ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ IEC 61851-1-2008

СИСТЕМА ЗАРЯДКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ПРОВОДНАЯ

Часть 1

Общие требования

СІСТЭМА ЗАРАДКІ ЭЛЕКТРЫЧНЫХ ТРАНСПАРТНЫХ СРОДКАЎ ПРАВАДНАЯ

Частка 1

Агульныя патрабаванні

(IEC 61851-1:2001, IDT)

Издание официальное

Б3 2-2008



Госстандарт
Минск

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.331.064.5:621.354.322(083.74)(476) МКС 43.120 КП 03 IDT

Ключевые слова: проводная система зарядки, электрическое транспортное средство, электродвигатель, аккумуляторный блок накопления энергии, бортовое зарядное устройство, внешнее зарядное устройство

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 ПОДГОТОВЛЕН научно-производственным республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)

ВНЕСЕН Госстандартом Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 20 февраля 2008 г. № 8

3 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 61851-1:2001 Electric vehicle conductive charging system. Part 1. General requirements (Система зарядки электрических транспортных средств проводная. Часть 1. Общие требования).

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

Перевод с английского языка (en).

Официальные экземпляры международного стандарта, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт, и международных стандартов, на которые даны ссылки, имеются в Национальном фонде ТНПА.

В разделе «Нормативные ссылки» ссылочные международные стандарты актуализированы.

Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам приведены в дополнительном приложении Д.А.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 Настоящий государственный стандарт взаимосвязан с техническим регламентом ТР 2007/001/BY «Низковольтное оборудование. Безопасность» и реализует его существенные требования безопасности.

Соответствие взаимосвязанному государственному стандарту обеспечивает выполнение существенных требований безопасности технического регламента ТР 2007/001/BY «Низковольтное оборудование. Безопасность»

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Общие требования 4
5 Номинальное напряжение питания 4
6 Общие требования к ПСЗЭТС и соединению 4
6.1 Общее описание 4
6.2 Режимы зарядки ЭТС 4
6.3 Типы подключений ЭТС (способы A, B и C) 4
6.4 Действия, предусмотренные при каждом из режимов зарядки 6
6.5 Передача последовательных данных 7
7 Защита от поражения электрическим током 7
7.1 Защита от поражения электрическим током 7
7.2 Защита от прямого контакта 7
7.3 Защита от непрямого контакта 8
7.4 Дополнительные меры защиты 8
7.5 Защита для тяговой батареи 8
7.6 Дополнительные требования 8
8 Соединение между источником питания и ЭТС 9
8.1 Общие положения 9
8.2 Структура универсального соединения 9
8.3 Структура основного соединения 10
8.4 Последовательность подсоединения контактов 10
9 Требования к входным портам специального назначения, контактирующим устройствам, штепсельным соединителям 10
9.1 Рабочая температура 10
9.2 Номинальные параметры входного порта ЭТС 10
9.3 Номинальные параметры контактирующего устройства 12
9.4 Электрическая прочность изоляции 13
9.5 Сопротивление изоляции 13
9.6 Зазоры и длина пути тока утечки 13
9.7 Срок службы 13
9.8 Отключающая способность 13
9.9 Степень защиты (IP) 13
9.10 Допустимая температура поверхности 14
9.11 Усилие при подключении и отключении 14
9.12 Устройство фиксации 14
9.13 Ремонт 14
9.14 Испытание на ударную прочность 14
9.15 Наезд ЭТС 14
9.16 Внешние условия 14

10 Зарядный кабель 15
10.1 Зарядный кабель 15
10.2 Удлинитель 15
Приложение А (обязательное) Требования к зарядной кабельной проводке 16
Приложение В (обязательное) Цепь управления ШИМ (широтно-импульсной модуляцией) 17
Приложение С (справочное) Цепь управления 22
Приложение D (справочное) Таблица значений для индикатора мощности 26
Приложение Е (справочное) Проводная система зарядки. Примеры зарядки электрической сети постоянным и переменным током 32
Библиография 33
Приложение Д.А (справочное) Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам 34

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СИСТЕМА ЗАРЯДКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ПРОВОДНАЯ
Часть 1.
Общие требования

СІСТЭМА ЗАРАДКІ ЭЛЕКТРЫЧНЫХ ТРАНСПАРТНЫХ СРОДКАЎ ПРАВАДНАЯ
Частка 1.
Агульныя патрабаванні

Electric vehicle conductive charging system.
Part 1.
General requirements

Дата введения 2008-10-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к проводной системе зарядки электрических транспортных средств (ПСЗЭТС) и распространяется на оборудование, предназначенное для:

– зарядки дорожных электрических транспортных средств (ЭТС) от источника питания со стандартным напряжением переменного тока (в соответствии с IEC 60038) до 690 В и напряжением постоянного тока до 1000 В;

– обеспечения электроэнергией любых дополнительных устройств и для выполнения сервисных функций, которые требуется задействовать, при подключении ЭТС к питающей сети.

В настоящем стандарте приведены технические характеристики и режимы работы для устройств электропитания и типов подключения к ЭТС, требования электробезопасности для операторов и другого персонала, а также технические характеристики ЭТС применительно к подключаемым ПСЗЭТС переменного/постоянного тока при условии заземления ЭТС.

Примечание 1 – ЭТС класса II не исключаются, но из-за недостатка информации о механизмах и устройствах таких транспортных средств в настоящее время отсутствует возможность внести в стандарт требования для них.

Примечание 2 – Требования настоящего стандарта распространяются на проводную систему зарядки ЭТС (ПСЗЭТС) с возможностью аккумулирования электроэнергии.

Примечание 3 – Требования к специальным входам, контактирующим устройствам и разъемам, штекерам (вилкам) и гнездам (штепсельным розеткам) для ЭТС находятся в стадии рассмотрения. После установления требований они будут включены в отдельный стандарт (серии IEC 60309).

В настоящем стандарте не рассматриваются требования безопасности, связанные с техническим обслуживанием.

Настоящий стандарт не распространяется на троллейбусы, рельсовые транспортные средства, напольный транспорт (промышленные погрузчики, подъемники, кары) и внедорожные транспортные средства.

2 Нормативные ссылки

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

IEC 60038:2002 Стандартные напряжения, рекомендуемые IEC

IEC 60245-1:2003 Кабели с резиновой изоляцией. Номинальные напряжения до 450/750 В включительно. Часть 1. Общие требования

IEC 60245-2:1998 Кабели с резиновой изоляцией. Номинальные напряжения до 450/750 В включительно. Часть 2. Методы испытаний

IEC 60245-3:1994 Кабели с резиновой изоляцией. Номинальные напряжения до 450/750 В включительно. Часть 3. Кабели с термостойкой кремнийорганической изоляцией

Издание официальное

IEC 60245-4:2004 Кабели с резиновой изоляцией. Номинальные напряжения до 450/750 В включительно. Часть 4. Шнуры и гибкие кабели

IEC 60309-1:2005 Вилки, штепсельные розетки и соединительные устройства промышленного назначения. Часть 1. Общие требования

IEC 60364-4-41:2005 Электроустановки зданий низковольтные. Часть 4-41. Защита в целях безопасности. Защита от поражения электрическим током

IEC 60529:2001 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (IP Code)

IEC 60950-1:2005 Оборудование информационных технологий. Безопасность. Часть 1. Общие требования

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 вспомогательная цепь (auxiliary circuit): Электрическая цепь, питающая на ЭТС устройства, не связанные с функцией движения (с тяговым электромотором), такие как фары, стеклоочистители и радио.

3.2 аккумуляторный блок; накопитель энергии (battery assembly, energy store): Блок, состоящий из вторичных аккумуляторных элементов или моноблоков, одного или нескольких аккумуляторных отсеков (поддонов, трейлеров, ящиков) и вспомогательных устройств, таких как предохранители аккумуляторов, автоматическое оборудование поддержания (восстановления) уровня электролита, межэлементные контактирующие устройства, аккумуляторные контрольно-измерительные устройства.

3.3 кабельная проводка (cable assembly): Часть проводной системы зарядки, предназначенная для соединения ЭТС и ПСЗЭТС. Кабель может быть как несъемным и расположенным в одном из устройств, так и съемным. Кабельная проводка состоит из гибкого кабеля и контактирующего устройства и/или вилки, необходимых для обеспечения надежного контакта (рисунки 1, 2 и 3).

3.4 зарядное устройство (charger): Преобразователь напряжения, предназначенный для зарядки аккумуляторной батареи.

3.4.1 зарядное устройство I класса (class I charger): Зарядное устройство с полной функциональной (основной) изоляцией, доступные токопроводящие части которого соединены с проводником защитного заземления и оснащены клеммой заземления либо соединением с ЭТС.

3.4.2 зарядное устройство II класса (class II charger): Зарядное устройство, имеющее двойную и/или усиленную изоляцию. Оно должно иметь защитный проводник с проходной втулкой для заземления шасси ЭТС.

3.4.3 внешнее зарядное устройство (off-board charger): Зарядное устройство, подключенное посредством кабельной проводки, проходящей внутри помещения, к сети переменного тока и предназначенное для работы вне ЭТС. В этом случае на ЭТС подается постоянный ток.

3.4.3.1 специализированное внешнее зарядное устройство (dedicated off-board charger): Внешнее зарядное устройство, предназначенное для зарядки лишь конкретных типов ЭТС, которое может иметь функции управления зарядкой или средства связи (передачи данных).

3.4.4 бортовое зарядное устройство (on-board charger): Зарядное устройство, установленное на ЭТС и предназначенное для работы только на этом ЭТС.

3.5 зарядка (charging): Все операции (функции), необходимые для приведения питающего переменного тока стандартного напряжения и частоты в соответствие с регламентированным (заданным) уровнем напряжения/тока для правильной зарядки тяговой батареи ЭТС и/или подачи электропитания на шину тяговой батареи ЭТС для функционирования бортового электрооборудования в управляемом режиме с целью обеспечения надлежащей передачи энергии.

3.6 соединение (connection): Отдельная токопроводящая линия.

3.7 контрольный провод (control pilot): Управляющий провод электропроводки, соединяющий кабельный блок управления или стационарную часть ПСЗЭТС с заземлением ЭТС через схему управления ЭТС. Цепь управления может быть использована для выполнения нескольких функций.

3.8 клемма заземления (earth terminal): Доступная точка соединения для всех открытых электрически связанных (эквипотенциальных) токопроводящих деталей.

3.9 электрическое транспортное средство (ЭТС) (electric vehicle (EV); **электрическое дорожное транспортное средство** (electric road vehicle (ISO): Любое транспортное средство, приводимое в движение электродвигателем, питаемым от перезаряжаемой аккумуляторной батареи или от других переносных аккумулирующих устройств (заряжаемых посредством использования источников энергии, не

связанных с транспортным средством, таким как локальная или общая система электроснабжения), которое предназначено прежде всего для эксплуатации на улицах, дорогах или автомагистралях.

3.9.1 ЭТС I класса (class I EV): ЭТС, в котором защита от удара электрическим током при подключении к электрической сети переменного тока обеспечивается не только функциональной изоляцией, но включает в себя также и дополнительные меры по обеспечению безопасности. К таким мерам относится подключение токопроводящих деталей, подверженных воздействию тока, к заземляющей клемме ЭТС.

3.9.2 ЭТС II класса (class II EV): ЭТС, в котором защита от поражения электрическим током обеспечивается не только основной изоляцией, но и дополнительными мерами безопасности, такими как двойная или усиленная изоляция, используемые в том случае, когда отсутствует защитное заземление, а основной изоляции недостаточно.

3.10 проводная система зарядки ЭТС (ПСЗЭТС) (EV supply equipment (EVSE): Проводная система, включающая фазовые и нейтральные провода и защитное заземление, соединительные разъемы ЭТС, силовые разъемы, арматуру и другие устройства, предназначенные для передачи электроэнергии от источника питания к ЭТС, а если требуется, то и обеспечения связи (передачи информации) между этими объектами.

3.10.1 зарядная станция переменного тока ЭТС (a.c. EV charging station): Оборудование для выработки переменного тока для зарядки ЭТС, установленное в корпусе (корпусах) и оснащенное специальными функциями управления.

3.10.2 зарядная станция постоянного тока ЭТС (d.c. EV charging station): Оборудование для выработки постоянного тока для зарядки ЭТС, установленное в корпусе (корпусах), оснащенное специальными функциями управления и связью и размещенное вне ЭТС.

3.11 открытая токопроводящая часть (exposed conductive part): Доступная для прикосновения токопроводящая часть электрического оборудования (например, ЭТС), которая обычно не находится под напряжением, но может оказаться под напряжением при повреждении основной изоляции.

3.11.1 прямой контакт (direct contact): Контакт людей с токоведущими частями оборудования.

3.11.2 непрямой контакт (indirect contact): Контакт людей с открытыми токопроводящими частями, которые оказались под напряжением при повреждении.

3.12 токоведущая часть (live part): Проводник или токопроводящая часть, предназначенная для работы под напряжением в процессе обычной эксплуатации.

3.12.1 опасная токоведущая часть (hazardous live part): Токоведущая часть, которая при определенных условиях внешнего воздействия может вызвать поражение электрическим током.

3.13 кабельный блок управления (in-cable control box): Устройство, являющееся частью кабельной проводки, выполняющее функции управления. Кабельный блок управления располагается на расстоянии 0,3 м от штекера (вилки) или от ПСЗЭТС.

3.14 сетевое разъемное соединение (plug and socket-outlet): Приспособление, позволяющее производить вручную соединение гибкого кабеля со стационарной электропроводкой. Разъемное соединение состоит из двух частей: розетки и вилки (штекера и гнезда).

3.14.1 вилка (plug): Часть сетевого разъемного соединения встроенная или закрепленная на гибком кабеле и соединяемая с розеткой.

3.14.2 розетка (socket-outlet): Часть сетевого разъемного соединения, установленная в стационарной проводке.

3.15 индикатор мощности (power indicator): Значение сопротивления, определяющее номинальное значение мощности источника питания ЭТС.

3.16 фиксирующее устройство (retaining device): Механическое приспособление, удерживающее вилку или контактирующее устройство в положении, обеспечивающем надежный контакт, и предотвращающее непреднамеренное отсоединение вилки или контактирующего устройства.

Примечание – Фиксирующее устройство может приводиться в действие электрически или механически.

3.17 соединительный разъем ЭТС (vehicle coupler): Механизм, позволяющий вручную присоединять к ЭТС гибкий кабель для зарядки тяговых батарей. Разъем состоит из двух частей: входного порта и контактирующего устройства ЭТС.

3.17.1 контактирующее устройство ЭТС (vehicle connector): Часть соединительного разъема ЭТС, подключаемая к электрической сети, закрепленная на гибком кабеле или встроенная в него.

3.17.2 входной порт ЭТС (vehicle inlet): Деталь соединительного разъема ЭТС, являющаяся частью ЭТС или закрепленная на ЭТС.

4 Общие требования

ЭТС должно быть подключено к ПСЗЭТС таким образом, чтобы в нормальных условиях эксплуатации передача электроэнергии осуществлялась безопасным образом.

Выполнение данного требования достигается путем выполнения соответствующих требований, приведенных в настоящем стандарте. Соответствие подключения ЭТС к ПСЗЭТС требованиям стандарта проверяется путем проведения соответствующих испытаний.

5 Номинальное напряжение питания

Номинальное значение напряжения источника питания переменного тока ЭТС не должно превышать 690 В. Оборудование должно функционировать нормально. Допустимое отклонение номинального напряжения ± 10 % (IEC 60038). Номинальная частота равна (50 ± 0,5) Гц или (60 ± 0,6) Гц.

6 Общие требования к ПСЗЭТС и соединению

6.1 Общее описание

Одним из способов зарядки ЭТС является подключение бортового зарядного устройства ЭТС к питающей сети переменного тока. Альтернативный способ зарядки ЭТС заключается в использовании внешнего зарядного устройства постоянного тока.

Для зарядки в течение короткого периода времени могут использоваться специальные зарядные устройства, работающие при высоких уровнях мощности.

6.2 Режимы зарядки ЭТС

Существует четыре возможных режима зарядки, приведенные ниже:

Режим 1: подключение бортового зарядного устройства ЭТС к питающей сети переменного тока осуществляется посредством ПСЗЭТС, рассчитанных на силу тока не более 16 А. Возможность применения режима 1 зависит от наличия устройства защитного отключения (УЗО) со стороны источника питания. Если требованиями национального законодательства не допускается размещение УЗО со стороны источника питания, то режим 1 применять нельзя.

Примечание 1 – В некоторых странах применение режима 1 может быть запрещено требованиями национального законодательства.

Примечание 2 – Стандартная розетка – это розетка, соответствующая требованиям одного из стандартов IEC и/или государственного стандарта.

Примечание 3 – Во Франции, Германии, Италии, а также на территории Республики Беларусь не установлено ограничение до 16 А для режима 1.

Режим 2: подключение ЭТС к питающей сети переменного тока осуществляется посредством ПСЗЭТС с применением контрольного провода, соединяющего ЭТС с вилкой или с кабельным блоком управления.

Режим 3: прямое подключение ЭТС к питающей сети переменного тока осуществляется посредством специальной ПСЗЭТС, контрольный провод которого связан с оборудованием, постоянно подсоединенным к питающей сети переменного тока.

Режим 4: непрямое подключение ЭТС к питающей сети переменного тока осуществляется посредством внешнего зарядного устройства, контрольный провод которого связан с оборудованием, постоянно подсоединенным к питающей сети переменного тока.

6.3 Типы подключений ЭТС (способы A, B и C)

Подключение ЭТС может осуществляться одним или несколькими из трех различных способов:

Способ подключения «A»: подключение ЭТС к электрической сети переменного тока осуществляется посредством постоянно подсоединенной к ЭТС вилки и кабеля питания (рисунок 1).

Способ подключения «B»: подключение ЭТС к электрической сети переменного тока осуществляется посредством съемной кабельной проводки с контактирующим устройством ЭТС и с источником питания переменного тока (рисунок 2).

Способ подключения «C»: подключение ЭТС к электрической сети переменного тока осуществляется посредством постоянно подсоединенных к источнику питания кабеля питания и контактирующего устройства ЭТС (рисунок 3). Способ подключения «C» используется только при режиме 4.

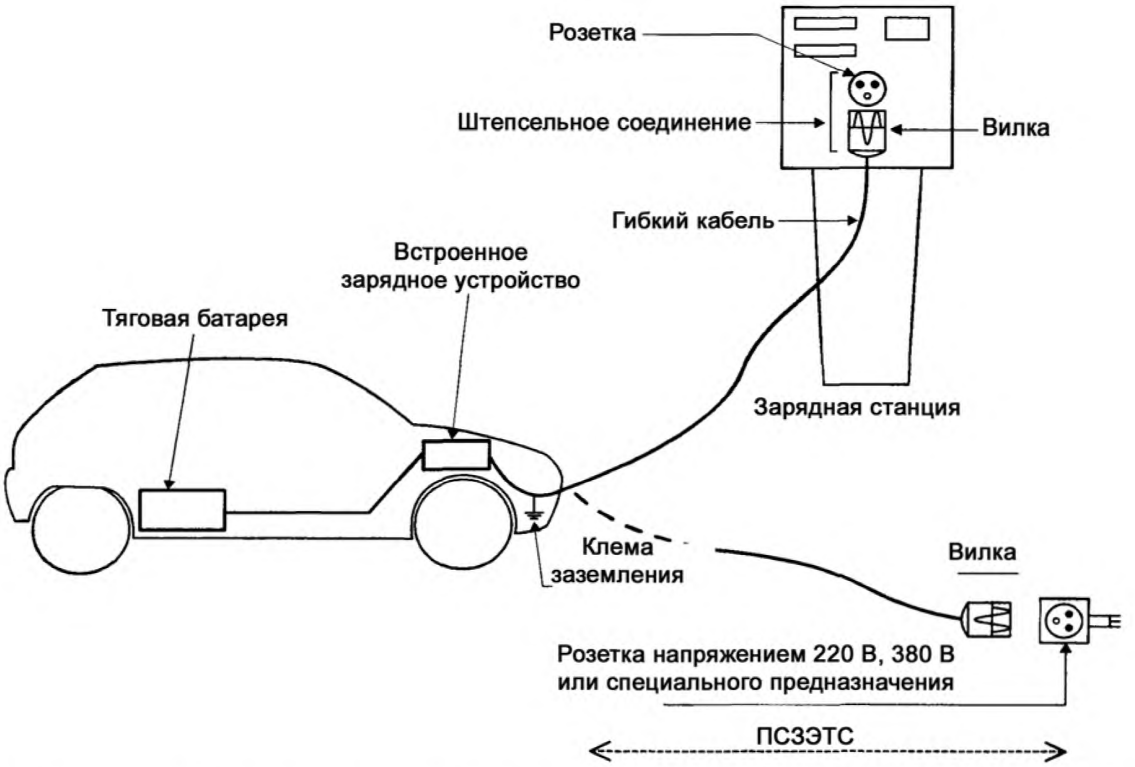


Рисунок 1 – Способ подключения «А»: подключение ЭТС к электрической сети переменного тока осуществляется посредством постоянно подсоединенной к ЭТС вилки и кабеля питания

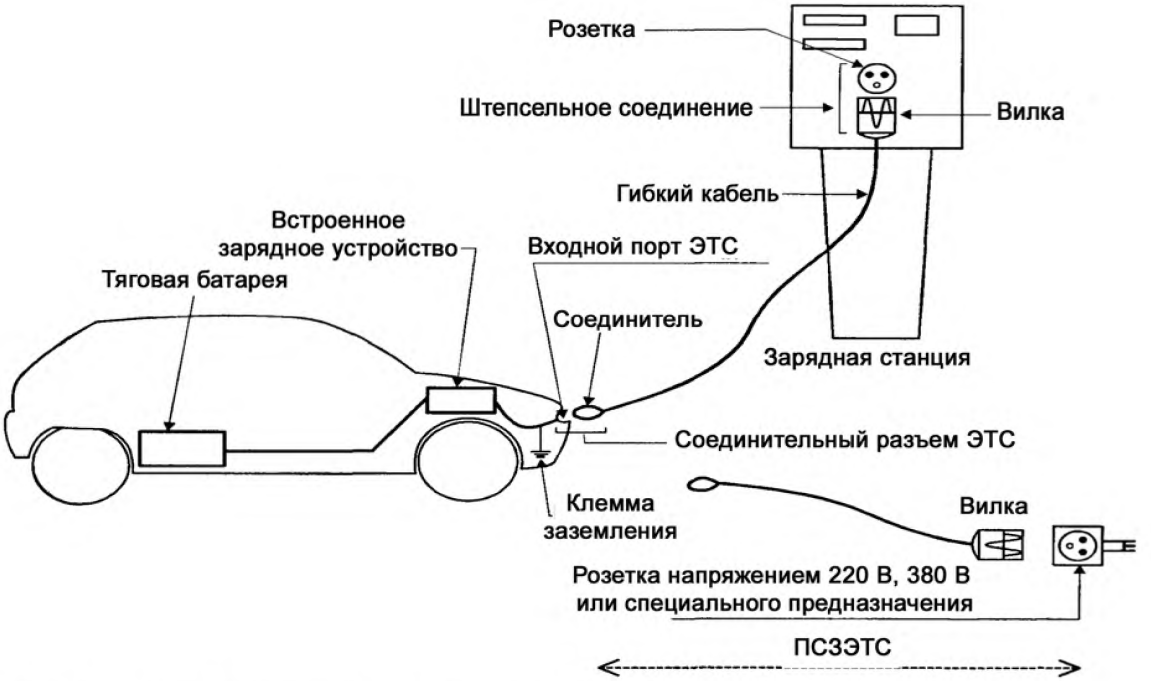


Рисунок 2 – Способ подключения «В»: подключение ЭТС к электрической сети переменного тока осуществляется посредством подсоединения съемного кабеля к контактирующему устройству ЭТС и к источнику питания переменного тока

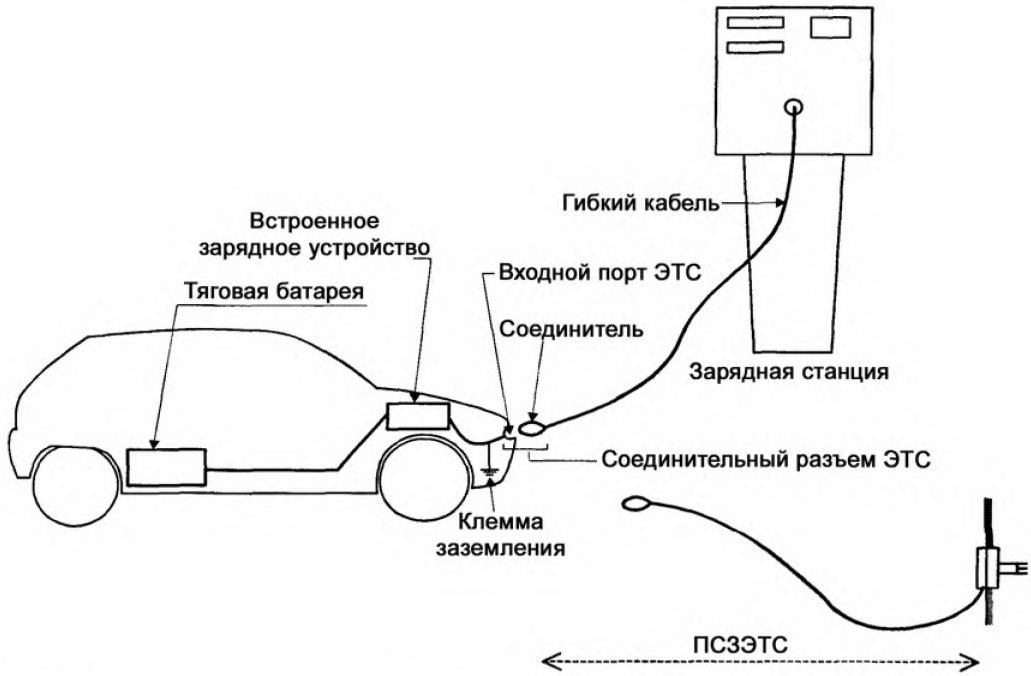


Рисунок 3 – Способ подключения «С»: подключение ЭТС к электрической сети переменного тока осуществляется посредством постоянно подсоединенного к источнику питания кабеля питания и контактирующего устройства ЭТС

6.4 Действия, предусмотренные при каждом из режимов зарядки

При режиме 1 не требуется проводить никаких дополнительных действий.

При режимах 2, 3 и 4 должны выполняться следующие дополнительные действия.

Обязательные действия:

– проверка правильности подключения ЭТС;

– проверка целостности проводника защитного заземления по всей длине;

– включение напряжения в системе;

– отключение напряжения в системе;

– выбор степени зарядки.

Дополнительные действия:

– определение требований к вентиляции в зоне зарядки;

– выпрямление/настройка в реальном времени тока нагрузки источника питания;

– удержание/размыкание соединительного разъема.

Могут быть предусмотрены и другие дополнительные действия.

6.4.1 Обязательные действия

6.4.1.1 Проверка правильности подключения ЭТС

ПСЗЭТС определяет правильность установки контактирующего устройства во входном порте ЭТС и подключения к ЭТС.

Примечание – Отдельные механизмы, предотвращающие движение ЭТС при отсоединенном от входного порта ЭТС контактирующем устройстве, находятся в стадии рассмотрения.

6.4.1.2 Проверка целостности проводника защитного заземления по всей длине

Система заземления оборудования ЭТС должна обеспечивать путь возврата тока контрольного провода. Должна осуществляться непрерывная проверка надежности заземления оборудования между ПСЗЭТС и ЭТС посредством измерения силы тока на линии управления.

6.4.1.3 Включение напряжения в системе

Если цепь управления подключена правильно, то она обеспечивает включение напряжения в системе. Включение напряжения в системе может зависеть и от выполнения других условий.

6.4.1.4 Отключение напряжения в системе

При размыкании цепи управления подача питания на кабельную проводку будет прервана, но цепь управления может оставаться под напряжением.

6.4.1.5 Допустимый зарядный ток

Должны быть предусмотрены средства ручного или автоматического контроля зарядного тока, для того чтобы мощность не превысила номинальной емкости электрической сети переменного тока.

6.4.2 Дополнительные действия

6.4.2.1 Определение требований к вентиляции в зоне зарядки

Если во время зарядки требуется дополнительное вентилирование, то зарядка может осуществляться только при наличии соответствующего вентилирования.

6.4.2.2 Выпрямление/настройка в реальном времени тока нагрузки питания

Должны быть предусмотрены механизмы контроля силы тока зарядки, для того чтобы сила тока зарядки не превысила допустимого тока нагрузки источника питания.

Примечание – Это действие является обязательным в соответствии с требованиями некоторых национальных законодательств.

6.4.2.3 Удержание/размыкание соединительного разъема

Должны быть предусмотрены механические средства удерживания/размыкания соединительного разъема.

6.4.3 Цепь управления

Использование цепи управления обязательно при режимах зарядки 2, 3 и 4. Цепь управления состоит из контрольного провода, провода защитного заземления, электронной аппаратуры управления ПСЗЭТС и электронной аппаратуры ЭТС.

Цепь управления обеспечивает выполнение обязательных действий, описанных в 6.4.1.1 – 6.4.1.5, а также может обеспечивать выполнение дополнительных действий 6.4.2.1 – 6.4.2.3.

6.5 Передача последовательных данных

Использование передачи последовательных данных при различных режимах зарядки:

Режим зарядки 1 – Передача последовательных данных не используется.

Режим зарядки 2 – Передача последовательных данных не обязательна.

Режим зарядки 3 – Передача последовательных данных не обязательна.

Режим зарядки 4 – Передача последовательных данных обязательна: это позволяет ЭТС управлять внешним зарядным устройством, кроме внешних зарядных устройств специального назначения.

Носителями передачи последовательных данных могут быть экранированный либо заземленный кабель типа «витая пара» вместе с тремя контактами низкого напряжения и тока, имеющимися в соединительном разъеме.

7 Защита от поражения электрическим током

7.1 Защита от поражения электрическим током

Должен быть исключен доступ к опасным токоведущим частям оборудования.

Открытые токопроводящие части оборудования не должны превращаться в опасные токоведущие части оборудования:

– как при нормальных условиях работы (использование и отсутствие неисправностей),

– так и при возникновении разовых неисправностей.

Соблюдение соответствующих мер защиты обеспечивает защиту от поражения электрическим током как в условиях нормальной эксплуатации, так и при возникновении неисправности, что установлено в IEC 60364-4-41 (пункт 411), или защиту только в условиях нормальной эксплуатации (защита от прямого контакта или основная защита), как установлено в IEC 60364-4-41 (пункт 412), или защиту только при возникновении неисправности (защита от непрямого контакта), как установлено в IEC 60364-4-41 (пункт 413).

7.2 Защита от прямого контакта

Защита от прямого контакта должна обеспечиваться одним или несколькими средствами, которые в нормальных условиях работы предотвращают контакт с опасными токоведущими частями оборудования.

7.2.1 Доступность токоведущих частей

ЭТС и ПСЗЭТС должны быть разработаны таким образом, чтобы при подключении к электрической сети исключить доступ к опасным токоведущим частям оборудования, даже после снятия частей оборудования, не требующих применения инструментов.

Соответствие стандарту устанавливается проверкой согласно требованиям IEC 60529 (IPXXB).

Примечание – Доступными являются дополнительные цепи сверхнизкого напряжения (ЦСН), гальванически связанные с корпусом ЭТС. Следует обратить особое внимание на требования к изоляции цепей сверхнизкого напряжения (ЦСН), когда тяговая батарея заряжается от неизолированного зарядного устройства.

7.2.2 Накопление энергии – разряд конденсаторов

В течение одной секунды после отсоединения ЭТС от источника питания напряжение между доступными токопроводящими частями (при их наличии) или между доступными токоведущими частями и землей не должно превышать 42,4 В (30 В действительного напряжения), а запас доступной энергии не должен превышать 20 Дж (IEC 60950). Если напряжение равно либо превышает 42,4 В (30 В действительного напряжения) или запас энергии равен либо превышает 20 Дж, то в соответствующем месте следует нанести предупреждающую надпись.

Соответствие данным требованиям устанавливается проверкой и испытаниями.

7.3 Защита от непрямого контакта

Защита от непрямого контакта должна включать в себя способы защиты, применяемые отдельно или в сочетании друг с другом. IEC 60364-4-41 устанавливает следующие индивидуальные способы защиты от коротких замыканий:

– дополнительная или усиленная изоляция;
– выравнивание потенциалов;
– защитное экранирование;
– автоматическое отключение источника питания;
– простое разъединение.

7.4 Дополнительные меры защиты

7.4.1 Обязательные средства дополнительной защиты

Средства дополнительной защиты от поражения электрическим током необходимо устанавливать, когда основная защита и/или защита от коротких замыканий может оказаться неэффективной или нарушение защиты может быть вызвано неосторожностью потребителей.

В ПСЗЭТС для заземленных систем должно быть встроено УЗО ($I_{\Delta n} \leq 30$ мА).

Примечание 1 – В некоторых странах использование УЗО является требованием национальных электротехнических норм.

Примечание 2 – В некоторых странах существуют другие обязательные системы индивидуальной защиты.

Контрольное устройство изоляции отдельных ПСЗЭТС, предназначенное для контроля электрической изоляции от земли до изолированной цепи, должно автоматически отключать питание при неисправности.

7.4.2 Необязательные средства дополнительной защиты

Во время зарядки при особых внешних условиях можно повысить степень защиты посредством применения дополнительного оборудования или частей.

Включающих, например:

– цепь управления;
– контрольно-измерительные устройства замыкания на землю.

Примечание 1 – Функции управляющего механизма описаны в 6.4.

7.5 Защита для тяговой батареи

Если тяговая батарея связана с токопроводящей массой ЭТС (например, для тяговых батарей сверхнизкого тока), система зарядки должна обеспечивать гальваническую развязку между электрической сетью и аккумуляторной батареей.

7.6 Дополнительные требования

В нормальных условиях при сбоях и разовых отказах система зарядки должна ограничивать возможность возникновения синусоидального, постоянного и несинусоидального токов, которые могут отрицательно сказаться на правильности функционирования устройств защитного отключения или другого оборудования

Примечание – Высокий постоянный ток утечки может привести к значительной коррозии заземляющего электрода.

8 Соединение между источником питания и ЭТС

8.1 Общие положения

В настоящем пункте приводится описание требований к токопроводящему электрическому соединению между ЭТС и ПСЗЭТС, согласно которым возможны два варианта соединения ЭТС:

– универсальное соединение, подходящее как для высокого переменного тока и переменного тока напряжением 220 В, так и для высокого постоянного тока и переменного тока напряжением 220 В при всех режимах зарядки;

– основное соединение, подходящее для переменного тока напряжением 220 В только в режимах зарядки 1, 2 и 3.

В совокупности соединение позволяет использовать до 14 позиций контактов, как показано в таблице 1.

Таблица 1 – Обзор требований к соединению ЭТС

Номер контакта	Универсальное соединение		Основное соединение	Функции[b]
	Высокая мощность (переменное напряжение/переменный ток)	Высокая мощность (постоянное напряжение/переменный ток)	Переменный ток	
1	500 В 250 А[a]	600 В 400 А[a]	–	Высокий постоянный ток/ переменный ток
2	500 В 250 А	600 В 400 А	–	Высокий постоянный ток/ переменный ток
3	500 В 250 А	–	–	Высокий переменный ток
4	400 В 32 А	400 В 32 А	400 В 32 А	L1
5	400 В 32 А	400 В 32 А	400 В 32 А	L2
6	400 В 32 А	400 В 32 А	400 В 32 А	L3
7	400 В 32 А	400 В 32 А	400 В 32 А	Нейтральный
8	Рассчитан на неисправность	Рассчитан на неисправность	Рассчитан на неисправность	PE (защитное заземление)
9	30 В 2 А	30 В 2 А	30 В 2 А	Цепь управления[c]
10	30 В 2 А	30 В 2 А		Передача данных 1 (+)
11	30 В 2 А	30 В 2 А		Передача данных 2 (–)
12	30 В 2 А	30 В 2 А		Достоверность данных по заземлению
13			30 В 2 А	Индикатор мощности
14			30 В 2 А	Индикатор мощности

[a] Длительность рабочего цикла контактов высокой мощности находится в стадии рассмотрения.

[b] Для контактов 9 – 14 в зависимости от внешних условий может использоваться провод большего диаметра поперечного сечения.

[c] При отсутствии цепи управления контакт 9 можно использовать для цепи индикатора мощности при условии, что он не будет ухудшать функции цепи управления.

Примечание – В некоторых странах защита ответвленных цепей от перегрузки по току рассчитана на 125 % номинальной силы тока этого устройства.

8.2 Структура универсального соединения

Универсальное соединение должно содержать до 12 силовых или сигнальных контактов при единственной конфигурации положения контактов. Эти положения могут либо использоваться, либо нет в зависимости от режима зарядки ЭТС. Требования к электрическим характеристикам и их функции приведены в таблице 1.

Универсальный входной порт ЭТС должен быть сочленяемым как с контактирующим устройством высокого переменного тока, так и с контактирующим устройством высокого постоянного тока. Оба типа входных портов ЭТС должны совмещаться с контактирующим устройством переменного тока напряжением 220 В. На входном порте ЭТС и силовом контактирующем устройстве должен быть установлен механизм, не позволяющий совмещать контактирующее устройство источника питания постоянного тока с входным портом ЭТС для источника питания переменного тока и наоборот.

При необходимости ЭТС с универсальным входным портом должно быть снабжено устройством преобразования значения сопротивления индикатора мощности, используемого в основном соединении, в сигнал управления в контактирующем устройстве либо в проводе питания.

8.3 Структура основного соединения

Основное соединение должно содержать до восьми силовых или сигнальных контактов со стандартными конфигурациями положения контактов для однофазных и трехфазных контактирующих устройств. Требования к электрическим характеристикам и их функции приведены в таблице 1.

Основной входной порт ЭТС необходимо сочленить как с однофазным, так и с трехфазным контактирующим устройством. Оно не должно подходить к соединителям универсального соединения.

Такой соединительный разъем рассчитан на напряжение до 230 В с силой тока до 32 А для однофазных контактирующих устройств или на напряжение 230/400 В с силой тока до 32 А для трехфазных. Он может содержать дополнительные контакты для цепи управления и индикатора мощности.

8.4 Последовательность подсоединения контактов

В целях обеспечения безопасности последовательность подсоединения контактов должна быть такой: начинаться с соединения с землей и заканчиваться подключением цепи управления. Порядок подсоединения других контактов не имеет значения. При отключении первой следует отключить цепь управления; соединение с землей разрывается в последнюю очередь.

9 Требования к входным портам специального назначения, контактирующим устройствам, штепсельным соединителям

9.1 Рабочая температура

Конструкция соединительного разъема должна позволять выдерживать непрерывное воздействие температуры окружающей среды в диапазоне от минус 30 °С до плюс 50 °С в нормальных условиях эксплуатации. Конструкция соединительного разъема должна позволять выдерживать непрерывное воздействие температуры окружающей среды в диапазоне от минус 50 °С до плюс 80 °С при его хранении.

Примечание – Требованиями национального законодательства некоторых стран могут быть установлены другие диапазоны рабочей температуры.

9.2 Номинальные параметры входного порта ЭТС

Контакты входного отверстия ЭТС должны соответствовать значениям электрических параметров согласно устанавливаемым на ЭТС требованиям.

9.2.1 Универсальный входной порт

Значения номинального напряжения и силы тока для входного порта ЭТС должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 2, в зависимости от назначения. Допустимы более низкие значения силы тока.

Таблица 2 – Требования к универсальным входным портам ЭТС

Номер контакта	Универсальный входной порт ЭТС		Функции[b]
	Высокая мощность (переменное напряжение/переменный ток	Высокий постоянный ток/переменный ток	
1	500 В 250 А[a]	600 В 400 А[a]	Высокий постоянный ток/переменный ток
2	500 В 250 А	600 В 400 А	Высокий постоянный ток/переменный ток
3	500 В 250 А	–	Высокий переменный ток
4	400 В 32 А	400 В 32 А	L1
5	400 В 32 А	400 В 32 А	L2
6	400 В 32 А	400 В 32 А	L3
7	400 В 32 А	400 В 32 А	Нейтральный
8	Рассчитан на неисправность	Рассчитан на неисправность	PE (защитное заземление)
9	30 В 2 А	30 В 2 А	Цепь управления[c]
10	30 В 2 А	30 В 2 А	Передача данных 1 (+)
11	30 В 2 А	30 В 2 А	Передача данных 2 (–)
12	30 В 2 А	30 В 2 А	Достоверность данных по заземлению

[a] Длительность рабочего цикла контактов высокой мощности находится в стадии рассмотрения.
[b] Для контактов 9 – 12 в зависимости от внешних условий может использоваться провод большего диаметра поперечного сечения.
[c] При отсутствии цепи управления контакт 9 можно использовать для цепи индикатора мощности при условии, что он не будет ухудшать функции цепи управления.

Примечание – В некоторых странах защита ответвленных цепей от перегрузки по току рассчитана на 125 % номинальной силы тока этого устройства.

9.2.2 Основной входной порт

Основной входной порт рассчитан на трехфазные контактирующие устройства 230/400 В с максимальной силой тока 32 А. Допустимы более низкие значения силы тока.

Таблица 3 – Требования к основным входным портам ЭТС

Номер контакта	Основной входной порт ЭТС		Функции[a]
	Однофазное устройство	Трехфазное устройство	
1		400 В 32 А	L1
2		400 В 32 А	L2
3	400 В 32 А	400 В 32 А	L3
4	400 В 32 А	400 В 32 А	Нейтральный
5	Рассчитан на неисправность	Рассчитан на неисправность	PE (защитное заземление)
6	30 В 2 А	30 В 2 А	Цепь управления[b]
7	30 В 2 А	30 В 2 А	Индикатор мощности
8	30 В 2 А	30 В 2 А	Индикатор мощности

[a] Для контактов 6, 7 и 8 в зависимости от внешних условий может использоваться провод большего диаметра поперечного сечения.
[b] При отсутствии цепи управления контакт 6 можно использовать для цепи индикатора мощности при условии, что он не будет ухудшать функции цепи управления.

Примечание – В некоторых странах защита ответвленных цепей от перегрузки по току рассчитана на 125 % номинальной силы тока этого устройства.

9.3 Номинальные параметры контактирующего устройства

9.3.1 Соответствие контактирующего устройства универсальному соединительному разъему

Значения номинального напряжения и силы тока должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 4 в зависимости от назначения. Допустимы более низкие значения силы тока.

Таблица 4 – Требования к универсальному контактирующему устройству ЭТС

Номер контакта	Универсальный соединительный разъем			Функции[b]
	Высокая мощность (переменное напряжение/переменный ток)	Высокая мощность (постоянное напряжение/переменный ток)	Переменный ток напряжением 220 В	
1	500 В 250 А[a]	600 В 400 А[a]	–	Высокий постоянный ток/переменный ток
2	500 В 250 А	600 В 400 А	–	Высокий постоянный ток/переменный ток
3	500 В 250 А	–	–	Высокий переменный ток
4			400 В 32 А	L1
5			400 В 32 А	L2
6			400 В 32 А	L3
7			400 В 32 А	Нейтральный
8	Рассчитан на неисправность	Рассчитан на неисправность	Рассчитан на неисправность	PE (защитное заземление)
9	30 В 2 А	30 В 2 А	30 В 2 А	Цепь управления[c]
10	30 В 2 А	30 В 2 А	30 В 2 А	Передача данных 1 (+)
11	30 В 2 А	30 В 2 А	30 В 2 А	Передача данных 2 (–)
12	30 В 2 А	30 В 2 А	30 В 2 А	Достоверность данных по заземлению

[a] Длительность рабочего цикла контактов высокой мощности находится в стадии рассмотрения.

[b] Для контактов 9 – 12 в зависимости от внешних условий может использоваться провод большего диаметра поперечного сечения.

[c] При отсутствии цепи управления контакт 9 можно использовать для цепи индикатора мощности при условии, что он не будет ухудшать функции цепи управления.

Примечание – В некоторых странах защита ответвленных цепей от перегрузки по току рассчитана на 125 % номинальной силы тока этого устройства.

9.3.2 Соответствие розеток, вилок и контактирующих устройств основному соединительному разъему

Эти элементы рассчитаны на однофазное соединение 230 В или трехфазное 400 В с максимальной силой тока 32 А. Допустимы более низкие значения силы тока.

Таблица 5 – Требования к основному контактирующему устройству ЭТС

Номер позиции	Основной входной порт ЭТС		Функции[a]
	Однофазное устройство	Трехфазное устройство	
1		400 В 32 А	L1
2		400 В 32 А	L2
3	400 В 32 А	400 В 32 А	L3
4	400 В 32 А	400 В 32 А	Нейтральный

Окончание таблицы 5

Номер позиции	Основной входной порт ЭТС		Функции[a)]
	Однофазное устройство	Трехфазное устройство	
5	Рассчитан на неисправность	Рассчитан на неисправность	PE (защитное заземление)
6	30 В 2 А	30 В 2 А	Цепь управления[b)]
7	30 В 2 А	30 В 2 А	Индикатор мощности
8	30 В 2 А	30 В 2 А	Индикатор мощности
[a)] Для контактов 6, 7 и 8 в зависимости от внешних условий может использоваться провод большего диаметра поперечного сечения. [b)] При отсутствии цепи управления контакт 6 можно использовать для цепи индикатора мощности при условии, что он не будет ухудшать функции цепи управления.			
Примечание – В некоторых странах защита ответвленных цепей от перегрузки по току рассчитана на 125 % номинальной силы тока этого устройства.			

9.4 Электрическая прочность изоляции

Находится в стадии рассмотрения.

Для способа соединения «С» значения электрических испытаний соответствуют значениям зарядной станции, приведенным в IEC 61851-22 и IEC 61851-23.

9.5 Сопротивление изоляции

Находится в стадии рассмотрения.

9.6 Зазоры и длина пути тока утечки

Находится в стадии рассмотрения.

9.7 Срок службы

Срок службы при режимах 2 и 3

Входной порт/контактирующее устройство и вилка/розетка:

– 5000 рабочих циклов при электрической нагрузке переменного тока и 5000 рабочих циклов без электрической нагрузки при условии отсутствия устройства переключения;

– 50 рабочих циклов при электрической нагрузке переменного тока и 10000 рабочих циклов без электрической нагрузки при наличии устройства переключения.

Примечание 1 – Рабочий цикл эквивалентен одному соединению с одним отключением.

Срок службы при режиме 4

Входной порт/контактирующее устройство и вилка/розетка:

– 10000 рабочих циклов без электрической нагрузки.

9.8 Отключающая способность

Для предотвращения повреждений из-за отключения при режимах зарядки 2 и 3 при номинальном значении силы тока вилка, входной порт, контактирующее устройство или сетевое разъемное соединение должны обладать высокой отключающей способностью, если не предусмотрен переключатель с высокой отключающей способностью.

В режиме зарядки 4 не допускается проводить отключение при подсоединенной нагрузке. Отключение при подсоединенной нагрузке постоянного тока приводит к возникновению неисправностей. Опасные условия не возникают.

Опасность возникновения пожара или поражения электрическим током при проведении до трех операций включения/отключения (при номинальном напряжении, силе тока, превышающей номинальную в 1,25 раза, коэффициенте мощности переменного тока 0,8, активной нагрузке постоянного тока) отсутствует. Устройство не должно постоянно функционировать в включенном состоянии.

9.9 Степень защиты (IP)

Должна быть обеспечена следующая минимальная степень защиты (IP) для:

– входного порта ЭТС в рабочем состоянии: IP55. Степень защиты IP55 может достигаться комбинированием конструкции входного порта и ЭТС;

– подзарядка ЭТС (входной порт/контактирующее устройство или вилка/розетка при подключении): IP44;

– неиспользуемого контактирующего устройства: IP44;

– неиспользуемой розетки: IP44. Степень защиты IP44 может достигаться комбинированием конструкции розетки и крышки.

Соответствие требованиям настоящего стандарта устанавливается посредством проведения испытаний в соответствии с IEC 60529.

Примечание – Если контактирующее устройство подвергается загрязнению, может потребоваться более высокая степень защиты.

9.10 Допустимая температура поверхности

Максимально допустимая температура поверхности частей ПСЗЭТС, которые предназначены для осуществления переноса, поднятия, удержания ПСЗЭТС вручную в процессе ее эксплуатирования, при номинальной силе тока и температуре окружающей среды 40 °С равна:

– плюс 50 °С для металлических частей;

– плюс 60 °С для неметаллических частей.

Для частей, к которым можно прикасаться, но нельзя брать в руки, максимально допустимая температура поверхности при аналогичных условиях равна:

– плюс 60 °С для металлических частей;

– плюс 85 °С для неметаллических частей.

9.11 Усилие при подключении и отключении

Усилие, необходимое для подключения и отключения входных портов, контактирующих устройств, штепсельных соединителей (при отключенном фиксаторе), не должно превышать 80 Н.

Примечание – В настоящее время вышеуказанное значение находится в стадии рассмотрения.

Испытание на определение значения силы подключения и отключения находится в стадии рассмотрения.

9.12 Устройство фиксации

Избежать прерывания зарядки можно, применив устройство, предотвращающее непреднамеренное отсоединение контактирующего устройства или вилки. Например: блокировочный механизм контактирующих устройств, фиксатор контактирующих устройств и т. д.

9.13 Ремонт

Конструкция розетки должна позволять персоналу соответствующей квалификации снимать, ремонтировать и заменять ее.

9.14 Испытание на ударную прочность

Вилка или контактирующее устройство зарядного кабеля должны нормально функционировать после восьмикратного падения с высоты одного метра на бетонную поверхность. В ходе испытаний вилка или контактирующее устройство должны быть соединены с кабелем (IEC 60309-1).

Примечание – Если в зарядной станции предусмотрена соответствующая система управления кабелями, предотвращающая контакт контактирующего устройства с несущей поверхностью, то проведение данного испытания не требуется.

9.15 Наезд ЭТС

Вилка или контактирующее устройство не должны создавать электрической или механической угрозы персоналу после приложения нагрузки, равной 5000 Н, при наезде на вилку или контактирующее устройство колесами с обычными шинами со скоростью, соответствующей скорости медленно движущегося ЭТС (примерно от 5 до 8 км/ч). Это испытание предназначено для имитации наезда порожним ЭТС.

Примечание – Требования к эксплутационным испытаниям находятся в стадии разработки.

9.16 Внешние условия

Входной порт, вилка или контактирующее устройство должны быть разработаны таким образом, чтобы противостоять отрицательному воздействию типовых транспортных растворителей и жидкостей, вибрации и ударов. Они должны соответствовать стандартам в отношении воспламеняемости материалов и другим условиям, установленным для данной области применения.

Примечание – Находятся в стадии рассмотрения. Требования могут быть установлены Международной организацией по стандартизации (ISO).

10 Зарядный кабель

10.1 Зарядный кабель

В настоящее время рассматривается новый стандарт, устанавливающий требования к зарядным кабелям для режимов зарядки 2, 3 и 4. До его издания действуют специальные требования для зарядных кабелей, приведенные в приложении А.

10.2 Удлинитель

Не допускается использовать удлинитель для соединения ЭТС с ПСЗЭТС.

Приложение А
(обязательное)

Требования к зарядной кабельной проводке

А.1 Расчетные электрические характеристики

Номинальное напряжение и сила тока каждого провода должны соответствовать номинальному напряжению и силе тока соединительных устройств, как указано в таблицах 4 и 5.

А.2 Электрические характеристики

Номинальное напряжение и сила тока кабеля должны быть совместимы с соответствующими показателями зарядного устройства.

Кабель может быть оснащен заземленной экранирующей оболочкой, которая выполняет функцию защитного провода (заземления корпуса ЭТС).

Характеристики изоляции кабеля должны соответствовать характеристикам кабелей типа 66 по IEC 60245.

Электрическая прочность диэлектрика при 50 Гц или 60 Гц в течение 1 мин:

при режиме зарядки 4:	4 кВ между всеми цепями и открытыми токопроводящими частями;
при всех режимах:	2 кВ между всеми электрически независимыми цепями и другими связанными друг с другом цепями.

А.3 Механические характеристики

Кабель должен быть сверхгибким (определение данного термина находится в стадии рассмотрения).

Механические характеристики кабеля должны соответствовать характеристикам кабелей типа 66 по IEC 60245. Это же касается и огнестойкости, устойчивости к воздействию химических веществ и т. п.

Примечание – В некоторых странах необходимо использовать специальные кабели для холодного климата.

Испытание на сжатие посредством наезда на кабель ЭТС в настоящий момент находится в стадии рассмотрения.

Усилие, прилагаемое для проверки фиксации кабеля в контактирующем устройстве или вилке, должно быть выше, чем усилие, прилагаемое для проверки фиксирующего устройства, при его использовании.

А.4 Общие характеристики

В настоящее время следующие характеристики находятся в стадии рассмотрения:

– длина;

– упаковка: прямо, на роллере, спирально.

Приложение B
(обязательное)

Цепь управления ШИМ (широтно-импульсной модуляцией)

B.1 Цепь управления

Цепь управления является основным средством управления при подключении ЭТС к ПСЗЭТС для режимов зарядки 2, 3 и 4. Цепь управления, приведенная на рисунке B.1, выполняет следующие функции, основанные на предполагаемом использовании.

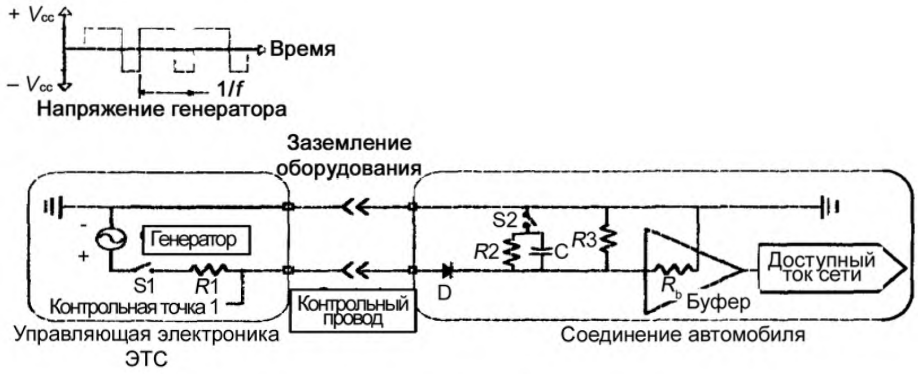


Рисунок B.1 – Типовая цепь управления

B.1.1 Проверка правильности подключения ЭТС

Посредством измерения нагрузки *R*3, как показано на рисунке B.1, ПСЗЭТС определяет, полностью ли вставлено контактирующее устройство во входной порт ЭТС и надежно ли оно подключено к ЭТС.

B.1.2 Проверка целостности проводника защитного заземления

Защитное заземляющее соединение ЭТС обеспечивает путь возврата для цепи тока, проходящего через контрольный провод. Таким образом, если ток проходит по линии контроля, то обеспечивается непрерывная проверка целостности заземления между ПСЗЭТС и ЭТС.

B.1.3 Подача напряжения в систему

ПСЗЭТС обеспечивает передачу сигнала к оборудованию ЭТС о том, что система готова к приему электроэнергии, закрывая переключатель S1, что приводит к подаче сигнала генератора на линию управления, как показано на рисунке B.1. Оборудование ЭТС определяет, что система готова к приему электроэнергии, определяя род тока на линии управления, когда напряжение переключается с положительного на отрицательное в соответствии с сигналом генератора. Затем оборудование ЭТС сообщает о том, что готово принять электроэнергию, закрывая переключатель S2, как показано на рисунке B.1, и таким образом обеспечивая непрерывность тока в цепи управления, что позволяет источнику питания закрыть главный контактор и подать напряжение в систему.

B.1.4 Отключение напряжения в системе

ПСЗЭТС или ЭТС могут в любой момент отключить напряжение в ПСЗЭТС, открыв S1 или S2 соответственно, что приведет к размыканию главного контактора и к отключению напряжения в системе.

B.1.5 Определение номинальных параметров источника питания оборудованием ЭТС

ПСЗЭТС обеспечивает подачу постоянного максимального тока проводной системы зарядки в ЭТС с помощью длительности импульса, регулирующего рабочий цикл генератора в соответствии с таблицей B.2 и рисунком B.3. Ток сети линейно пропорционален рабочему циклу с постоянным коэффициентом 0,6 А/% в диапазоне рабочего цикла от 5 % до 80 % ± 2 % (см. рисунок B.3). Рабочий цикл, равный (90 ± 2) % от максимального, означает присутствие внешнего зарядного устройства и требует

установки передачи последовательных данных перед началом работы (см. рисунок В.3). Данная функция может использоваться в следующих целях:

a) корректировка ограничений разнесения параллельной цепи для режима зарядки 2;

b) управление электрической нагрузкой ЭТС с помощью системы и/или из помещения;

c) обеспечение наличия информации о емкости ПЗСЭТС для текущих и будущих ПСЗЭТС, что позволяет обеспечить будущий рост для режима зарядки 3.

Оборудование ЭТС может использовать данный сигнал для управления выходной мощностью зарядного устройства. Рабочий цикл генератора можно изменять посредством ввода данных вручную или с помощью электронного ввода данных, требуемых для конкретных условий.

В.1.6 Определение требований к вентиляции (дополнительный шаг)

При измерении электрического тока в цепи управления в контрольной точке 1 ПСЗЭТС определяет необходимость вентиляции внутри зоны зарядки в соответствии с таблицами В.1, В.1.1 и В.2.

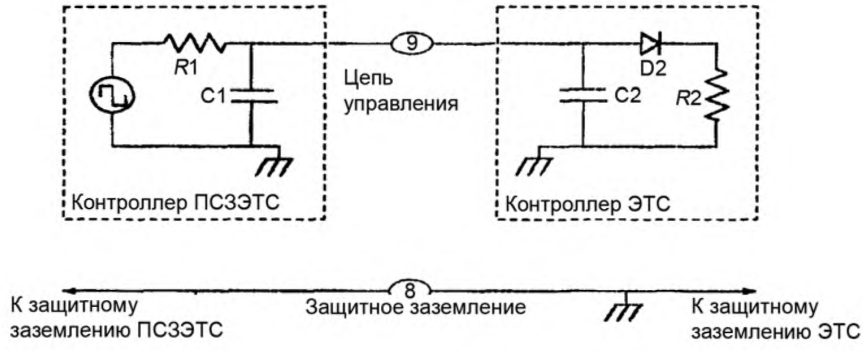


Рисунок В.2 – Эквивалентная цепь механизма управления

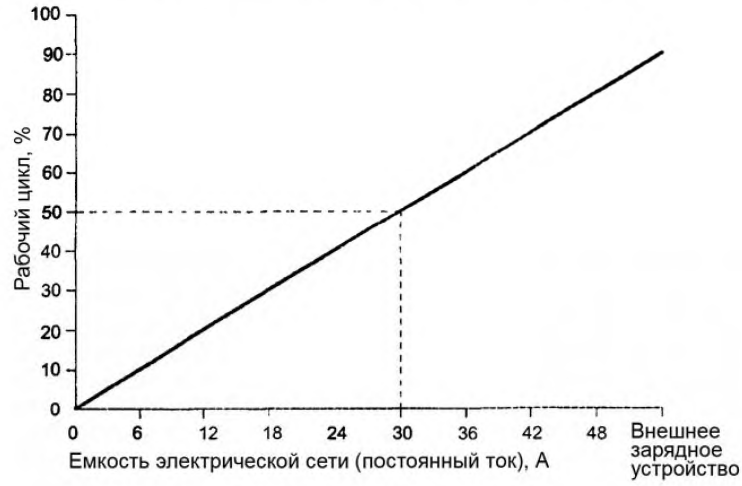


Рисунок В.3 – Требования к номинальному току источника питания по отношению к рабочему циклу цепи управления

В.2 Последовательность включения системы

Для предотвращения повреждения ПСЗЭТС, соединительного разъема и обеспечения безопасной и правильной зарядки необходимо следовать правилам последовательного выполнения управляющих действий системы зарядки в режимах зарядки 2, 3 и 4, описанным ниже. Для нормальной зарядки следует выполнить следующую последовательность управляющих действий.

B.2.1 Бесконтактный датчик

ЭТС должно быть оснащено устройством, позволяющим после первоначального подключения контактирующего устройства к входному порту ЭТС и до установления электрического контакта выявлять место повреждения контактирующего устройства в соединительном разъеме при приведении ЭТС в движение. Устройство должно подать сигнал, чтобы включить систему управления ЭТС и блокирующую систему привода ЭТС.

B.2.2 Проверка правильности подключения ЭТС

ПСЗЭТС обеспечивает надежное соединение ЭТС и контактирующего устройства, определяя наличие сопротивления *R*s, как показано на рисунке B.1.

B.2.3 Проверка целостности проводника защитного заземления

Защитное заземляющее соединение ЭТС обеспечивает путь возврата для тока, проходящего через контрольный провод. Таким образом, если ток проходит по линии контроля, то обеспечивается непрерывная проверка целостности заземления между ПСЗЭТС и ЭТС.

B.2.4 Подача напряжения в систему

После установления контакта с оборудованием ЭТС при необходимости может быть осуществлено включение ПСЗЭТС вручную. ПСЗЭТС выполняет внутреннюю проверку. Если не обнаружено никаких неисправностей и время запаздывания провала нагрузки истекло, переключатель цепи управления (S1) закрывается и на оборудование ЭТС поступает сигнал генератора, означающий, что система готова к потреблению электроэнергии. Когда оборудование ЭТС обнаруживает сигнал цепи управления генератора, ЭТС выполняет проверку внутренней готовности к зарядке. После окончания внутренней проверки оборудование ЭТС подает сигнал о готовности принимать электроэнергию, закрыв переключатель цепи управления (S2), обеспечивая непрерывность тока в цепи управления оборудования.

B.2.5 Параметры питания для зарядки ЭТС

В зависимости от рабочего цикла сигнала генератора оборудование ЭТС определяет силу постоянного номинального тока ПСЗЭТС согласно рисунку B.3. Если рабочий цикл находится в диапазоне от 5 % до 80 % ± 2 %, то для подачи напряжения в систему зарядки необходимо использовать бортовое зарядное устройство, и до закрытия главного силового контактора должна быть установлена передача последовательных данных. Если рабочий цикл равен (90 ± 2) %, то для подачи напряжения на систему зарядки необходимо использовать внешнее зарядное устройство, и до закрытия главного силового контактора должна быть установлена передача последовательных данных. Если установить передачу последовательных данных до закрытия главного силового контактора не удается, то на дисплее оператора появляется сообщение о неисправности и процесс передачи должен быть остановлен. Бортовое зарядное устройство ЭТС принимает максимальную электроэнергию постоянного тока ПСЗЭТС или принимает максимальный ток ПСЗЭТС (при постоянной нагрузке) в соответствии с передачей последовательных данных для зарядки от внешнего зарядного устройства.

B.2.6 Отключение напряжения в системе

При зарядке необходимо непрерывно контролировать условия, указанные в B.2.1 – B.2.4. Если какие-либо условия B.2.1 – B.2.4 не соответствуют установленным требованиям, ПСЗЭТС должна прекратить процесс зарядки, открыв главный контактор и переключатель S1, и вывести на дисплей сообщение о неисправности.

B.2.7 Определение требований к вентиляции в зоне зарядки (при необходимости)

При непрерывной подаче тока в цепи управления можно получить сведения о необходимости вентиляции системы. Система определяет, требуется ли ЭТС вентиляция внутренней зоны зарядки. Если при зарядке ЭТС не требуется вентиляция внутренней зоны, в систему подается напряжение. Если ЭТС требуется вентиляция внутренней зоны, то могут иметь место три условия:

Условие 1 – Если ПСЗЭТС подходит для внутренней зоны зарядки ЭТС, то система вентиляции в зоне зарядки включается перед включением системы.

Условие 2 – Если ПСЗЭТС подходит для внешней зарядки всех ЭТС, напряжение подается в систему.

Условие 3 – Если ПСЗЭТС подходит для зарядки только ЭТС, которые не требуют вентиляции внутренней зоны зарядки, необходимо остановить процесс: напряжение в систему не подавать.

Таблица В.1 – Определение состояний ЭТС

Состояние ЭТС (определяемое ПСЗЭТС)	Напряжение (номинальное), В	Описание условий
Состояние A	12	ЭТС не подключено
Состояние B	9	ЭТС подключено/не готово принимать электроэнергию
Состояние C	6	ЭТС подключено/готово принимать электроэнергию/ вентиляция внутренней зоны зарядки не требуется
Состояние D	3	ЭТС подключено/готово принимать электроэнергию/ необходима вентиляция внутренней зоны зарядки

Таблица В.1.1 – Определение состояний ЭТС

Состояние ЭТС (определяемое оборудованием ЭТС)	Описание условий
Состояние E	ЭТС подключено/готово принимать электроэнергию/необходима вентиляция внутренней зоны зарядки
Состояние F	ЭТС подключено/готово принимать электроэнергию/вентиляция внутренней зоны зарядки не требуется
Состояние G	ЭТС подключено/не готово принимать электроэнергию
Состояние X	Если показатели находятся в пределах нормы, можно продолжать работу. Если показатели выходят за пределы нормы, продолжать работу нельзя

Таблица В.2 – Параметры цепи управления (см. рисунок В.2)

Требования к ПСЗЭТС (параметр)	Условное обозначение	Единицы измерения	Номинальное значение	Максимальное значение	Минимальное значение
Высокое выходное напряжение – разомкнутая цепь	V_{och}	В	12	12,60	11,40
Низкое выходное напряжение – разомкнутая цепь	V_{ocl}	В	– 12	– 12,60	– 11,40
Высокое входное напряжение – режим работы A	V_{ihiA}	В	12	13	11
Высокое входное напряжение – режим работы B	V_{ihiB}	В	9	10	8
Высокое входное напряжение – режим работы C	V_{ihiC}	В	6	7	5
Высокое входное напряжение – режим работы D	V_{ihiD}	В	3	4	2
Низкое входное напряжение – все режимы работы	V_{ihiX}	В	– 12	– 12,60	– 11,40
Частота выходного сигнала	f	Гц	1000	1050	950
Выходной рабочий цикл	D_{Co}	%	См. текст	+ 1 %	– 1 %
Время установления сигнала[a)]	T_s	мкс	Нет данных	15	0
Время нарастания сигнала[b)]	T_r	мкс	Нет данных	5	Нет данных
Время спада сигнала[b)]	T_f	мкс	Нет данных	5	Нет данных
Эквивалентное внутреннее сопротивление источника питания	R_1	Ом	1000	1010	990

Окончание таблицы B.2

Требования к ПСЗЭТС (параметр)	Условное обозначение	Единицы измерения	Номинальное значение	Максимальное значение	Минимальное значение
Эквивалентное сопротивление нагрузки для режима работы E[c)]	R_{2E}	Ом	246	257	235
Эквивалентное сопротивление нагрузки для режима работы F[d)]	R_{2F}	Ом	882	890	873
Эквивалентное сопротивление нагрузки для режима работы G	R_{2G}	Ом	2740	2767	2713
Общая эквивалентная емкость	C_2	ρФ	1000	1200	0
Эквивалентное напряжение падения диода	V_d	В	0,7	0,85	0,55
Высокое входное напряжение	V_{ihi}	В	Нет данных	2	Нет данных
Низкое входное напряжение	V_{ili}	В	Нет данных	Нет данных	0,5
Входной рабочий цикл	D_{Ci}	%	См. текст		

[a)] 95 % установившегося значения, измеренного с начала передачи.
[b)] От 0,0 до 2,0 В при максимальной нагрузке.
[c)] Для ЭТС, требующих внутренней вентиляции в зоне зарядки.
[d)] Для ЭТС, не требующих внутренней вентиляции в зоне зарядки.

Примечание – Допустимые отклонения должны сохраняться в условиях окружающей среды; срок службы указывается изготовителем.

Приложение С
(справочное)

Цепь управления

С.1 Введение

Цепь управления, описанная в данном приложении, состоит из контрольного провода, защитного провода, электронной части системы ПСЗЭТС и бортовой электроники ЭТС.

Цепь управления выполняет следующие функции:

– проверка правильности подключения ЭТС;

– проверка целостности проводника защитного заземления;

– подача напряжения в систему;

– отключения напряжения системы.

Дополнительно можно установить функцию расчета силы тока питания, указав дополнительное сопротивление.

С.2 Устройство контрольного провода

См. рисунки С.1, С.2 и С.3.

Таблица С.1 – Функциональность компонентов контрольного провода

Обозначение на рисунках	Перечень деталей	Функции/характеристики	Режим		
			1	2 или 3	4
			Рисунок 1	Рисунок 2	Рисунок 3
A	Дополнительный контакт	Обнаружение контактирующего устройства	X	X	X
		Запуск бортового зарядного устройства (доп. функция)	X	X	
		Цепь управления		X	X
BP	Блокировочное выключение контактирующего устройства	Размыкает цепь управления, чтобы отключить напряжение системы перед размыканием основных контактов: t > 100 мс			X
C1	Главный контактор ПСЗЭТС	Замкнут при нормальном функционировании, если 0,5 кОм < R_0< 2 кОм		X	X
C2 (дополнительно)	Главный контактор ЭТС	Замкнут при нормальной работе			X
E1	Вспомогательный источник питания	Сверхнизкое постоянное напряжение для цепи управления: провод защитного заземления + управление + шасси		X	X
D1	Диод	Не используется	X		
		Предотвращение подачи напряжения в компьютер ЭТС с помощью ПСЗЭТС		X	X
D2	Диод	Предотвращение подачи напряжения на вспомогательную цепь E1 и M1 с помощью оборудования ЭТС		X	X
D3	Диод	Предотвращение короткого замыкания между вспомогательным устройством питания E1 и землей внутри станции зарядки			X

Окончание таблицы С.1

Обозначение на рисунках	Перечень деталей	Функции/характеристики	Режим		
			1	2 или 3	4
			Рисунок 1	Рисунок 2	Рисунок 3
FC (дополнительно)	Фиксатор закрыт	Запуск бортового зарядного устройства	X	X	
G	Контакт управления (при подключении замыкается последним)	Заземление для обнаружения контактирующего устройства Заземление для цепи управления Проверка данных по заземлению	X	X X	X X X
M1	Измерительная цепь	Сопротивление R_0 для всей цепи управления: 0,5 кОм < R_0< 2 кОм		X	X
R	Дополнительное сопротивление	1 кОм ± 20 %, 2 Вт: – внутри подвижного контактирующего устройства – внутри станции зарядки		X	X
T1	Вспомогательный трансформатор	Изоляция от питающей сети переменного тока		X	X
L	Передача данных +	Последовательная передача данных			X
K	Передача данных –	Передача последовательных данных			X

Примечание – X равен допустимому вспомогательному оборудованию.

С.3 Функциональные схемы

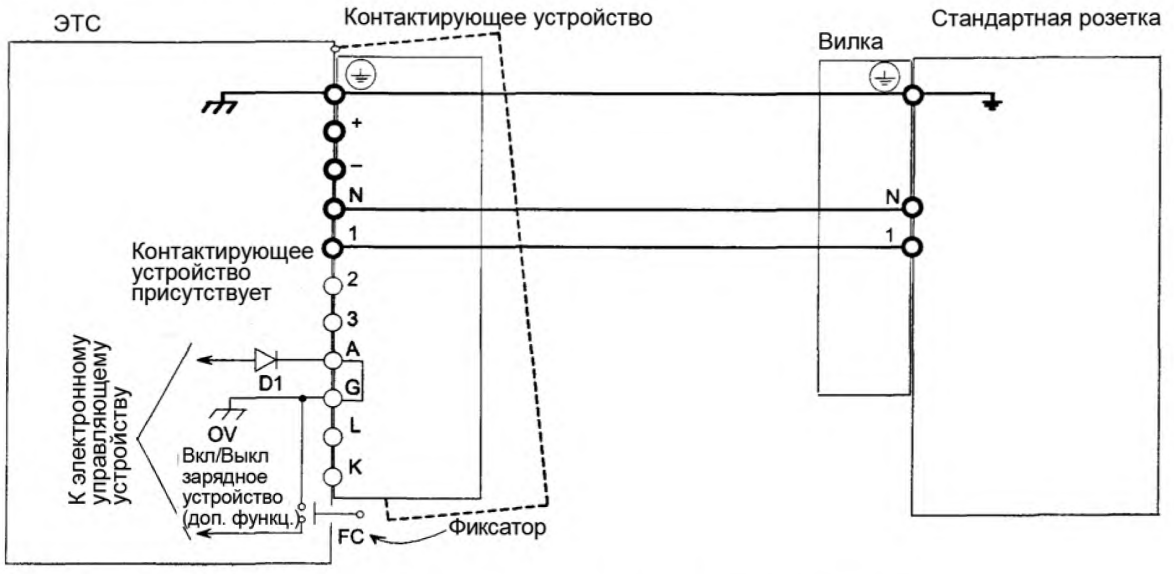
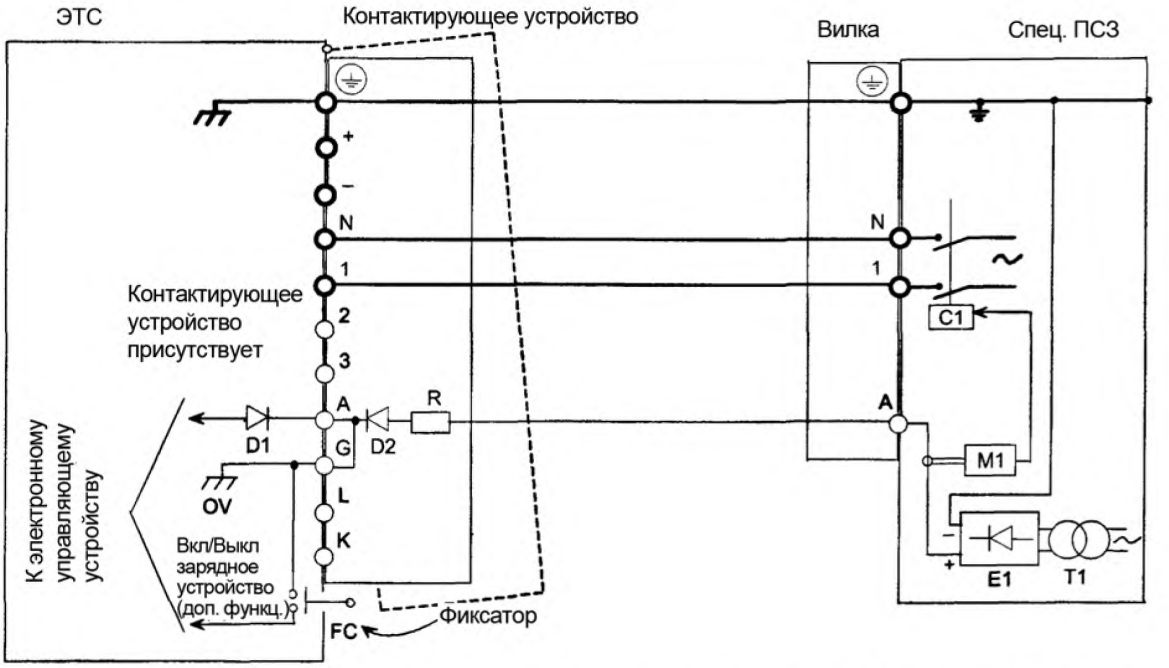


Рисунок С.1 – Режим зарядки 1. Способ подключения В



Примечание – Специальная вилка для режима зарядки 3 может также вставляться в розетку напряжением 220 В.

Рисунок С.2 – Режим зарядки 3. Способ подключения В

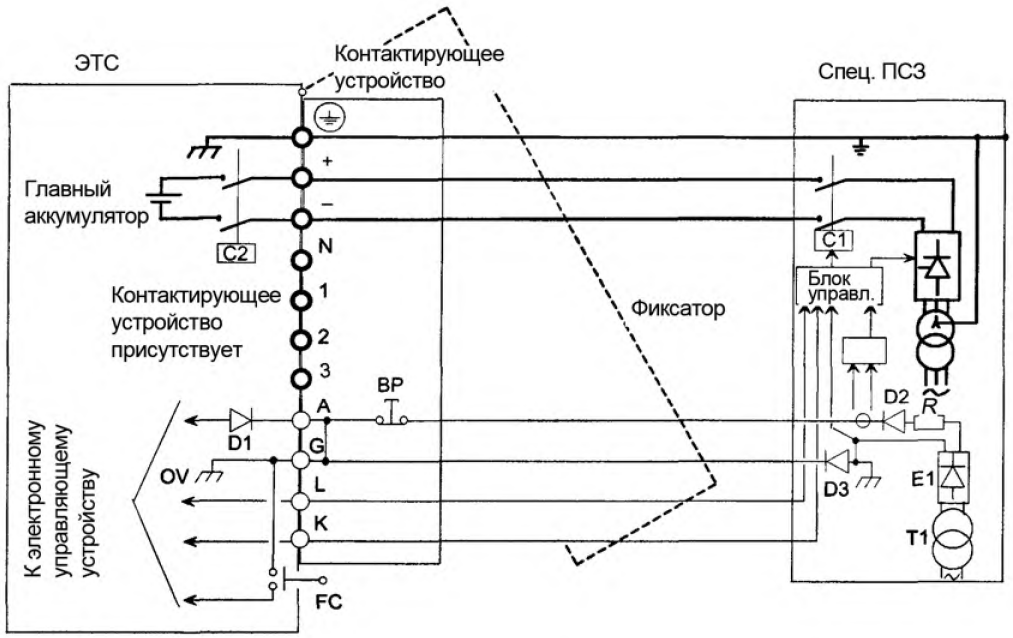


Рисунок С.3 – Режим зарядки 4. Способ подключения С

Приложение D
(справочное)

Таблица значений для индикатора мощности

D.1 Аннотация

В некоторых странах для применения режима зарядки 1 необходимо использовать индикатор мощности. Индикатор мощности не должен допускать потребление бортовым зарядным устройством тока большего, чем может выдержать стандартная розетка. Указание действующего номинального тока позволяет повысить уровень безопасности и удобства режима зарядки 1. В таблице D.1 приводится один из возможных диапазонов значений сопротивления, который может применяться для этой цели.

D.2 Как функционирует индикатор мощности

Режим зарядки 1 используется внутри помещений и требует надежного соединения с питающей сетью. Поэтому вместо обычных вилок и розеток необходимо использовать вилки и розетки, соответствующие IEC 60309-2 и рассчитанные на силу тока до 16 А.

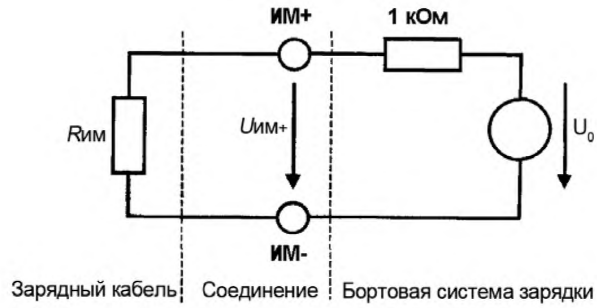
При отсутствии других требований бортовая система зарядки должна использовать ток в 16 А независимо от ее номинальной мощности. В этом случае предполагается соединение по IEC 60309-2.

Национальные системы стандартизации могут устанавливать другие номинальные значения к сетевым разъемным соединениям. Индикатор мощности предназначен для обеспечения максимально возможного уровня безопасности в таких зарядных устройствах.

Показание действительной допустимой токовой нагрузки в амперах определяется сопротивлением, встроенным в зарядный комплект проводов переменного тока. Сигнал сопротивления может поступать либо напрямую в бортовую зарядную систему, либо в кабельное защитное устройство при его наличии. Последнее является обязательным, если индикатор мощности используется совместно с входным портом ЭТС, не предоставляющим дополнительных контактов для схемы индикатора мощности.

D.3 Технические характеристики индикатора мощности

Допустимая токовая нагрузка штепсельного соединения в амперах складывается из значений двух сопротивлений. Значение R внутреннего (приемника), размещенного на токоприемном устройстве, которое является либо бортовым зарядным устройством, либо кабельным защитным устройством, устанавливается равным 1 кОм. Другое сопротивление R нагрузки располагается между приемником и вилкой. Данные рассчитываются из показаний напряжения на центральном отводе обоих сопротивлений относительно напряжения питания. Отношение между коэффициентом передачи напряжения и значением допустимой токовой нагрузки является линейным.



Максимальный переменный ток питающей сети равен 16 А и рассчитывается по формуле

$$I_{max\ a.c.} = 20\ U_{ИМ}/U_0,$$

где $U_{ИМ}$ – напряжение индикатора мощности, равное 80 % U_0;

U_0 = напряжению питающей сети переменного тока.

Таблица D.1 – Значение полного сопротивления цепи при значении внутреннего сопротивления $R_{internal}$ = 1 кОм

Коэффициент усиления напряжения, %	Сопротивление индикатора мощности (теоретическое) $R_{ИМ}$, Ом	Переменный ток питающей сети ($I_{a.c.}$), А	Сопротивление R (E24), Ом
0	0	0	
5	53	1	51
10	111	2	110
15	176	3	180
20	250	4	249
25	333	5	330
30	429	6	430
35	538	7	560
40	667	8	680
45	818	9	820
50	1000	10	1000
55	1222	11	1200
60	1500	12	1500
65	1857	13	1800
70	2333	14	2400
75	3000	15	3000
От 80 до 100	4000 к разомкнутой сети	16	Разомкнутая сеть
Примечание – Предпочтительные значения выделены цветом.			

Значение силы тока питающей сети вычисляется из коэффициента усиления напряжения на индикаторе мощности.



Рисунок D.1 – Отношение переменного тока питающей сети к измеряемому коэффициенту усиления напряжения

Приложение E
(справочное)

Проводная система зарядки. Примеры зарядки электрической сети постоянным и переменным током

Классификация				Соединение ЭТС		Зарядное устройство			Структура	Для режима
УС	Режим	Положение	Типовая мощность	Способ подключения A	Способ подключения B или C	Способ подключения A или B	Способ подключения C	УС		
Нет сигнала в контрольном проводе	1	**Стандартная розетка** до 16 A на фазу	**1-фазный** до 3,7 кВт	Есть		Стандартные вилки с измеряемым значением сопротивления по средствам индикатора мощности 16 A **соединительный разъем по IEC 60309-2**	Нет	Оборудование не оснащено контрольным проводом	**Силовые контакты** 1 пост. ток – /питание перем. ток 1 2 пост. ток + /питание перем. ток 2 3 питание перем. ток 3 4 электросеть 1 5 электросеть 2 6 электросеть 3 7 электросеть 4 8 земля/заземление **Сигнальные контакты** 9 цепь управления 10 ДАННЫЕ + 11 ДАННЫЕ – 12 ДАННЫЕ ЗЕМЛЯ 13 Индикатор мощности 1 14 Индикатор мощности 2	4 4 3 1 – 3 1 – 3 1 – 3 1 – 3 1 – 4 2 – 4 4 4 4 1 1
			1 – 3-фазный до 11 кВт	Есть		Стандартные вилки с измеряемым значением сопротивления по средствам индикатора мощности 16 A **соединительный разъем по IEC 60309-2**	Нет			
Управляющий сигнал принят оборудованием автомобиля	2	**Стандартная розетка** до 32 A на фазу	**1-фазный** до 7,4 кВт	Есть		Кабельное защитное устройство Устройства, соответствующие национальным стандартам и IEC 60309-2 Обеспечивает функционирование контрольного провода 32 A	Нет	Оборудование не оснащено контрольным проводом	Основа соединения только электросеть (перем. ток)	1 – 3
			1 – 3-фазный до 22 кВт	Есть						
	3	**Стандартная розетка для подключения специал. ПСЗ** до 32 A на фазу	**1-фазный** до 7,4 кВт	Есть				Оборудование оснащено контрольным проводом	Универсальное соединение электросеть (перем. ток) и источник питания пост. тока высокой мощности	1 – 4
			3-фазный до 7,4 кВт	Есть						
	4	Розетка для быстрой зарядки	**Пост. ток до 400 A**	Нет		Способ подключения B не применяется				

Библиография

IEC 60309-2:1999 Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 2: Dimen-sional interchangeability requirements for pin and contact-tube accessories (Вилки, штепсельные розетки и соединительные устройства промышленного назначения. Часть 2. Требования к размерной взаимозаменяемости для штырьевого и контактного лампового вспомогательного оборудования)

IEC 61140:1997 Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment (Защита от поражения электрическим током. Общие положения для установок и оборудования)

Приложение Д.А
(справочное)

Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам

Таблица Д.А.1 – Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам другого года издания

Обозначение и наименование международного стандарта	Обозначение и наименование международного стандарта другого года издания	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
IEC 60309-1:2005 Вилки, штепсельные розетки и соединительные устройства промышленного назначения. Часть 1. Общие требования	IEC 60309-1:1999 Вилки, штепсельные розетки и соединительные устройства промышленного назначения. Часть 1. Общие требования	MOD	ГОСТ 30849.1-2002 (МЭК 60309-1-99) Вилки, штепсельные розетки и соединительные устройства промышленного назначения. Часть 1. Общие требования (IEC 60309-1:1999, MOD)
IEC 60364-4-41:2005 Электроустановки зданий низковольтные. Часть 4-41. Защита в целях безопасности. Защита от поражения электрическим током	IEC 60364-4-41:1992 Электрические установки зданий. Часть 4. Защита, обеспечивающая безопасность. Глава 41. Защита от поражения электрическим током	MOD	ГОСТ 30331.3-95 (МЭК 364-4-41-92) Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током (IEC 60364-4-41:1992, MOD)
IEC 60529:2001 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (IP Code)	IEC 60529:1989 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (IP Code)	MOD	ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP) (IEC 60529:1989, MOD)
IEC 60950-1:2005 Оборудование информационных технологий. Безопасность. Часть 1. Общие требования	IEC 60950-1:2001 Оборудование информационной технологии. Безопасность. Часть 1. Общие требования	IDT	СТБ МЭК 60950-1-2003 Оборудование информационных технологий. Безопасность. Часть 1. Общие требования (IEC 60950-1:2001, IDT)

Ответственный за выпуск *В.Л. Гуревич*

Сдано в набор 28.02.2008. Подписано в печать 07.04.2008. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 3,84 Уч.- изд. л. 1,97 Тираж экз. Заказ

Издатель и полиграфическое исполнение
НП РУП «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)
Лицензия № 02330/0133084 от 30.04.2004.
220113, г. Минск, ул. Мележа, 3.

gost.e-ecolog.ru