблицу D.24.

D.8.4.6 Таблицы сигналов

Все значения сигналов, которые не описаны в таблицах D.16 – D.24, зарезервированы.

Таблица D.16 – Общие сигналы

Сигнал	Тип данных	Значения	Описание, см. D.8.4.2
<i>response_error</i> (ошибка ответной реакции)	BOOL	0 (по умолчанию)	сигнал сброшен
		1	сигнал установлен
<i>StPageNumber</i> (номер страницы для станции), <i>EvPageNumber</i> (номер страницы для ЭТС)	UINT8	от 0 до <i>max_page_number</i> (максимальный номер страницы)	номер страницы Максимальный номер страницы вычисляют по <i>x</i> , количества записей UINT8 на страницу, следующим образом: $max_page_number = \text{ceiling}(256_{10}/x) - 1$ (*ceiling – функция округления до целого в сторону большего) Например, при $x = 6_{10}$, допустимые номера страниц – от 0 до 42_{10} , при $x = 5_{10}$, допустимые номера страниц – от 0 до 51_{10} .

Т а б л и ц а D.17 – Сигналы для согласования версии

Сигнал	Тип данных	Значения	Описание, см. D.8.4.3
<i>EvStatusVer</i> (статус ЭТС - версия)	BOOL[2]	00 ₂	<i>incomplete</i> : Выбор версии не завершен. (по умолчанию в ЭТС)
		01 ₂	<i>complete</i> : Выбор версии завершен.
		10 ₂	<i>error</i> : Ошибка при выборе версии.
		11 ₂	<i>not_available</i> : Сигнал недоступен. (по умолчанию на зарядной станции)
<i>StStatusVer</i> (статус станции - версия)	BOOL[2]	00 ₂	<i>incomplete</i> : Выбор версии не завершен. (по умолчанию на зарядной станции)
		01 ₂	<i>complete</i> : Выбор версии завершен.
		10 ₂	<i>error</i> : Ошибка при выборе версии.
		11 ₂	<i>not_available</i> : Сигнал недоступен. (по умолчанию в ЭТС)
<i>EvSupportedVersion</i> (версия, поддерживаемая ЭТС) <i>StSupportedVersion</i> (версия, поддерживаемая станцией)	UINT8	01 ₁₆	ЭТС или зарядная станция поддерживает формат кадра и спецификации сигналов, описанные в настоящем приложении D.
		FF ₁₆	Пустая запись (по умолчанию)
<i>EvSelectedVersion</i> (версия, выбранная ЭТС) <i>StSelectedVersion</i> (версия, выбранная станцией) <i>CaVersion</i> (версия кабельной сборки)	UINT8	01 ₁₆	ЭТС или зарядная станция, или кабельная сборка используют формат кадра и спецификации сигналов, описанные в настоящем приложении D.
		FF ₁₆	неизвестно, не выбрано (по умолчанию)

Т а б л и ц а D.18 – Сигналы для инициализации системы

Сигнал	Тип данных	Значения	Описание, см. D.8.4.4
<i>EvStatusInit</i> (статус ЭТС - инициализация)	BOOL[2]	00 ₂	<i>incomplete</i> : Инициализация не завершена. (по умолчанию в ЭТС)
		01 ₂	<i>complete</i> : Инициализация завершена.
		10 ₂	<i>error</i> : Ошибка при инициализации.
		11 ₂	<i>not_available</i> : Сигнал недоступен. (по умолчанию на зарядной станции)
<i>StStatusInit</i> (статус станции - инициализация)	BOOL[2]	00 ₂	<i>incomplete</i> : Инициализация не завершена. (по умолчанию на зарядной станции)
		01 ₂	<i>complete</i> : Инициализация завершена.
		10 ₂	<i>error</i> : Ошибка при инициализации.
		11 ₂	<i>not_available</i> : Сигнал недоступен. (по умолчанию в ЭТС)
<i>EvMaxCurrentL1</i> (максимальный ток ЭТС для вывода L1) <i>EvMaxCurrentL2</i> (максимальный ток ЭТС для вывода L2) <i>EvMaxCurrentL3</i> (максимальный ток ЭТС для вывода L3) <i>EvMaxCurrentN</i> (максимальный ток ЭТС для вывода N (нейтраль))	UINT8	0 – 250 ₁₀	Максимальный ток в амперах (А).
		FF ₁₆	неизвестно (по умолчанию)
<i>EvMinCurrentL1</i> (минимальный ток ЭТС для вывода L1) <i>EvMinCurrentL2</i> (минимальный ток ЭТС для вывода L2) <i>EvMinCurrentL3</i> (минимальный ток ЭТС для вывода L3)	UINT8	0 – 250 ₁₀	Минимальный ток в амперах (А). (по умолчанию в ЭТС: 0)
		FF ₁₆	(по умолчанию на зарядной станции)

ГОСТ IEC 61851-1
(проект, ВУ, первая редакция)

Продолжение таблицы D.18

Сигнал	Тип данных	Значения	Описание, см. D.8.4.4
<i>EvMaxVoltageL1N</i> (максимальное напряжение ЭТС между выводами L1 и N (нейтраль)) <i>EvMaxVoltageLL</i> (максимальное напряжение ЭТС между выводами L)	UINT16	0 – 10 000 ₁₀	Максимальное номинальное напряжение в 0,1 В.
		FFFF ₁₆	неизвестно (по умолчанию)
<i>EvMinVoltageL1N</i> (минимальное напряжение ЭТС между выводами L1 и N (нейтраль)) <i>EvMinVoltageLL</i> (минимальное напряжение ЭТС между выводами L)	UINT16	0 – 10 000 ₁₀	Минимальное номинальное напряжение в 0,1 В.
		FFFF ₁₆	неизвестно (по умолчанию на зарядной станции)
<i>EvFrequencies</i> (частоты ЭТС)	UINT8	01 ₁₆	ЭТС может функционировать при частоте питающей электрической сети 50 Гц.
		02 ₁₆	ЭТС может функционировать при частоте питающей электрической сети 60 Гц.
		03 ₁₆	ЭТС может функционировать при частоте питающей электрической сети как 50 Гц, так и 60 Гц.
		FF ₁₆	неизвестно (по умолчанию)
<i>StMaxCurrentL1</i> (максимальный ток станции для вывода L1) <i>StMaxCurrentL2</i> (максимальный ток станции для вывода L2) <i>StMaxCurrentL3</i> (максимальный ток станции для вывода L3) <i>StMaxCurrentN</i> (максимальный ток станции для вывода N (нейтраль))	UINT8	0 – 250 ₁₀	Максимальный ток в амперах (А).
		FF ₁₆	неизвестно (по умолчанию)
<i>StVoltageL1N</i> (напряжение станции между выводами L1 и N (нейтраль)) <i>StVoltageLL</i> (напряжение станции между выводами L)	UINT16	0 – 10 000 ₁₀	Номинальное напряжение в 0,1 В.
		FFFF ₁₆	неизвестно (по умолчанию)
<i>StFrequency</i> (частота станции)	UINT8	01 ₁₆	Зарядная станция обеспечивает частоту питающей электрической сети 50 Гц.
		02 ₁₆	Зарядная станция обеспечивает частоту питающей электрической сети 60 Гц.
		FF ₁₆	неизвестно (по умолчанию)
<i>CaMaxCurrentL1</i> (максимальный ток кабельной сборки для вывода L1) <i>CaMaxCurrentL2</i> (максимальный ток кабельной сборки для вывода L2) <i>CaMaxCurrentL3</i> (максимальный ток кабельной сборки для вывода L3) <i>CaMaxCurrentN</i> (максимальный ток кабельной сборки для вывода N (нейтраль))	UINT8	0 – 250 ₁₀	Номинальный ток в амперах (А).
		FF ₁₆	неизвестно (по умолчанию)
<i>CaMaxVoltage</i> (максимальное напряжение кабельной сборки)	UINT16	0 – 10 000 ₁₀	Номинальное напряжение в 0,1 В.
		FFFF ₁₆	неизвестно (по умолчанию)

Т а б л и ц а D . 1 9 – Сигналы для информации о статусе ЭТС

Сигнал	Тип данных	Значения	Описание, см. D.8.4.5
<i>EvStatusOp</i> (статус ЭТС - функционирование)	BOOL[2]	00 ₂	<i>no_error</i> : Ошибки отсутствуют в ЭТС – за исключением тех, на которые указывают <i>EvStatusVer</i> (статус ЭТС - версия) и <i>EvStatusInit</i> (статус ЭТС - инициализация). (по умолчанию в ЭТС)
		01 ₂	(зарезервировано)
		10 ₂	<i>error</i> : Ошибка в ЭТС (за исключением тех, на которые указывают <i>EvStatusVer</i> (статус ЭТС - версия) и <i>EvStatusInit</i> (статус ЭТС - инициализация)).
		11 ₂	<i>not_available</i> : Сигнал недоступен. (по умолчанию на зарядной станции)
<i>EvAwake</i> (активное состояние ЭТС)	BOOL	0 ₂	ЭТС направляет запрос на переход в спящий режим.
		1 ₂	ЭТС не направляет запрос на переход в спящий режим. (по умолчанию)
<i>EvRequestedCurrentL1</i> (запрашиваемый ток ЭТС для вывода L1) <i>EvRequestedCurrentL2</i> (запрашиваемый ток ЭТС для вывода L2) <i>EvRequestedCurrentL3</i> (запрашиваемый ток ЭТС для вывода L3) <i>EvRequestedCurrentN</i> (запрашиваемый ток ЭТС для вывода N (нейтраль)) <i>EvPresentCurrentL1</i> (имеющийся ток ЭТС для вывода L1) <i>EvPresentCurrentL2</i> (имеющийся ток ЭТС для вывода L2) <i>EvPresentCurrentL3</i> (имеющийся ток ЭТС для вывода L3) <i>EvPresentCurrentN</i> (имеющийся ток ЭТС для вывода N (нейтраль))	UINT8	0 – 250 ₁₀ FF ₁₆	Запрашиваемый ток в амперах (А). (по умолчанию на зарядной станции: 0) неизвестно (по умолчанию в ЭТС)
<i>EvReasonCode</i> (код причины для ЭТС)	UINT8	См. таблицу D.22.	
<i>EvErrorCode</i> (код ошибки для ЭТС)	UINT8	См. таблицу D.24.	

Т а б л и ц а D . 2 0 – Сигналы для информации о статусе зарядной станции

Сигнал	Тип данных	Значения	Описание, см. D.8.4.5
<i>StStatusOp</i> (статус станции - функционирование)	BOOL[2]	00 ₂	<i>not_ready</i> : Зарядная станция не готова к подаче электропитания. (по умолчанию на зарядной станции)
		01 ₂	<i>ready</i> : Зарядная станция готова к подаче электропитания.
		10 ₂	<i>error</i> : Ошибка на зарядной станции (за исключением тех, на которые указывают <i>StStatusVer</i> (статус станции - версия) и <i>StStatusInit</i> (статус станции - инициализация)).
		11 ₂	<i>not_available</i> : Сигнал недоступен. (по умолчанию в ЭТС)
<i>StAllowableCurrentL1</i> (допустимый ток станции для вывода L1) <i>StAllowableCurrentL2</i> (допустимый ток станции для вывода L2) <i>StAllowableCurrentL3</i> (допустимый ток станции для вывода L3) <i>StAllowableCurrentN</i> (допустимый ток станции для вывода N (нейтраль))	UINT8	0 – 250 ₁₀	Максимальный допустимый ток в амперах (А). (по умолчанию: 0)
<i>StReasonCode</i> (код причины для станции)	UINT8	См. таблицу D.21.	
<i>StErrorCode</i> (код ошибки для станции)	UINT8	См. таблицу D.23.	

Т а б л и ц а D.21 – Коды для кадра *StNotReadyList* (перечень неготовности станции)

<i>StReasonCode</i> (код причины для станции)	Описание, см. D.8.4.5
00 ₁₆	Неустановленная причина или другая причина
01 ₁₆	ЭТС направляет запрос на переход в спящий режим (<i>EvAwake</i> (активное состояние ЭТС) = 0).
02 ₁₆	Причина управления и распределения электроэнергии. Одновременно все сигналы <i>StAllowableCurrent</i> (допустимый ток станции) будут установлены в значении 0. Станция снова станет доступной автоматически через некоторое время.
03 ₁₆	Зарядка остановлена пользователем, например, нажата кнопка «стоп» на зарядной станции.
FF ₁₆	Пустая запись (по умолчанию)
Примечание – Определение дополнительных кодов причин приведены в SEK TS 481 05 16 (в стадии разработки).	

Таблица D.22 – Коды для кадра *EvS2openList* (перечень размыкания выключателя S2 ЭТС)

<i>EvReasonCode</i> (код причины для ЭТС)	Описание, см. D.8.4.5
00 ₁₆	Неустановленная причина или другая причина
01 ₁₆	Зарядная станция передает сигнал <i>StStatusOp</i> (статус станции - функционирование) = <i>not_ready</i> (не готова). Для получения дополнительной информации см., какие сигналы <i>StReasonCode</i> (код причины для станции) установлены.
02 ₁₆	Причина управления и распределения электроэнергии в ЭТС, например, аккумулятор полностью заряжен или зарядка запланирована на более позднее время. Одновременно <i>EvRequestedCurrent</i> (запрашиваемый ток ЭТС) будет установлен в значении 0.
03 ₁₆	Зарядка остановлена пользователем, например, нажата кнопка S3 или кнопка разблокировки.
04 ₁₆	Максимально допустимый ток слишком слабый.
FF ₁₆	Пустая запись (по умолчанию)
Примечание – Определение дополнительных кодов причин приведены в SEK TS 481 05 16 (в стадии разработки).	

Таблица D.23 – Коды для кадра *StErrorList* (перечень ошибок станции)

<i>StErrorCode</i> (код ошибки для станции)	Описание, см. D.8.4.5
00 ₁₆	Неустановленная ошибка
01 ₁₆	Обнаружена перезагрузка ЭТС.
02 ₁₆	ЭТС сообщает об ошибке, более подробно см. <i>EvErrorList</i> (перечень ошибок ЭТС).
03 ₁₆	ЭТС не размыкает выключатель S2, если зарядная станция не готова к подаче электропитания.
04 ₁₆	ЭТС сообщает об ошибке инициализации, более подробно см. <i>EvErrorList</i> (перечень ошибок ЭТС).
05 ₁₆	Зарядная станция обнаружила несовместимые параметры.
06 ₁₆	Задержка инициализации на зарядной станции.
FF ₁₆	Пустая запись (по умолчанию)
Примечание – Определение дополнительных кодов ошибок приведены в SEK TS 481 05 16 (в стадии разработки).	

Таблица D.24 – Коды для кадра *EvErrorList* (перечень ошибок ЭТС)

<i>EvtErrorCode</i> (код ошибки для ЭТС)	Описание, см. D.8.4.5
00 ₁₆	Неустановленная ошибка
FF ₁₆	Пустая запись (по умолчанию)
Примечание – Определение дополнительных кодов ошибок приведены в SEK TS 481 05 16 (в стадии разработки).	

D.9 Требования к зарядным станциям и ЭТС, которые применяют как LIN-CP, так и PWM-CP

D.9.1 Общие положения

В разделе D.9 установлены требования, касающиеся применения PWM-CP вместе с LIN-CP.

Как указано в 6.3.1.1, на зарядных станциях, использующих вспомогательные устройства в соответствии с IEC 62196-2, следует применять PWM-CP в соответствии с приложением А. В настоящем разделе D.9 изложены требования к зарядным станциям, которые применяют как LIN-CP, так и PWM-CP.

D.9.2 Взаимодействие между зарядными станциями и ЭТС

На рисунке D.8 показаны возможные случаи зарядки с зарядными станциями и ЭТС, использующими различные комбинации LIN-CP и PWM-CP. Стрелки указывают на возможную передачу энергии от зарядной станции (слева) к ЭТС (справа).

Зарядные станции и ЭТС, которые применяют как LIN-CP, так и PWM-CP, совместимы во всех случаях.

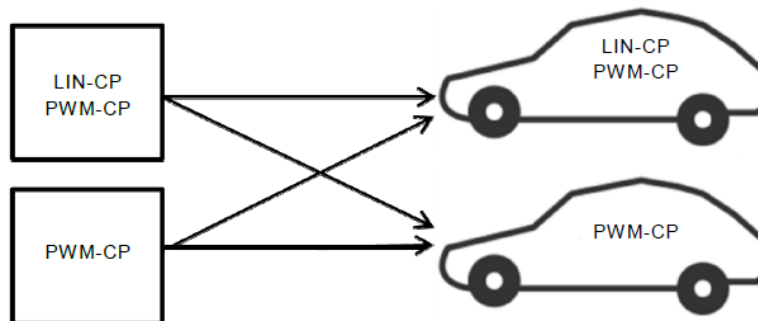


Рисунок D.8 – Передача энергии между различными зарядными станциями и ЭТС, которые оснащены вспомогательными устройствами в соответствии с IEC 62196-2

D.9.3 Аппаратные средства цепей контрольного управления

– Как описано в D.4, LIN-CP предназначен для упрощения проектирования реализаций, которые отвечают требованиям, приведенным как в приложении А, так и в настоящем приложении D. Это осуществляется с использованием общей цепи контрольного управления.

– При применении как LIN-CP, так и PWM-CP действуют все требования, приведенные в приложении А и в настоящем приложении D со следующими изменениями:

– Емкость кабеля, C_s , должна соответствовать спецификации, приведенной в приложении А, а не спецификации в D.4.2;

– Емкости C_s и C_v должны соответствовать спецификации, приведенной в D.4.2, а не спецификации в приложении А.

– Следует использовать значение резистора R_2 , указанное в D.4.2.

– ЭТС должно быть в состоянии определять, получены ли ШИМ-сигналы или сигналы LIN после подключения.

– Когда зарядная станция отправляет ШИМ-сигналы, отрицательная часть ШИМ-сигнала не должна выходить за пределы допуска, указанного в приложении А для уровня F напряжения CP, из-за чрезмерного тока источника питания, например, от приемопередатчика LIN.

D.9.4 Функциональность цепи контрольного управления

На рисунке D.9 показана диаграмма состояний для общей конструкции LIN-CP и PWM-CP. Предисловие к диаграмме приведено в D.5.1.

В случае с LIN-CP используют состояния Ev0V, StA, StE, B1, B LIN и C LIN. Состояния и переходы между данными состояниями описаны в D.5.2.

В случае с PWM-CP используют состояния EvE, StA, StE, StF, B1, B2, C1 и C2. Состояния и переходы между данными состояниями описаны в D.5.2 и в приложении А.

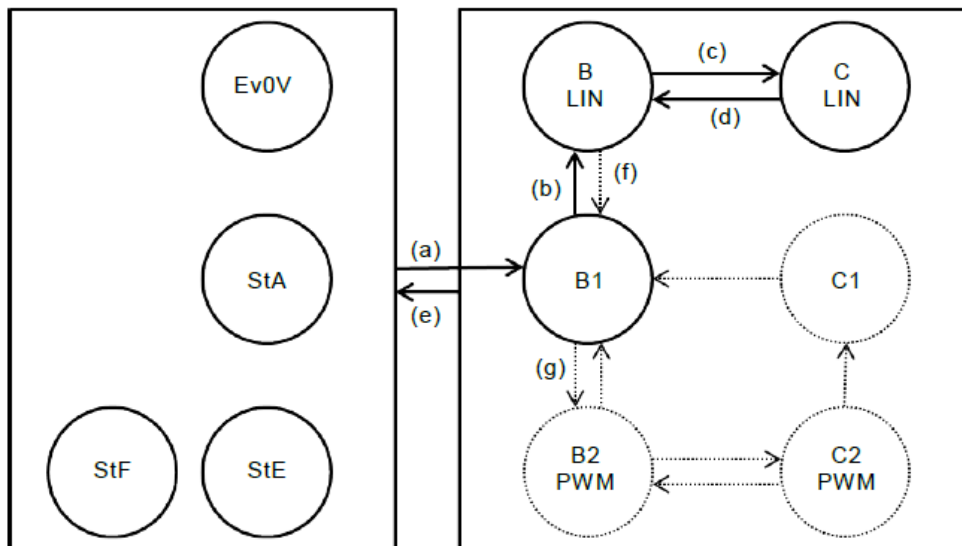


Рисунок D.9. Диаграмма состояний цепи контрольного управления для LIN-CP и PWM-CP
(пояснения приведены в таблице D.5)

D.9.5 Последовательность выбора LIN-CP или PWM-CP после подключения

Если зарядная станция определяет уровень С напряжения CP после подключения (не показано на рисунке D.9), то это указывает на то, что в ЭТС есть упрощенная функция контрольного управления. Если это поддерживается зарядной станцией, то она должна выбирать использование PWM-CP. Если это не поддерживается, зарядная станция не должна подавать питание.

Если зарядная станция определяет уровень В напряжения CP после подключения, то зарядная станция должна переходить в состояние В LIN и начинать передавать заголовки LIN. См. таблицу D.6, линия 1, и таблицу D.8.2.2.

В состоянии В LIN, если ЭТС реагирует на заголовки LIN, отправляя ответные сообщения LIN (см. таблицу D.6, линия 2, и таблицу D.8.2.2), зарядная станция должна продолжать использовать связь по LIN, как описано в D.8.

В состоянии В LIN, если ЭТС не реагирует на заголовки (см. таблицу D.6, линия 5), зарядная станция должна повторять выполнение следующих действий до тех пор, пока ЭТС либо не замкнет выключатель S2 (в п. 3b ниже), либо не отправит ответные сообщения LIN (в п. 5 ниже):

- 1) прекратить отправку заголовков LIN для перехода в состояние В1;
- 2) ожидать в состоянии В1 в течение 100 мс минимум и 500 мс максимум;
- 3) если питание доступно, то
 - а) начать отправлять ШИМ-сигналы для перехода в состояние В2,
 - б) оставаться в состоянии В2 в течение 30 с минимум и 60 с максимум,
 - с) прекратить отправку ШИМ-сигналов для перехода в состояние В1,
 - д) ожидать в состоянии В1 в течение 4 с минимум и 10 с максимум;
- 4) начать отправлять заголовки LIN для перехода в состояние В LIN;
- 5) оставаться в состоянии В2 LIN в течение 5 с минимум и 10 с максимум;
- 6) прекратить отправлять заголовки LIN для перехода в состояние В1;
- 7) ожидать в состоянии В1 в течение 4 с минимум и 10 с максимум;
- 8) повторять действия, начиная с п. 3).

D.10 Процедуры испытаний зарядных станций

D.10.1 Общие положения

Следующие испытания верифицируют требуемое поведение системы и хронометраж в соответствии с таблицей D.6, таблицей D.7 и таблицей D.8.

Для испытаний следует использовать испытательное оборудование, которое может имитировать поведение ЭТС в LIN-CP, а также соответствует применимым требованиям, приведенным в А.4.2 «Требования к конструкции имитатора ЭТС». Пример цепи для имитатора ЭТС показан в А.4.10.

D.10.2 Испытание в условиях обычного использования

Данное испытание охватывает таблицу D.6, линии 1, 2 и 4, таблицу D.7, линии 3 и 4, таблицу D.8, линии 1 и 2.

Этапы цикла:

1) Подключение → Зарядная станция запускает LIN (таблица D.6, линия 1) → ЭТС отправляет ответное сообщение LIN (таблица D.6, линия 2) →

2) Инициализация → *StStatusOp (статус станции - функционирование) = ready (готова)* и выключатель S2 замкнут (таблица D.7, линия 1) → Коммутационное устройство замкнуто (таблица D.8, линия 1) → Выключатель S2 разомкнут (таблица D.7, линия 2) → Коммутационное устройство разомкнуто (таблица D.8, линия 2) → Выключатель S2 замкнут (таблица D.7, линия 1) → Коммутационное устройство замкнуто (таблица D.8, линия 1) →

3) Зарядная станция ослабляет сигналы для «максимально допустимого тока» (таблица D.6, линия 4), ЭТС снижает нагрузочный ток транспортного средства (таблица D.7, линия 4) → *StStatusOp (статус станции - функционирование) = not_ready (не готова)*: выключатель S2 разомкнут (таблица D.7, линия 3) → Коммутационное устройство разомкнуто (таблица D.8, линия 2) →

4) Отключение

Три полных обычных цикла, включая все этапы 1 – 4, должны быть выполнены с использованием значений резисторов для R3 и R2, указанных для испытаний 1, 2 и 3 в таблице D.25. R_{leak} – это должен быть резистор с сопротивлением $(11 \pm 1 \%)$ кОм, подсоединенный между проводником контрольного управления и защитным проводником таким образом, чтобы он все еще был подсоединен к зарядной станции, когда ЭТС отключается. Следует считать, что зарядная станция не прошла испытание, если цикл не завершен.

Т а б л и ц а D.25 – Испытание обычного цикла зарядки

	R3_test (Ом)	R2_test (Ом)	R_leak (Ом)
Испытание 1	4 610	1 723	не подсоединен
Испытание 2	1 870	909	не подсоединен
Испытание 3	2 740	1 300	11 000
Допуск по сопротивлению составляет не менее $\pm 0,2 \%$.			

D.10.3 Испытание в условиях отсоединения под нагрузкой

Данное испытание охватывает таблицу D.8, линия 3.

Имитатор ЭТС используется с настройками в соответствии с испытанием 3 по таблице D.25. Резистор R_{leak} должен оставаться подсоединенным к зарядной станции, когда происходит прерывание проводника контрольного управления или защитного проводника.

Этапы 1 и 2 последовательности, определенной в D.10.2, выполняют дважды, после чего следует:

- 1) Прерывание проводника контрольного управления или
- 2) Прерывание защитного проводника.

D.10.4 Испытание на сверхток

Данное испытание охватывает таблицу D.9, линии 6 и 7.

Используют имитатор ЭТС. Выполняют этапы 1 и 2 из последовательности, определенной в D.10.2.

Проверяют следующие условия:

- 1) (Таблица D.8, линия 7) Нагрузочный ток транспортного средства превышает указанный ток менее чем на 10 %; зарядная станция не должна отключать питание.
- 2) (Таблица D.8, линия 7, необязательно) Нагрузочный ток транспортного средства превышает указанный ток более чем на 10 %; зарядная станция должна отключить питание.
- 3) (Таблица D.8, линия 6) ЭТС не реагирует на сигнал *StStatusOp (статус станции - функционирование) = not_ready* (не готова); оборудование электропитания ЭТС должно отключить питание.

Испытание 2 проводят только в том случае, если зарядная станция спроектирована с возможностью обнаружения сверхтока.

D.10.5 Испытание на прерывание связи по LIN

Данное испытание охватывает таблицу D.7, линия 5, и таблицу D.8, линия 5.

Используют имитатор зарядной станции и имитатор ЭТС. Выполняют этапы 1 и 2 из последовательности, определенной в D.10.2.

Проверяют следующие условия:

- 1) Зарядная станция перестает отправлять заголовки LIN;
- 2) ЭТС перестает отправлять ответные сообщения LIN.

D.10.6 Испытание на короткое замыкание между проводником контрольного управления и защитным проводником

Данное испытание охватывает таблицу D.8, линия 4.

Используют имитатор ЭТС. Выполняют этапы 1 и 2 из последовательности, определенной в D.10.2.

Дополнительное сопротивление 120 Ом подключают для соединения проводника контрольного управления и защитного провода.

D.10.7 Испытание вариантов

Комбинированный контроллер, который применяет как LIN-CP, так и PWM-CP, следует также испытывать в соответствии с разделом A.4.

Приложение Е
(справочное)

Зарядная станция, спроектированная со стандартной штепсельной розеткой. Минимальный зазор для соединения кабельной сборки для зарядки видов 1 и 2

Е.1 Общее представление

Простое соединение кабельной сборки для зарядки вида 1 и вида 2, оснащенной любой стандартной вилкой, имеющейся на рынке, не может быть гарантировано на зарядной станции для ЭТС из-за отсутствия стандартизированных листов, которые обеспечивают возможность проектировать размеры корпуса вокруг точки соединения для зарядки вида 1 или вида 2 для всех стандартных вилок и штепсельных розеток.

Поэтому настоящее приложение Е нацелено на установление рекомендуемого минимального пространства вокруг штепсельной розетки корпуса зарядной станции для ЭТС, чтобы обеспечивать возможность для изготовителей кабельных сборок для зарядки видов 1 и 2 проектировать их продукцию.

Настоящее приложение Е является справочным, но его следует использовать в качестве основы для взаимодействия, как это уже определено в IEC 62196-2 для соединителей типа 3, с «оперативными пространствами».

На рисунке Е.2 показаны различные конфигурации компоновки, которые обеспечивают возможность использовать большую часть распространенных изделий для стандартных вилок и штепсельных розеток. Не гарантируется, что охвачены все возможные стандартные вилки и штепсельные розетки.



а) Стандарт СЕЕ (тип E/F)

б) Стандарт BS (тип G)

в) IEC 60309-2 (16 А, однофазная)

Примечание – Описание типов E/F и G – см. веб-сайт IEC: <http://www.iec.ch/worldplugs/>

Рисунок Е.1 –Примеры стандартных вилок, рассматриваемых в настоящем приложении Е

Е.2 Общие положения

Размеры и объемы были определены таким образом, чтобы можно было устанавливать как прямые вилки, так и вилки с контактами, расположенными под углом 90°. В соответствии с действующими национальными стандартами должны рассматриваться либо оба вида, либо только один вид.

Свободный объем применяется к каждой точке соединения зарядной станции для вида 2 или вида 1 и если предусмотрена следующая конструкция:

- реализовано углубление,
- реализовано углубление с закрывающей системой,
- углубление не реализовано.

Глубина определена как минимальная, если реализована закрывающая система (например, заслонка, крышка). В ином случае глубина указывается только для информации и не играет никакой функциональной роли.

Если корпус зарядной станции оснащен закрывающей системой (например, заслонкой, крышкой), должен быть предусмотрен канал для кабеля, и он должен быть спроектирован таким образом, чтобы его положение при закрытой системе не создавало чрезмерной нагрузки на контакты интерфейса независимо от типа используемой вилки.

Кабелепровод должен обеспечивать возможность для прокладывания кабелей диаметром до 20 мм.

Для кабельной сборки для зарядки вида 2 длина кабеля между ICCB и вилкой должна составлять не менее 250 мм.

«Открытая зона» должна быть подготовлена для обеспечения достаточного пространства, чтобы «ICCB» мог беспрепятственно поместиться в нем независимо от свободного объема.

Если базовая плоскость не является вертикальной по конструкции, то весь чертеж должен быть повернут на заданный угол.

Е.3 Минимальный зазор для соединения кабелей для зарядки вида 2 с системами вилок типа E/F и штепсельных розеток

Размеры свободного объема указаны на рисунке Е.2 со следующей прецизионностью:

- высота: минимум 50 мм от главной продольной оси вилки до любого препятствия сверху и минимум 60 мм от главной продольной оси вилки до любого препятствия снизу;
- глубина: минимум 80 мм от поверхности сочленения вилки и внутренней поверхности закрывающей системы в закрытом состоянии, при отсутствии закрывающей системы глубина может быть менее 80 мм;
- ширина: минимум 60 мм от главной продольной оси вилки до любых препятствий по сторонам.

Е.4 Минимальный зазор для соединения кабелей для зарядки вида 2 с системами вилок типа BS1363 и штепсельных розеток

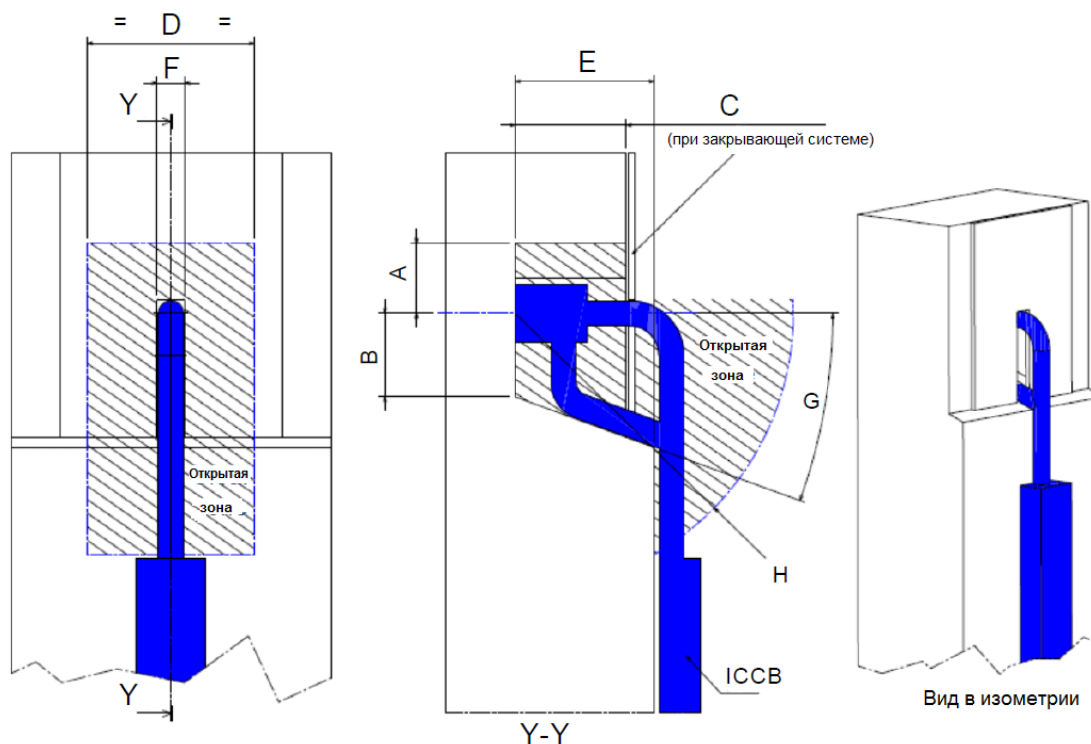
Размеры свободного объема указаны на рисунке Е.2 со следующей прецизионностью:

- высота: минимум 50 мм от главной продольной оси вилки до любого препятствия сверху и минимум 60 мм от главной продольной оси вилки до любого препятствия снизу;
- глубина: минимум 35 мм от поверхности сочленения вилки и внутренней поверхности закрывающей системы в закрытом состоянии, при отсутствии закрывающей системы глубина может быть менее 35 мм;
- ширина: минимум 60 мм от главной продольной оси вилки до любых препятствий по сторонам.

Е.5 Минимальный зазор для соединения кабелей для зарядки вида 2 с системами прямых вилок по IEC 60309-2 и штепсельных розеток

Размеры свободного объема указаны на рисунке Е.2 со следующей прецизионностью:

- рассматривается только прямая вилка на номинальный ток до 16/20 А, соответствующая требованиям IEC 60309-2;
- высота: минимум 50 мм от главной продольной оси вилки до любого препятствия сверху и минимум 60 мм от главной продольной оси вилки до любого препятствия снизу;
- глубина: минимум 120 мм от поверхности сочленения вилки и внутренней поверхности закрывающей системы в закрытом состоянии, при отсутствии закрывающей системы глубина может быть менее 35 мм;
- ширина: минимум 60 мм от главной продольной оси вилки до любых препятствий по сторонам.



Основной размер	Тип E/F	Тип G	Тип по IEC 60309-2 на 16A, 20A (прямая)
A	минимум 50 мм	минимум 50 мм	минимум 50 мм
B	минимум 60 мм	минимум 60 мм	минимум 60 мм
C	минимум 80 мм	минимум 35 мм	минимум 120 мм
D	минимум 120 мм	минимум 120 мм	минимум 120 мм
E	МАКСИМУМ 100 мм	МАКСИМУМ 100 мм	МАКСИМУМ 100 мм
F	минимум 20 мм	минимум 20 мм	минимум 20 мм
G	минимум 20°	минимум 20°	минимум 20°
H	минимум R200 мм	минимум R200 мм	минимум R200 мм

Рисунок Е.2 – Конфигурации компоновки, обеспечивающие возможность использования большей части распространенных изделий для стандартных вилок и штепсельных розеток

На рисунке Е.2 горизонтальное подключение кабеля показано только в качестве примера. Такая конфигурация может создавать чрезмерную нагрузку на кабель и контакты. Можно рассматривать и другие конфигурации (например, размещение штепсельной розетки под углом).

Библиография

Стандарты, непосредственно применяемые в настоящем стандарте

- IEC 62053-21:2003 *Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 21: Static meters for active energy (classes 1 and 2)* (Оборудование для измерения электрической энергии (переменного тока). Дополнительные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии (классы 1 и 2))
- ISO 4628-3:2016 *Paints and varnishes – Evaluation of degradation of coatings – Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance – Part 3: Assessment of degree of rusting* (Краски и лаки. Оценка степени разрушения покрытий. Обозначение количества и размера дефектов и интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 3. Оценка степени ржавления)
- EN 50065-1:2001 *Signalling on low-voltage electrical installations in the frequency range 3 kHz to 148,5 kHz – Part 1: General requirements, frequency bands and electromagnetic disturbances* (Передача сигналов по низковольтным электрическим сетям с диапазоном частот от 3 до 148,5 кГц. Часть 1. Общие требования, диапазоны частот и электромагнитные помехи)
- EN 50470-1:2006 *Electricity metering equipment (AC) – Part 1: General requirements, tests and test conditions – Metering equipment (class indexes A, B and C)* (Оборудование для измерения электрической энергии (переменного тока). Часть 1. Общие требования, испытания и условия испытаний. Оборудование измерительное (классы точности A, B и C))
- EN 50470-3:2006 *Electricity metering equipment (AC) – Part 3: Particular requirements – Static meters for active energy (class indexes A, B and C)* (Оборудование для измерения электрической энергии (переменного тока). Часть 3. Дополнительные требования. Статические счетчики активной энергии (классы точности A, B и C))
- EN 50557:2011 *Requirements for automatic reclosing devices (ARDs) for circuit breakers RCBOs-RCCBs for household and similar uses* (Требования к устройствам автоматического повторного включения (АРД) для автоматических выключателей; автоматических выключателей, управляемых дифференциальным током, со встроенной защитой от сверхтоков (RCBO); автоматических выключателей, управляемых дифференциальным током, без встроенной защиты от сверхтоков (RCCB) бытового и аналогичного назначения)

Другие стандарты, которые можно использовать в качестве справочных документов

- IEC 60050-151:2001, IEC 60050-151:2001 /AMD1:2013 (Изменение 1)
IEC 60050-151:2001 /AMD2:2014 (Изменение 2) *International Electrotechnical Vocabulary – Part 151: Electrical and magnetic devices* (Международный электротехнический словарь. Часть 151. Электрические и магнитные устройства)
- IEC 60050-195:1998 IEC 60050-195:1998/AMD1:2001 (Изменение 1) *International Electrotechnical Vocabulary – Part 195: Earthing and protection against electric shock* (Международный электротехнический словарь. Часть 195. Заземление и защита от поражения электрическим током)
- IEC 60050-441:1984 IEC 60050-441:1984 /AMD1:2000 (Изменение 1) *International Electrotechnical Vocabulary – Part 441: Switchgear, controlgear and fuses* (Международный электротехнический словарь. Часть 441. Коммутационная аппаратура, аппаратура управления и предохранители)

IEC 60050-442:1998, IEC 60050-442:1998 /AMD1:2015 (Измене- ние 1) IEC 60050-442:1998 /AMD2:2015 (Измене- ние 2)	<i>International Electrotechnical Vocabulary – Part 442: Electrical accessories</i> (Международный электротехнический словарь. Часть 442. Электрическая арматура)
IEC 60050-826:2004	<i>International Electrotechnical Vocabulary – Part 826: Electrical installations</i> (Международный электротехнический словарь. Часть 826. Электрические установки)
IEC 60063:2015	<i>Preferred number series for resistors and capacitors</i> (Ряды предпочтительных величин для резисторов и конденсаторов)
IEC 60068-2-2	<i>Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat</i> (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-2. Испытания. Испытания В. Сухое тепло)
IEC 60068-2-5:2010	<i>Environmental testing – Part 2-5: Tests – Test Sa: Simulated solar radiation at ground level and guidance for solar radiation testing</i> (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-5. Испытания. Испытание Sa. Имитированная солнечная радиация на уровне земной поверхности и руководство по испытаниям на воздействие солнечной радиации)
IEC 60068-2-6:2007	<i>Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)</i> (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-6. Испытания. Испытание Fc. Вибрация (синусоидальная))
IEC 60068-2-14:2009	<i>Environmental testing – Part 2-14: Tests – Test N: Change of temperature</i> (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-14. Испытания. Испытание N. Изменение температуры)
IEC 60068-2-27:2008	<i>Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock</i> (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-27. Испытания. Испытание Ea и руководство. Удар)
IEC 60068-2-52:1996	<i>Environmental testing – Part 2: Tests – Test Kb: Salt mist, cyclic (sodium, chloride solution)</i> (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Kb. Соляной туман, циклическое испытание (раствор хлорида натрия))
IEC 60068-2-53:2010	<i>Environmental testing – Part 2-53: Tests and guidance – Combined climatic (temperature/humidity) and dynamic (vibration/shock) tests</i> (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-53. Испытания и руководство. Комбинированные климатические (температура/влажность) и динамические (вибрация/удар) испытания)
IEC 60068-2-75	<i>Environmental testing – Part 2-75: Tests – Test Eh: Hammer tests</i> (Испытание на воздействие внешних факторов. Часть 2-75. Испытания. Испытание Eh. Испытание молотком)
IEC TR 60083	<i>Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC</i> (Вилки и розетки штепсельные бытового и аналогичного общего назначения, стандартизованные в странах-членах МЭК)
IEC 60245-1,	<i>Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V – Part 1: General requirements</i> (Кабели с резиновой изоляцией. Номинальные напряжения до 450/750 В включительно. Часть 1. Общие требования)
IEC 60245-2,	<i>Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V – Part 2: Test methods</i> (Кабели с резиновой изоляцией. Номинальные напряжения до 450/750 В включительно. Часть 2. Методы испытаний)

ГОСТ IEC 61851-1
(проект, ВУ, первая редакция)

IEC 60245-3	<i>Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V – Part 3: Heat resistant silicone insulated cables</i> (Кабели с резиновой изоляцией. Номинальные напряжения до 450/750 В включительно. Часть 3. Кабели с термостойкой кремнийорганической изоляцией)
IEC 60245-4	<i>, Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V – Part 4: Cords and flexible cables</i> (Кабели с резиновой изоляцией. Номинальные напряжения до 450/750 В включительно. Часть 4. Шнуры и гибкие кабели)
IEC 60245-6:1994, IEC 60245-6:1994/AMD1:1997 (Изменение 1) IEC 60245-6:1994/AMD2:2003 (Изменение 2)	<i>Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V – Part 6: Arc welding electrode cables</i> (Кабели с резиновой изоляцией. Номинальные напряжения до 450/750 В включительно. Часть 6. Кабели для электросварки)
IEC 60364-5-53:2001 IEC 60364-5-53:2001/AMD1:2002 (Изменение 1) IEC 60364-5-53:2001/AMD2:2015 (Изменение 2)	<i>Electrical installations of buildings – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Isolation, switching and control</i> (Электроустановки зданий. Часть 5-53. Выбор и монтаж электрического оборудования. Изоляция, коммутация и контроль)
IEC 60364-6:2016,	<i>Low-voltage electrical installations – Part 6: Verification</i> (Электроустановки низковольтные. Часть 6. Проверка)
IEC TS 60479-1:2005	<i>Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects</i> (Воздействие электрического тока на людей и сельскохозяйственных животных. Часть 1. Общие аспекты)
IEC/TR 60755:2008	<i>General requirements for residual current operated protective devices</i> (Общие требования к защитным устройствам, работающим по принципу остаточного тока)

Приложение ДА
(справочное)

**Сведения о соответствии ссылочных международных документов
межгосударственным стандартам**

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60038:2009	MOD	ГОСТ 29322-2014 (IEC 60038:2009) Напряжения стандартные (IEC 60038:2009)
IEC 60068-2-1	NEQ	ГОСТ 30630.2.1-2013 Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на устойчивость к воздействию температуры (IEC 60068-2-1:2007; IEC 60068-2-2:2007; IEC 60068-2-14:2009; IEC 60068-3-1:1974)
IEC 60068-2-78	—	*
IEC 60309-1		ГОСТ IEC 60309-1-2016 Вилки, штепсельные розетки и соединительные устройства промышленного назначения. Часть 1. Общие требования (IEC 60309-1:2012)
IEC 60309-2	IDT	ГОСТ IEC 60309-2-2016 Вилки, штепсельные розетки и соединительные устройства промышленного назначения. Часть 2. Требования к размерной взаимозаменяемости арматуры со штырями и контактными гнездами (IEC 60309-2:2012)
IEC 60364-4-41	—	*
IEC 60364-5-54	—	*
IEC 60529:1989	MOD	ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP) (IEC 60529:2013)
IEC 60664-1:2007	IDT	ГОСТ IEC 60664-1-2023 Координация изоляции для оборудования низковольтных систем питания. Часть 1. Принципы, требования и испытания (IEC 60664-1:2020)
IEC 60884-1	MOD	ГОСТ 30988.1-2020 (IEC 60884-1:2013) Соединители электрические штепсельные бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний (IEC 60884-1:2013)
IEC 60898 (all parts)	—	— ГОСТ IEC 60898-2-2021 Аппаратура малогабаритная электрическая. Автоматические выключатели для защиты от сверхтоков бытового и аналогичного назначения. Часть 2. Автоматические выключатели для переменного и постоянного тока (IEC 60898-2:2016)
IEC 60898-1	IDT	ГОСТ IEC 60898-1-2020 Аппаратура малогабаритная электрическая. Автоматические выключатели для защиты от сверхтоков бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Автоматические выключатели для переменного тока (IEC 60898-1:2015+AMD1:2019)
IEC 60947-2	IDT	ГОСТ IEC 60947-2-2021 Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 2. Автоматические выключатели (IEC 60947-2:2016+AMD1:2019)
IEC 60947-3	IDT	ГОСТ IEC 60947-3-2022 Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 3. Выключатели, разъединители, выключатели-разъединители и их комбинации с предохранителями (IEC 60947-3:2020)
IEC 60947-4-1	IDT	ГОСТ IEC 60947-4-1-2021 Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 4-1. Контактторы и пускатели. Электромеханические контактторы и пускатели (IEC 60947-4-1:2018)
IEC 60947-6-2	IDT	ГОСТ IEC 60947-6-2-2024 Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 6-2. Аппаратура многофункциональная. Коммутационные устройства (или оборудование) управления и защиты (IEC 60947-6-2:2020)

ГОСТ IEC 61851-1
(проект, ВУ, первая редакция)

Продолжение таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60950-1:2005	—	ГОСТ IEC 60950-1-2014 Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования (IEC 60950-1:2013)
IEC 60990	IDT	ГОСТ IEC 60990-2023 Методы измерения тока прикосновения и тока защитного проводника (IEC 60990:2016)
IEC 61008-1	IDT	ГОСТ IEC 61008-1-2020 Выключатели автоматические, управляемые дифференциальным током, бытового и аналогичного назначения без встроенной защиты от сверхтоков. Часть 1. Общие требования и методы испытаний (IEC 61008-1:2013)
IEC 61009-1	—	ГОСТ IEC 61009-1-2020 Выключатели автоматические, срабатывающие от остаточного тока, со встроенной защитой от тока перегрузки, бытовые и аналогичного назначения. Часть 1. Общие правила (IEC 61009-1:2013)
IEC 61180	—	*
IEC 61316:1999	IDT	ГОСТ IEC 61316-2017 Катушки для промышленных кабелей (IEC 61316:1999)
IEC TS 61439-7:2014	—	ГОСТ IEC 61439-7-2021 Устройства распределения и управления комплектные низковольтные. Часть 7. Комплектные устройства специального применения, например, на стоянках для яхт, кемпингах, рыночных площадях, станциях зарядки электрических транспортных средств (IEC 61439-7:2018)
IEC 61508 (all parts)	—	ГОСТ IEC 61508-3-2018 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 3. Требования к программному обеспечению (IEC 61508-3:2010)
IEC 61558-1	IDT	ГОСТ IEC 61558-1-2012 Безопасность силовых трансформаторов, блоков питания, реакторов и аналогичных изделий. Часть 1. Общие требования и испытания IEC 61558-1:2009)
IEC 61558-2-4	IDT	ГОСТ IEC 61558-2-4-2015 Безопасность силовых трансформаторов, источников питания, реакторов и аналогичных изделий. Часть 2-4. Дополнительные требования и методы испытаний разделительных трансформаторов и блоков питания с разделительными трансформаторами (IEC 61558-2-4:2009)
IEC 61810-1	IDT	ГОСТ IEC 61810-1-2013 Реле логические электромеханические с ненормируемым временем срабатывания. Часть 1. Общие требования (IEC 61810-1:2008)
IEC 61851 (all parts)	—	ГОСТ IEC 61851-1-2017 Система зарядки электрических транспортных средств проводная. Часть 1. Общие требования (IEC 61851-1:2010) ГОСТ IEC 61851-21-2016 Проводная система зарядки электрических транспортных средств. Часть 21. Требования к электрическим транспортным средствам в части подключения к источнику питания переменного или постоянного тока (IEC 61851-21:2001) ГОСТ IEC 61851-22-2017 Система зарядки электрических транспортных средств проводная. Часть 22. Станция зарядки переменным током для электрических транспортных средств (IEC 61851-22:2001) ГОСТ IEC 61851-23-2017 Система зарядки электрических транспортных средств проводная. Часть 23. Станция зарядки постоянным током для электрических транспортных средств (IEC 61851-23:2014) ГОСТ IEC 61851-24-2017 Система зарядки электрических транспортных средств проводная. Часть 24. Цифровой обмен данными о контроле зарядки постоянным током между станцией зарядки и электрическим транспортным средством (IEC 61851-24:2014)

Продолжение таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ИЕС 61851-23:2014	IDT	ГОСТ ИЕС 61851-23-2017 Система зарядки электрических транспортных средств проводная. Часть 23. Станция зарядки постоянным током для электрических транспортных средств (ИЕС 61851-23:2014)
ИЕС 61851-24:2014	IDT	ГОСТ ИЕС 61851-24-2017 Система зарядки электрических транспортных средств проводная. Часть 24. Цифровой обмен данными о контроле зарядки постоянным током между станцией зарядки и электрическим транспортным средством (ИЕС 61851-24:2014)
ИЕС 62196 (all parts)	–	ГОСТ ИЕС 62196-1-2024 Вилки, штепсельные розетки, переносные розетки и вводы для транспортных средств. Проводная зарядка для электромобилей. Часть 1. Общие требования (ИЕС 62196-1:2022) ГОСТ ИЕС 62196-2-2018 Вилки, штепсельные розетки, переносные розетки и вводы транспортных средств. Проводная зарядка электрических транспортных средств. Часть 2. Требования к совместимости и взаимозаменяемости размеров вспомогательного оборудования переменного тока со штырями и контактными гнездами (ИЕС 62196-2:2016) ГОСТ ИЕС 62196-2-2024 Вилки, штепсельные розетки, переносные розетки и вводы транспортных средств. Проводная зарядка для электромобилей. Часть 2. Требования к совместимости и взаимозаменяемости размеров вспомогательного оборудования переменного тока со штырями и контактными гнездами (ИЕС 62196-2:2022) ГОСТ ИЕС 62196-3-2018 Вилки, штепсельные розетки, переносные розетки и вводы транспортных средств. Проводная зарядка электрических транспортных средств. Часть 3. Требования к совместимости и взаимозаменяемости размеров соединительных устройств постоянного тока и переменного/постоянного тока со штырями и контактными гнездами для транспортных средств (ИЕС 62196-3:2014) ГОСТ ИЕС 62196-3-2024 Вилки, штепсельные розетки, переносные розетки и вводы транспортных средств. Проводная зарядка для электромобилей. Часть 3. Требования к совместимости и взаимозаменяемости размеров соединительных устройств постоянного тока и переменного/постоянного тока со штырями и контактными гнездами для транспортных средств (ИЕС 62196-3:2022) ГОСТ ИЕС 62196-6-2024 Вилки, штепсельные розетки, переносные розетки и вводы для транспортных средств. Проводная зарядка для электромобилей. Часть 6. Требования размерной совместимости и взаимозаменяемости для штыревых разъемов и контактных трубок автомобильных соединителей постоянного тока с защитой электрическим разделением (ИЕС 62196-6:2022)
ИЕС 62196-1:2014	IDT	ГОСТ ИЕС 62196-1-2024 Вилки, штепсельные розетки, переносные розетки и вводы для транспортных средств. Проводная зарядка для электромобилей. Часть 1. Общие требования (ИЕС 62196-1:2022)
ИЕС 62196-2:2016	IDT	ГОСТ ИЕС 62196-2-2018 Вилки, штепсельные розетки, переносные розетки и вводы транспортных средств. Проводная зарядка электрических транспортных средств. Часть 2. Требования к совместимости и взаимозаменяемости размеров вспомогательного оборудования переменного тока со штырями и контактными гнездами (ИЕС 62196-2:2016)

ГОСТ IEC 61851-1
(проект, ВУ, первая редакция)

Окончание таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
		ГОСТ IEC 62196-2-2024 Вилки, штепсельные розетки, переносные розетки и вводы транспортных средств. Проводная зарядка для электромобилей. Часть 2. Требования к совместимости и взаимозаменяемости размеров вспомогательного оборудования переменного тока со штырями и контактными гнездами (IEC 62196-2:2022)
IEC 62196-3:2014	IDT	ГОСТ IEC 62196-3-2024 Вилки, штепсельные розетки, переносные розетки и вводы транспортных средств. Проводная зарядка для электромобилей. Часть 3. Требования к совместимости и взаимозаменяемости размеров соединительных устройств постоянного тока и переменного/постоянного тока со штырями и контактными гнездами для транспортных средств (IEC 62196-3:2022)
IEC 62262	IDT	ГОСТ IEC 62262-2015 Электрооборудование. Степени защиты, обеспечиваемой оболочками от наружного механического удара (код IK) (IEC 62262:2002)
IEC 62423	IDT	ГОСТ IEC 62423-2013 Автоматические выключатели, управляемые дифференциальным током, типа F и типа B со встроенной и без встроенной защиты от сверхтоков бытового и аналогичного назначения (IEC 62423:2009)
IEC 62752	IDT	ГОСТ IEC 62752-2021 Кабельный блок управления и защиты для зарядки электромобилей в режиме 2 (IC-CPD) (IEC 62752:2018)
ISO 17409:2015	—	*
* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта или гармонизированный с ним государственный стандарт страны, на территории которой применяется настоящий стандарт. Информация о наличии перевода международного стандарта — в национальных фондах стандартов. Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов: - IDT — идентичные стандарты; - MOD — модифицированные стандарты; - NEQ — неэквивалентные стандарты.		

УДК

МКС 43.120

IDT

Ключевые слова: система зарядки проводная, электрическое транспортное средство, бортовое зарядное устройство, требования

Директор БелГИСС

А.Г.Скуратов

Заместитель директора БелГИСС
по техническому нормированию, стандартизации
и методологии оценки соответствия

О.Ф.Ильянкова

Начальник отдела технического нормирования
и стандартизации в электротехнике,
радиоэлектронике и энергосбережении

Ю.К.Дунчик

Ведущий инженер

О.А.Шалупенко