ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 5474-1— 2026

Транспортные средства с тяговым электроприводом

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ПЕРЕДАЧЕ ЭНЕРГИИ МЕЖДУ ТРАНСПОРТНЫМ СРЕДСТВОМ И ВНЕШНЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПЬЮ

Часть 1

Общие требования к кондуктивной передаче энергии

(ISO 5474-1:2024, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2026

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Центральный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт «НАМИ» (ФГУП «НАМИ») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 056 «Дорожный транспорт»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 мая 2026 г. № 448-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 5474-1:2024 «Транспортные средства дорожные с электрическим приводом. Функциональные требования и требования безопасности к передаче энергии между транспортным средством и внешней электрической цепью. Часть 1. Общие требования к передаче энергии по проводам» (ISO 5474-1:2024 «Electrically propelled road vehicles. Functional and safety requirements for power transfer between vehicle and external electric circuit. Part 1: General requirements for conductive power transfer», IDT).

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

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

© ISO, 2024
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2026

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Архитектура системы 6
5 Условия окружающей среды и эксплуатации 7
6 Требования безопасности 8
6.1 Общие положения 8
6.2 Защита людей от поражения электрическим током 8
6.3 Защита от тепловых ударов 11
6.4 Движение транспортного средства 12
6.5 Электроэнергия переменного или постоянного тока на одних и тех же контактах 12
7 Электромагнитная совместимость (ЭМС) 12
8 Защита в случае непредмеренной передачи электроэнергии 12
9 Функциональные требования 12
10 Дополнительные требования к обратной передаче электроэнергии 12
11 Руководство пользователя и маркировка 13
11.1 Руководство пользователя 13
11.2 Маркировка 13
12 Испытания 13
12.1 Общие положения 13
12.2 Сопротивление защитного проводника 14
12.3 Сопротивление изоляции 14
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным и межгосударственным стандартам 15
Библиография 16

Введение

Стандарты серии ИСО 5474 отменяют и заменяют стандарты ИСО 17409:2020 и ИСО 19363:2020, при этом оба стандарта были технически пересмотрены.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Транспортные средства с тяговым электроприводом

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ПЕРЕДАЧЕ ЭНЕРГИИ МЕЖДУ ТРАНСПОРТНЫМ СРЕДСТВОМ И ВНЕШНЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПЬЮ

Часть 1

Общие требования к кондуктивной передаче энергии

Electrically propelled road vehicles. Functional and safety requirements for power transfer between vehicle and external electric circuit. Part 1. General requirements for conductive power transfer

Дата введения — 2027—05—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к передаче электроэнергии с напряжением до 1000 В переменного тока и до 1500 В постоянного тока между дорожными транспортными средствами с тяговым электроприводом и внешними электрическими цепями.

В настоящем стандарте приведены общие требования к проводной зарядке в режимах 2, 3 и 4 согласно МЭК 61851-1, а также к обратной передаче электроэнергии. Настоящий стандарт не содержит требований к режиму 1. Для режима 4 в настоящем стандарте приведены требования к передаче электроэнергии только с использованием изолированных блоков питания постоянного тока транспортных средств с тяговым электроприводом согласно МЭК 61851-23.

Примечание — Внешние электрические цепи не являются частью транспортного средства.

Настоящий стандарт распространяется на цепи питания транспортного средства.

В настоящем стандарте не изложены:

- требования к одновременному использованию нескольких вилок или вводов транспортных средств;
- требования к передаче электроэнергии во время движения (электрические системы), но они находятся в стадии рассмотрения;
- требования к мопедам и мотоциклам (которые определены в ИСО 18246);
- подробная информация по технике безопасности для производственного, технического и ремонтного персонала.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)]:

ISO 6469-3, Electrically propelled road vehicles — Safety specifications — Part 3: Electrical safety (Транспорт дорожный на электрической тяге. Требования безопасности. Часть 3. Электробезопасность)

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. Заземляющие устройства, защитные проводники и защитные проводники уравнивания потенциалов)

Издание официальное

ISO 20653:2023, Road vehicles — Degrees of protection (IP code) — Protection of electrical equipment against foreign objects, water and access [Транспорт дорожный. Степени защиты (IP-код). Защита электрооборудования от посторонних предметов, воды и доступа]

IEC 60479-2:2019, Effects of current on human beings and livestock — Part 2: Special aspects Low-voltage electrical installations (Воздействие электрического тока на человека и животных. Часть 2. Специальные вопросы)

IEC 60664 (all parts), Insulation coordination for equipment within low-voltage supply systems (Координация изоляции для оборудования низковольтных систем)

IEC 61032, Protection of persons and equipment by enclosures — Probes for verification (Защита людей и оборудования, обеспечиваемая оболочками. Щупы испытательные)

IEC 62196 (all parts), Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets — Conductive charging of electric vehicles (Вилки, штепсельные розетки, переносные розетки и вводы для транспортных средств. Проводная зарядка для электромобилей)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

ИСО и МЭК поддерживают терминологические базы данных для применения в целях стандартизации по следующим адресам:

- платформа онлайн-просмотра ИСО: доступна по адресу gost.e-ecolog.ru ;
- Электропедия МЭК: доступна по адресу gost.e-ecolog.ru .

3.1 Общие положения

3.1.1 **основная изоляция** (basic insulation): Изоляция опасных токоведущих частей, которая обеспечивает основную защиту.

Примечание 1 — Данная концепция не распространяется на изоляцию, которая используется исключительно в функциональных целях.

[ИСО 60050-195:2021, 195-06-06, с изменением — добавлено «опасные токоведущие части»]

3.1.2 **проводящая часть** (conductive part): Часть, способная проводить электрический ток.

[МЭК 60050-195:2021, 195-01-06]

3.1.3 **степень защиты** (degree of protection): Защита от доступа, попадания посторонних предметов и (или) воды, обеспечиваемая корпусом и подтвержденная с использованием стандартизированных методов испытаний.

[ИСО 20653:2023, 3.2]

3.1.4 **транспортное средство с тяговым электроприводом;** ТС ТЭП (electrically propelled vehicle, EV): Транспортное средство с одним или несколькими *электрическими приводами* (3.1.6) для приведения его в движение.

Примечание 1 — В стандартах МЭК транспортное средство с тяговым электроприводом называется электромобилем.

[ИСО 6469-3:2021, 3.15, с изменением — сокращение ТС ТЭП добавлено в качестве эквивалентного термина и добавлено примечание 1]

3.1.5 **электрическое шасси** (electric chassis): *Проводящие части* (3.1.2) транспортного средства, которые соединены электрически и потенциал которых принимается за опорный.

[ИСО 6469-3:2021, 3.12]

3.1.6 **электрический привод** (electric drive): Сочетание тягового двигателя, силовой электроники и соответствующих элементов управления для преобразования электрической энергии в механическую и наоборот.

[ИСО 6469-3:2021, 3.13]

3.1.7 **источник электроэнергии** (electric power source): Система, обеспечивающая энергоснабжение.

Примечание 1 — Источник электроэнергии также может являться источником отбора мощности.

Пример — Перезаряжаемая система хранения электрической энергии (ПСХЭЭ)(3.1.19), система топливных элементов, фотоэлектрическая система, двигатель/генератор, станция зарядки ТС ТЭП (3.2.6).

[ИСО 6469-3:2021, 3.37, с изменением — добавлено примечание 1, добавлена «станция зарядки ТС ТЭП» в примере]

3.1.8 **поражение электрическим током** (electric shock): Физиологическое воздействие, возникающее при прохождении электрического тока через тело человека или животного.

[ИСО 60050-195:2021, 195-01-04, с изменением — «живность» заменено на «тело животного»].

3.1.9 **открытая проводящая часть** (exposed conductive part): *Проводящая часть* (3.1.2) оборудования, к которой можно прикасаться и которая обычно не находится под напряжением, но может оказаться под напряжением при нарушении *основной изоляции* (3.1.1).

[ИСО 60050-442:1998, 442-01-21, с изменением — «электрооборудование» заменено на «оборудование» и примечание 1 исключено]

3.1.10 **внешняя электрическая цепь** (external electric circuit): Электрическая цепь, внешняя относительно транспортного средства, которая осуществляет обмен энергией с транспортным средством.

Примечание 1 — Внешняя электрическая цепь включает в себя непосредственно *подключенную внешнюю электрическую цепь* (3.2.5) и магнитно-связанную внешнюю электрическую цепь.

3.1.11 **опасности** (hazard)**:** Потенциальный источник вреда.

[Руководство ИСО/МЭК 51:2014, 3.2]

3.1.12 **сопротивление изоляции** (insulation resistance): Сопротивление между *токоведущими частями* (3.1.14) электрической цепи и *электрическим шасси* (3.1.5), а также другими электрическими цепями, изолированными от этой электрической цепи.

Примечание 1 — В Правилах ООН № 100 эквивалентным термином для «сопротивления изоляции» является «сопротивление разделительного промежутка».

[ИСО 6469-3:2021, 3.23, с изменением — эквивалентный термин «сопротивление разделительного промежутка» исключен, добавлено примечание 1]

3.1.13 **токоведущий проводник** (live conductor): Проводник, находящийся под напряжением в нормальном режиме эксплуатации и способный участвовать в передаче или распределении электроэнергии.

Примечание 1 — Токоведущие проводники включают линейные (включая проводники постоянного тока «+»/«DC +» и постоянного тока «–»/«DC –») и нейтральные проводники.

3.1.14 **токоведущая часть** (live part): Проводник или *токоведущая часть* (3.1.2) предназначены для подачи напряжения в нормальном режиме эксплуатации, но, по общему правилу, не являются *электрическим шасси* (3.1.5).

[ИСО 6469-3:2021, 3.25]

3.1.15 **защита от перегрузки по току** (overcurrent protection): Защита, срабатывающая при превышении заданного значения силы тока.

Примечание 1 — Функция контроля заряда не считается защитой от перегрузки по току.

[МЭК 60050-448:1995, 448-14-26, с изменением — добавлено примечание 1]

3.1.16 **защита от перегрузки** (overload protection): Защита, срабатывающая в случае перегрузки защищаемой секции.

[МЭК 60050-448:1995, 448-14-31]

3.1.17 **защитный проводник** (protective conductor): Проводник, предназначенный для обеспечения безопасности, например для защиты от *поражения электрическим током* (3.1.8).

Пример — Защитный проводник, проводник защитного заземления и заземляющий проводник при использовании для защиты от поражения электрическим током.

[МЭК 60050-581:2008, 581-27-26]

3.1.18 **номинальный ток** (rated current): Ток, установленный изготовителем для определенного рабочего состояния.

[ИСО 60050-442:1998, 442-01-02, с изменением — слово «компонентов» исключено из конца определения].

3.1.19 **перезаряжаемая система хранения электрической энергии;** ПСХЭЭ (rechargeable energy storage system, RESS): Перезаряжаемая система, обеспечивающая накопление энергии для энергоснабжения *электрического привода* (3.1.6).

Пример — Батарея, конденсатор, маховик.

[ISO 6469-1:2019, 3.22]

3.1.20 **обратная передача электроэнергии** (reverse power transfer): Передача электроэнергии от *транспортного средства с тяговым электроприводом (ТС ТЭП)* (3.1.4) посредством *вилки ТС ТЭП* (3.2.7), *ввода транспортного средства* (3.2.17) или бортовой *стандартной штепсельной розетки* (3.2.15), соединенных с *цепью питания транспортного средства* (3.2.18), во *внешнюю электрическую цепь* (3.1.10).

Примечание 1 — Непреднамеренная передача электроэнергии от ТС ТЭП во внешнюю электрическую цепь не считается обратной передачей электроэнергии (см. раздел 8).

3.1.21 **простое разделение** (simple separation): Разделение между электрическими цепями или между электрической цепью и местным заземлением с помощью *основной изоляции* (3.1.1).

[МЭК 60050-195:2021, 195-06-30]

3.1.22 **сеть питания** (supply network): Любой источник электроэнергии.

Пример — Магистральная или электрическая сеть, распределенные энергетические ресурсы (РЭР), аккумуляторная батарея, фотоэлектрическая установка, генератор.

[МЭК 61851-1:2017, 3.7.1, с изменениями: информация в примере ранее была частью определения]

3.1.23 **коммутационное устройство** (switching device): Устройство, предназначенное для обеспечения или прекращения передачи тока в одной или нескольких электрических цепях.

[МЭК 60050-441:1984, 441-14-01]

3.1.24 **ток от прикосновения** (touch current): Электрический ток, проходящий через тело человека или животного при прикосновении к одной или нескольким доступным частям установки или оборудования.

[МЭК 60050-195:2021, 195-05-21]

3.1.25 **класс напряжения** (voltage class): Классификация электрических компонентов или цепей по максимальному рабочему напряжению.

Примечание 1 — Классификация по классам напряжения A и B — согласно ИСО 6469-3:2021.

[ИСО 6469-3:2021, 3.36, с изменением — добавлено примечание 1]

3.2 Передача электроэнергии переменного и постоянного тока

3.2.1 **случай А** (case A): Подключение *транспортного средства с тяговым электроприводом (ТС ТЭП)* (3.1.4) к *сети питания* (3.1.22) с помощью *вилки* (3.2.13) и кабеля, постоянно прикрепленных к ТС ТЭП.

Примечание 1 — Кабель в сборе является частью транспортного средства.

[МЭК 61851-1:2017, 3.1.10]

3.2.2 **случай В** (case B): Подключение *транспортного средства с тяговым электроприводом (ТС ТЭП)* (3.1.4) к *сети питания* (3.1.22) с помощью кабеля в сборе, отсоединяемого с обеих сторон.

Примечание 1 — Кабель в сборе не является частью транспортного средства или *станции зарядки ТС ТЭП* (3.2.6).

[МЭК 61851-1:2017, 3.1.11]

3.2.3 **случай С** (case C): Подключение *транспортного средства с тяговым электроприводом (ТС ТЭП)* (3.1.4) к *сети питания* (3.1.22) с помощью кабеля и переносной розетки, постоянно прикрепленных к *станции зарядки ТС ТЭП* (3.2.6).

Примечание 1 — Кабель в сборе является частью станции зарядки ТС ТЭП.

[МЭК 61851-1:2017, 3.1.12]

3.2.4 **зарядное устройство** (charger): Преобразователь мощности в *цепи питания транспортного средства* (3.2.18), который обеспечивает электроснабжение.

Пример — Для зарядки перезаряжаемой системы хранения электрической энергии (ПСХЭЭ) (3.1.19).

3.2.5 **подключенная внешняя электрическая цепь** (conductively connected external electric circuit): Электрическая цепь, подключаемая к *цепи питания транспортного средства* (3.2.18) с помощью *вилки* (3.2.13) [*случай А* (3.2.1)] или *ввода транспортного средства* (3.2.17) [*случай В* (3.2.2) и *случай С* (3.2.3)].

Пример — Станция зарядки ТС ТЭП (3.2.6), внешняя электрическая нагрузка.

3.2.6 **станция зарядки ТС ТЭП** (EV charging station): Стационарная часть *блока питания ТС ТЭП* (3.2.8), подключенная к *сети питания* (3.1.22).

[МЭК 61851-1:2017, 3.1.5]

3.2.7 **вилка ТС ТЭП** (EV plug): Специальная *вилка* (3.2.13), предназначенная для использования в качестве части *блока питания* (3.2.8) или для подключения *транспортного средства с тяговым электроприводом (ТС ТЭП)* (3.1.4) к блоку питания, согласно определению в стандартах серии МЭК 62196.

[МЭК 61851-1:2017, 3.5.8]

3.2.8 **блок питания ТС ТЭП** (EV supply equipment): Оборудование или комбинация оборудования, обеспечивающие специальные функции для передачи электроэнергии от стационарной электроустановки или *сети питания* (3.1.22) к *транспортному средству с тяговым электроприводом (ТС ТЭП)* (3.1.4) в целях зарядки.

Пример 1 — В режиме 3 (3.2.11) в случае В (3.2.2) блок питания ТС ТЭП состоит из станции зарядки ТС ТЭП (3.2.6) и кабеля в сборе.

Пример 2 — В режиме 3 (3.2.11) в случае С (3.2.3) блок питания ТС ТЭП состоит из станции зарядки ТС ТЭП с кабелем в сборе.

[МЭК 61851-1:2017, 3.1.1]

3.2.9 **функция блокировки** (interlock function): Функция, препятствующая возникновению напряжения на силовых контактах вилки/переносной розетки транспортного средства до надлежащего соединения с *вилкой ТС ТЭП* (3.2.7)/переносной розеткой транспортного средства, которая либо не позволяет извлечь вилку/переносную розетку, пока силовые контакты находятся под напряжением, либо обесточивает силовые контакты до разъединения.

[ИСО 61851-1:2017, 3.5.16 с изменениями — термин «блокировка» заменен на «функция блокировки», словосочетание «устройство или комбинация устройств» заменено на «функция», термин «вилка» заменен на «вилка ТС ТЭП»]

3.2.10 **режим 2** (mode 2): Способ подключения *транспортного средства с тяговым электроприводом* (*ТС ТЭП*) (3.1.4) к *стандартной штепсельной розетке* (3.2.15) *сети питания* (3.1.22) переменного тока с помощью *блока питания ТС ТЭП* (3.2.8) переменного тока с кабелем и *вилкой* (3.2.13), с функцией управления и системой защиты от *поражения электрическим током* (3.1.8), размещенной между стандартной вилкой и ТС ТЭП.

[МЭК 61851-1:2017, 6.2.2]

3.2.11 **режим 3** (mode 3): Способ подключения *транспортного средства с тяговым электроприводом (ТС ТЭП)* (3.1.4) к *блоку питания ТС ТЭП* (3.2.8) переменного тока, постоянно подключенному к *сети питания* (3.1.22) переменного тока, с функцией управления между блоком питания переменного тока и ТС ТЭП.

Примечание 1 — Режим 3 включает использование кабелей в сборе, не подключенных постоянно к сети переменного тока [случаи А(3.2.1) и В(3.2.2)].

[МЭК 61851-1:2017, 6.2.3, с изменениями — добавлено примечание 1]

3.2.12 **режим 4** (mode 4): Способ подключения *транспортного средства с тяговым электроприводом (ТС ТЭП)* (3.1.4) к *сети питания* (3.1.22) переменного или постоянного тока с использованием *блока питания ТС ТЭП* (3.2.8) постоянного тока с функцией управления между блоком питания переменного тока и ТС ТЭП.

[МЭК 61851-1:2017, 6.2.4]

3.2.13 **вилка** (plug): Компонент с контактами, предназначенными для соединения с контактами *штепсельной розетки* (3.2.14), а также со средствами для электрического соединения и механического удержания гибких кабелей или шнуров.

[МЭК 61851-1:2017, 3.5.9]

3.2.14 **штепсельная розетка** (socket-outlet): Компонент с гнездовыми контактами, предназначенными для соединения с контактами *вилки* (3.2.13), а также с клеммами для подключения кабелей или шнуров.

[МЭК 61851-1:2017, 3.5.10]

3.2.15 **стандартная штепсельная розетка** (standard socket-outlet): *Штепсельная розетка* (3.2.14), отвечающая требованиям любого стандарта МЭК и (или) любого национального стандарта,

обеспечивающего взаимозаменяемость согласно стандартам, за исключением специальных компонентов ТС ТЭП согласно определению, в стандартах серии МЭК 62196.

[ИСО 61851-1:2017, 3.5.11, с изменением — словосочетание «вилки и» исключено]

3.2.16 **соединитель транспортного средства** (vehicle coupler): Средства для подсоединения или отсоединения гибкого кабеля к *транспортному средству с тяговым электроприводом* (3.1.4).

Примечание 1 — Состоит из переносной розетки транспортного средства и *ввода транспортного средства* (3.2.17).

[МЭК 62196-1:2014, 3.3]

3.2.17 **ввод транспортного средства** (vehicle inlet): Часть, являющаяся составной частью гибкого кабеля или предназначенная для присоединения к нему.

[МЭК 62196-1:2014, 3.3.2]

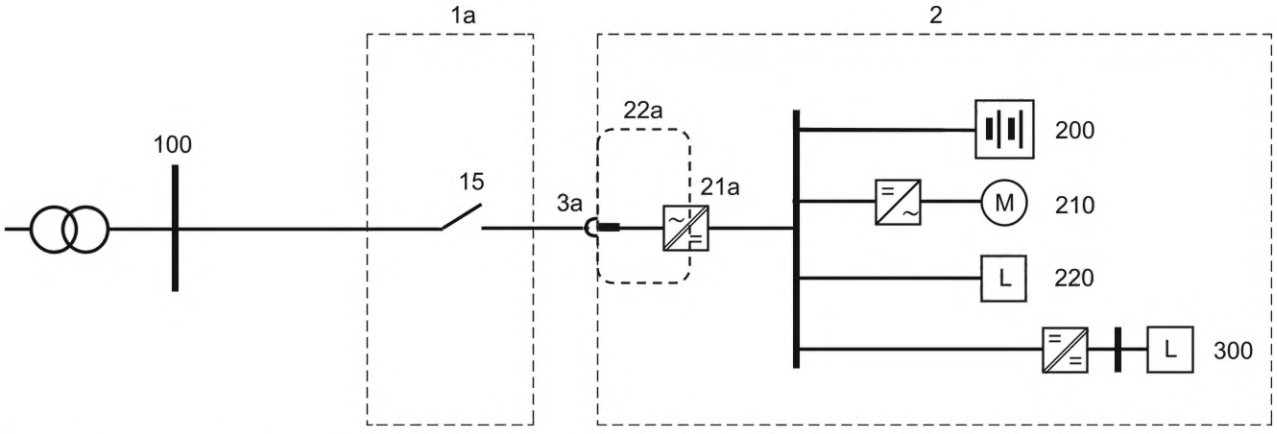
3.2.18 **цепь питания транспортного средства** (vehicle power supply circuit): Электрическая цепь класса напряжения B, которая включает все части, подключенные к *вводу транспортного средства* (3.2.17) [*случай B* (3.2.2), *случай C* (3.2.3)] или к *вилке* (3.2.13) [*случай A* (3.2.1)], установленные на *транспортном средстве с тяговым электроприводом (ТС ТЭП)* (3.1.4) и находящиеся под напряжением в процессе передачи электроэнергии между ТС ТЭП и *внешней электрической цепью* (3.1.10).

Примечание 1 — Это определение отличается от определения в ИСО 17409, издание 2. В настоящем стандарте цепь питания транспортного средства не включает в себя никаких компонентов, находящихся вне ТС ТЭП.

4 Архитектура системы

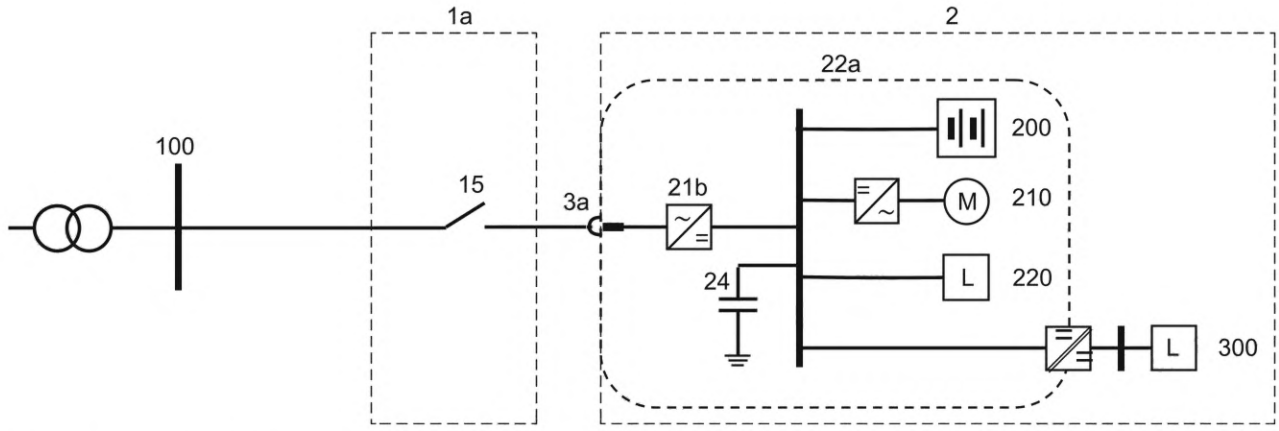
Пример системы передачи электроэнергии переменного тока представлен на рисунках 1 и 2.

Пример системы передачи электроэнергии постоянного тока представлен на рисунке 3.



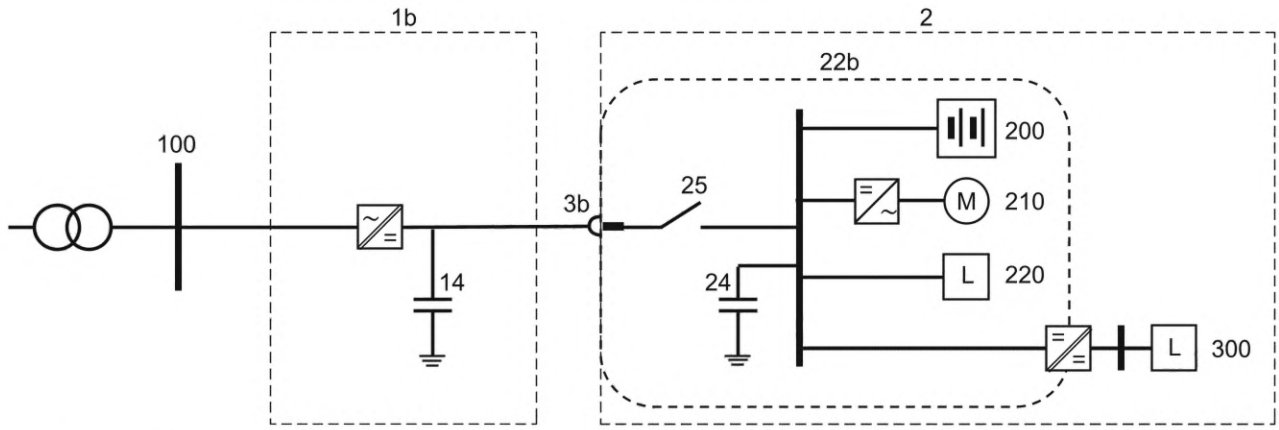
1a — блок питания ТС ТЭП переменного тока; 2 — ТС ТЭП; 3a — соединитель транспортного средства переменного тока; 15 — коммутационное устройство; 21a — зарядное устройство с простым разделением; 22a — цепь питания транспортного средства в соответствии с ИСО 5474-2; 100 — сеть питания; 200 — ПСХЭЭ; 210 — электрический привод; 220 — другие электрические нагрузки класса напряжения B; 300 — электрические нагрузки класса напряжения A

Рисунок 1 — Пример однолинейной схемы системы передачи электроэнергии переменного тока с использованием зарядного устройства с по меньшей мере простым разделением



1a — блок питания ТС ТЭП переменного тока; 2 — ТС ТЭП; 3a — соединитель транспортного средства переменного тока; 15 — коммутационное устройство; 21b — зарядное устройство без простого разделения; 22a — цепь питания транспортного средства в соответствии с ИСО 5474-2; 24 — общая емкость цепи питания транспортного средства; 100 — сеть питания; 200 — ПСХЭЭ; 210 — электрический привод; 220 — другие электрические нагрузки класса напряжения B; 300 — электрические нагрузки класса напряжения A

Рисунок 2 — Пример однолинейной схемы системы передачи электроэнергии переменного тока с использованием зарядного устройства без простого разделения



1b — блок питания ТС ТЭП постоянного тока; 2 — ТС ТЭП; 3b — соединитель транспортного средства постоянного тока; 14 — общая емкость блока питания ТС ТЭП постоянного тока; 22b — цепь питания транспортного средства в соответствии с ИСО 5474-3; 24 — общая емкость цепи питания транспортного средства; 25 — устройство отключения; 100 — сеть питания; 200 — ПСХЭЭ; 210 — электрический привод; 220 — другие электрические нагрузки класса напряжения B; 300 — электрическая нагрузка класса напряжения A

Рисунок 3 — Пример однолинейной схемы системы передачи электроэнергии постоянного тока

5 Условия окружающей среды и эксплуатации

Требования, приведенные в настоящем стандарте, должны соблюдаться во всем диапазоне условий окружающей среды и эксплуатации, включая все соответствующие уровни мощности источников питания транспортного средства (например, SOC системы ПСХЭЭ), указанные изготовителем транспортного средства.

Условия окружающей среды, применимые в отношении компонента, зависят от места его монтажа. Компонент должен выдерживать воздействие и сохранять соответствующую степень защиты при типичных нагрузках и напряжениях, которым он подвергается в предполагаемом месте монтажа.

Примечание — См. указания в стандартах серии ИСО 16750, серии ИСО 21498 и серии ИСО 19453.

6 Требования безопасности

6.1 Общие положения

Если в настоящем стандарте не указано иное, требования, приведенные в ИСО 6469-3, применяют в отношении цепи питания транспортного средства.

Примечание — Требования электробезопасности после аварии определены в ИСО 6469-4.

6.2 Защита людей от поражения электрическим током

6.2.1 Общие положения

Транспортное средство должно обеспечивать по меньшей мере основную изоляцию между токоведущими частями цепи питания транспортного средства и электрическим шасси.

Оценку соответствия выполняют в рамках анализа конструкции.

6.2.2 Совместимость с внешними защитными устройствами

Конкретные требования для каждой технологии определены в других частях серии стандартов ИСО 5474.

6.2.3 Сопротивление изоляции

Проверку на предмет соответствия требованиям ИСО 6469-3:2021, 6.3.2 выполняют в соответствии с 12.3.

6.2.4 Ток от прикосновения

Когда транспортное средство непосредственно подключено к внешней электрической цепи (т. е. находится в сопряженном состоянии), ток от прикосновения в установившемся режиме, измеренный на транспортном средстве, не должен превышать следующих значений:

a) в нормальных условиях:
   - 0,5 мА (среднеквадратичное значение) переменного тока;
   - 2 мА постоянного тока;

b) в случае потери непрерывности защитного проводника:
   - 3,5 мА (среднеквадратичное значение) переменного тока;
   - 10 мА постоянного тока.

При расчете тока прикосновения необходимо учитывать роль блока питания.

Процедуры испытаний определены в других частях серии стандартов ИСО 5474.

6.2.5 Координация изоляции

Особые требования к изоляции для режима зарядки приведены в соответствующих частях по передаче электроэнергии переменного и постоянного тока (ИСО 5474-2 и ИСО 5474-3).

Зазор, расстояние утечки и твердая изоляция цепи питания транспортного средства должны быть рассчитаны в соответствии с применимыми разделами серии стандартов МЭК 60664.

Процедуры испытаний определены в других частях серии стандартов ИСО 5474.

6.2.6 Защитный проводник

Вилка (случай A) или ввод транспортного средства (случаи B и C) должны иметь контакт для соединения электрического шасси транспортного средства с защитным проводником непосредственно подключенной внешней электрической цепи.

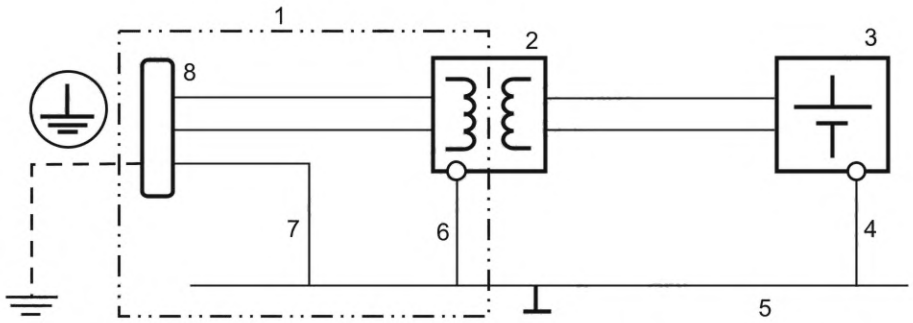
Клемма защитного проводника вилки (случай A) или ввода транспортного средства (случаи B и C) должна быть подключена:

a) к электрическому шасси транспортного средства с помощью защитного проводника, см. рисунок 4, или

b) к открытым проводящим частям компонентов цепи питания транспортного средства с помощью защитного проводника, см. рисунок 5.

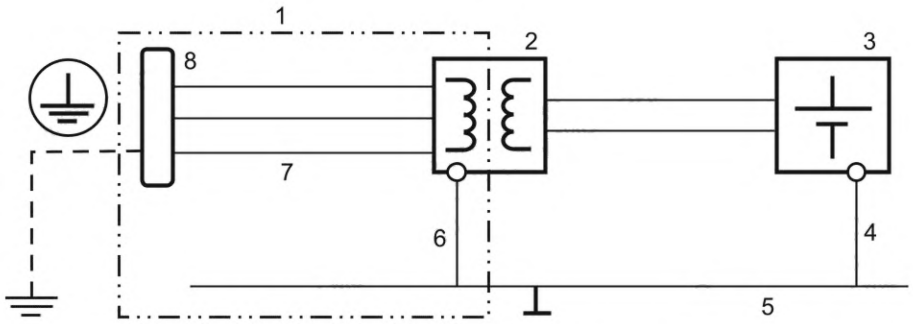
Площадь поперечного сечения защитного проводника рассчитывают в соответствии с МЭК 60364-5-54.

Защитный проводник цепи электропитания транспортного средства должен быть рассчитан на соответствующие характеристики (например, ток короткого замыкания и время отключения) с учетом обоих источников электроэнергии (транспортного средства и подключенной внешней электрической цепи).



1 — цепь питания транспортного средства в соответствии с ИСО 5474-2; *2* — зарядное устройство с простым разделением; *3* — ПСХЭЭ; *4* — уравнивание потенциалов в соответствии с ИСО 6469-3; *5* — электрическое шасси; *6* — защитный проводник; *7* — защитный проводник; *8* — ввод транспортного средства

Рисунок 4 — Соединение между защитным проводником и электрическим шасси (пример для варианта 1)



1 — цепь питания транспортного средства в соответствии с ИСО 5474-2; *2* — зарядное устройство с простым разделением; *3* — ПСХЭЭ; *4* — уравнивание потенциалов в соответствии с ИСО 6469-3; *5* — электрическое шасси; *6* — защитный проводник; *7* — защитный проводник; *8* — ввод транспортного средства

Рисунок 5 — Соединение между защитным проводником и электрическим шасси (пример для варианта 2)

Сопротивление соединения защитного проводника между контактом защитного проводника вилки (случай А) или ввода транспортного средства (случаи В и С) и электрическим шасси транспортного средства должно составлять менее 0,1 Ом.

Сопротивление защитного проводника подлежит испытанию в соответствии с 12.2.

6.2.7 Основная защита при подключении к внешней электрической цепи

В случае А степень защиты от контакта с токоведущими частями класса напряжения В должна быть не менее IPXXD в соответствии с ИСО 20653 при подсоединении вилки к соответствующей розетке.

Примечание 1 — Это требование считается выполненным, если транспортное средство оснащено вилкой ТС ТЭП в соответствии с требованиями серии стандартов МЭК 62196.

В случаях В и С степень защиты от контакта с токоведущими частями класса напряжения В должна быть не менее IPXXD в соответствии с ИСО 20653 при подключении переносной розетки транспортного средства к вводу транспортного средства.

Примечание 2 — Это требование считается выполненным, если транспортное средство оснащено вводом транспортного средства в соответствии с требованиями серии стандартов МЭК 62196.

Оценку соответствия выполняют путем осмотра.

6.2.8 Требования к неподсоединенным контактам транспортных средств

6.2.8.1 Общие положения

В данном подпункте определяются требования безопасности к контактам вилки ТС ТЭП (случай А) или ввода транспортного средства (случаи В и С), когда они не подключены.

Примечание — Требования к обесточиванию контактов транспортного средства при обратной передаче электроэнергии приведены в разделе 10.

Изготовитель транспортного средства должен учитывать опасность, связанную с попаданием воды.

6.2.8.2 Основная защита

Для каждого контакта вилки ТС ТЭП (случай А) или ввода транспортного средства (случаи В и С), когда они не подключены, должно быть предусмотрено по меньшей мере одно из следующих условий основной защиты:

- защита от прямого контакта:
  - контакт должен иметь степень защиты IPXXB согласно ИСО 20653;
- ограничение напряжения:
  - напряжение между контактом и любым другим контактом, а также напряжение между контактом и электрическим шасси должно составлять менее 60 В постоянного тока и 30 В переменного тока в течение 1 с после разъединения;
- ограничение установившегося тока и энергии прикосновения:
  - установившийся ток от прикосновения между контактом и любым другим контактом, а также установившийся ток от прикосновения между контактом и электрическим шасси должен составлять менее 0,5 мА переменного тока и 2 мА постоянного тока в течение 1 с после разъединения;
  - доступная энергия между контактом и любым другим контактом, а также доступная энергия между контактом и электрическим шасси не должна превышать кривую В согласно МЭК 60479-2:2019, рисунок 22, до 1000 В постоянного тока в течение 1 с после разъединения.

Требование к току прикосновения в установившемся режиме считают выполненным, если результаты анализа конструкции подтверждают отсутствие проводящего пути от источников питания (например, ПСХЭЭ) к доступным проводящим частям.

Примечание 1 — Пороговые значения для установившегося тока прикосновения взяты из МЭК 61140 и МЭК 60479-1.

Примечание 2 — Кривая В согласно МЭК 60479-2:2019, рисунок 22, отражает типичный болевой порог.

Оценку соответствия выполняют в рамках анализа конструкции.

6.2.8.3 Защита при повреждении

В дополнение к основной защите для каждого контакта вилки ТС ТЭП (случай А) или ввода транспортного средства (случаи В и С), когда они не подключены, должно быть предусмотрено по меньшей мере одно из следующих средств защиты при повреждении (защита при повреждении должна быть независимой и дополнительной по отношению к основной защите):

- защита от прямого контакта:
- контакт должен иметь степень защиты IPXXD согласно ИСО 20653 в течение 1 с после разъединения;
- ограничение напряжения:
- напряжение между контактом и любым другим контактом, а также напряжение между контактом и электрическим шасси должно составлять менее 60 В постоянного тока и 30 В переменного тока в течение периода времени, указанного в таблице 1, после разъединения, в зависимости от степени защиты контактов от прямого контакта;
- ограничение установившегося тока и энергии прикосновения:
- установившийся ток от прикосновения между контактом и любым другим контактом, а также установившийся ток от прикосновения между контактом и электрическим шасси должен составлять менее 3,5 мА переменного тока и 10 мА постоянного тока в течение периода времени, указанного в таблице 1, после разъединения, в зависимости от степени защиты контактов от прямого контакта;
- доступная энергия между контактом и любым другим контактом, а также доступная энергия между контактом и электрическим шасси должна обеспечивать достаточный запас относительно предельного значения фибрилляции желудочков в течение периода времени, указанного в таблице 1, после разъединения, в зависимости от степени защиты контактов от прямого контакта. Запас должен быть указан изготовителем транспортного средства.

Таблица 1 — Предельное время обесточивания

Степень защиты контактов	Предельное время
Контакты недоступны для испытательного щупа 18 согласно МЭК 61032	10 с
Контакты имеют степень защиты IPXXB в соответствии с ИСО 20653	5 с
Контакты не имеют степень защиты IPXXB в соответствии с ИСО 20653	1 с

Требование к току прикосновения в установившемся режиме считается выполненным, если результаты анализа конструкции подтверждают отсутствие проводящего пути от источников питания (например, ПСХЭЭ) к доступным проводящим частям.

Примечание 1 — Степень защиты IPXXD может обеспечиваться, например, путем автоматического закрытия затвора.

Примечание 2 — Пороговые значения для установившегося тока прикосновения взяты из МЭК 61140 и МЭК 60479-1.

Примечание 3 — Предельное значение фибрилляции желудочков см. в МЭК 60479-2.

Оценку соответствия выполняют в рамках анализа конструкции.

6.3 Защита от тепловых ударов

6.3.1 Требования при эксплуатации в нормальном режиме

Площадь поперечного сечения токоведущих проводников цепи питания транспортного средства должна соответствовать номинальному току цепи питания транспортного средства.

Оценку соответствия выполняют путем осмотра.

6.3.2 Защита от перегрузки по току

6.3.2.1 Общие положения

Цепь питания транспортного средства должна иметь средства для предотвращения теплового удара, вызванного следующими явлениями:

- перегрузка;
- короткое замыкание.

Для разных участков цепи могут использоваться разные средства защиты от перегрузки по току.

Примечание — Защита от перегрузки по току не является средством обнаружения и прерывания последовательной или параллельной дуги. Дуга может причинить вред. Соответствующими средствами предотвращения возникновения дуги могут быть, например, план обслуживания, контроль степени загрязнения, изоляция, зазор, расстояние утечки.

6.3.2.2 Защита от перегрузки

В транспортном средстве должна быть предусмотрена защита от перегрузки, предотвращающая превышение номинального тока или предельной температуры в цепи питания транспортного средства.

Примечание — Номинальный ток внешней электрической цепи может быть выше номинального тока цепи питания транспортного средства.

Оценку соответствия выполняют в рамках анализа конструкции.

6.3.2.3 Защита от короткого замыкания

Для защиты от короткого замыкания должны выполняться требования a) или b).

a) Поперечное сечение токоведущих проводников цепи питания транспортного средства должно выдерживать ток короткого замыкания (I2t) в соответствии с максимальными токами короткого замыкания всех применимых источников питания.

b) Для токоведущих проводников цепи питания транспортного средства должна быть предусмотрена защита от перегрузки по току в соответствии с площадью поперечного сечения.

Конкретные требования определены в других частях серии стандартов ИСО 5474.

6.3.3 Остаточная энергия после отключения в результате теплового воздействия

Для защиты от теплового удара через одну секунду после отключения транспортного средства от подключенной внешней электрической цепи (например, от внешнего источника электроэнергии) накопленная энергия на токоведущих частях класса напряжения B на вилке (случай A) или вводе транспортного средства (случаи B и C) должна составлять менее 20 Дж.

Примечание 1 — Это требование не включает ограничение по напряжению.

Примечание 2 — Цепи, напряжение которых является безопасным для прикосновения согласно 6.2.8, могут стать опасными с точки зрения тепловой опасности.

Примечание 3 — Пороговое значение 20 Дж взято из МЭК 60950-1:2005, 1.2.8.10.

6.3.4 Дуговая защита

Если транспортное средство оснащено вводом, который не подходит для установления и разрыва электрической цепи под нагрузкой, то должна быть предусмотрена функция блокировки.

Примечание — Пригодность для установления и разрыва цепи под нагрузкой определена в стандартах серии МЭК 62196.

6.4 Движение транспортного средства

В отношении движения транспортных средств применяют требования согласно ИСО 6469-2.

6.5 Электроэнергия переменного или постоянного тока на одних и тех же контактах

В случае, если одни и те же контакты используются для передачи электроэнергии переменного и постоянного тока, должны соблюдаться требования соответствующих частей стандартов ИСО 5474-2 и ИСО 5474-3.

7 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Требования ЭМС в отношении проводного соединения с внешним источником питания определены в МЭК 61851-21-1.

8 Защита в случае непреднамеренной передачи электроэнергии

Транспортное средство должно иметь средства для предотвращения непреднамеренной передачи электроэнергии на основе оценки рисков со стороны изготовителя.

Изготовитель транспортного средства должен указать предельные значения времени и силы тока для непреднамеренной передачи электроэнергии.

Непреднамеренная передача электроэнергии означает один из следующих случаев или их комбинацию:

- передача электроэнергии между транспортным средством и внешней электрической цепью без запроса или с нарушением соответствующих временных требований для активного режима зарядки/питания;
- передача электроэнергии от внешней электрической цепи сверх уровня запроса со стороны транспортного средства;
- направление передачи электроэнергии не соответствует требованиям (например, ток направляется от ТС при запросе на зарядку);
- отсутствие синхронизации внешней электрической цепи или транспортного средства.

Оценку соответствия выполняют в рамках анализа конструкции.

9 Функциональные требования

Функциональные требования к проводной передаче электроэнергии определены в ИСО 5474-2 и ИСО 5474-3.

10 Дополнительные требования к обратной передаче электроэнергии

В транспортном средстве, в котором реализована проводная обратная передача электроэнергии, обратная передача электроэнергии должна осуществляться посредством вилки ТС ТЭП (случай А), ввода транспортного средства (случаи В и С) в соответствии с требованиями стандартов серии МЭК 62196, или посредством стандартной внутренней розетки.

Транспортное средство, не предназначенное для обратной передачи электроэнергии, не должно передавать электроэнергию во внешнюю электрическую цепь в нормальном режиме работы и в усло-

виях единичного отказа. Изготовитель транспортного средства должен указать предельные значения времени и силы тока для непреднамеренной обратной передачи электроэнергии.

Транспортное средство должно обеспечивать защиту от перегрузки по току:

- для уменьшения выходного тока, или
- для прерывания обратной передачи электроэнергии при превышении максимально допустимого тока.

При обратной передаче электроэнергии применяются требования к переразрядке согласно ИСО 6469-1.

Транспортное средство, предназначенное для обратной передачи электроэнергии посредством вилки ТС ТЭП или ввода транспортного средства, должно передавать электроэнергию во внешнюю электрическую цепь только при соблюдении следующих требований:

- транспортное средство обнаруживает, что штепсельная розетка ТС ТЭП (случай А) или переносная розетка транспортного средства (случаи В и С) внешней электрической цепи правильно сопряжены с вилкой ТС ТЭП (случай А) или вводом транспортного средства (случаи В и С) и зафиксированы;
- при необходимости выполняется проверка целостности защитного проводника;
- транспортное средство обнаруживает внешнюю электрическую цепь, которая поддерживает функцию обратной передачи электроэнергии, например, посредством цифрового обмена данными.

Дополнительные требования к конкретным технологиям определены в других частях серии стандартов ИСО 5474.

11 Руководство пользователя и маркировка

11.1 Руководство пользователя

Особое внимание в руководстве пользователя должно уделяться аспектам, характерным для данного транспортного средства. Пользователю должна быть предоставлена по меньшей мере следующая информация:

- описание функции передачи электроэнергии транспортного средства и расположение вилок ТС ТЭП и вводов транспортного средства для передачи электроэнергии;
- инструкции по выполнению операции пользователем;
- информация о процедуре разъединения соединителя транспортного средства (при наличии).

11.2 Маркировка

Цепь питания транспортного средства должна иметь маркировку в соответствии с требованиями ИСО 6469-3.

В отношении маркировки компонентов и проводки класса напряжения В применяются требования ИСО 6469-3. В качестве альтернативы символу ISO 7010—W012 можно использовать эквивалентный предупреждающий символ, указанный в источниках [30] и [31].

Части вилки (случай А), ввода транспортного средства (случаи В и С) и стандартных штепсельных розеток, которые видны пользователю, не должны иметь маркировки согласно требованиям ИСО 6469-3.

Примечание — В некоторых странах применяется дополнительная маркировка согласно требованиям ЕН 17186.

12 Испытания

12.1 Общие положения

Все испытания представляют собой типовые испытания, если в условиях отдельного испытания или в определенной части серии стандартов ИСО 5474 не указано иное:

- описанные испытания относятся к цепи питания транспортного средства, называемой испытываемым устройством;
- испытываемое устройство работает в нормальных условиях;
- испытания проводятся в нормальных лабораторных условиях:
- температура: от 15 °С до 35 °С, включительно;
- давление воздуха: от 86 до 106 кПа включительно на уровне моря;
- относительная влажность: от 25 % до 75 %, включительно.

12.2 Сопротивление защитного проводника

Измерения выполняют на уровне транспортного средства или на уровне компонентов соответствующих частей цепи питания транспортного средства.

Сопротивление пути, используемого для подключения защитного проводника, испытывается с использованием испытательного тока не менее 200 мА и напряжения менее 60 В постоянного тока. Испытательный ток пропускается по защитному проводнику между клеммой защитного проводника вилки (случай А) или ввода транспортного средства (случаи В и С) и электрическим шасси в течение не менее чем 5 с. В целях испытания этот путь изолируется от других непреднамеренных потенциальных путей.

12.3 Сопротивление изоляции

Сопротивление изоляции цепи питания транспортного средства испытывают следующим образом:

- выполняется предварительное кондиционирование и кондиционирование согласно требованиям ИСО 6469-3:2021, 10.3.1;
- сопротивление изоляции измеряется согласно ИСО 6469-3:2021, 10.3.4, со следующими изменениями:
  - вместо «непосредственно подключенных электрических цепей класса напряжения B2» проверяется цепь питания транспортного средства;
  - измерение производится на контактах разъема (случай А) или на вводе транспортного средства (случаи В и С);
  - транспортное средство не подключено к внешней электрической цепи.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным и межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального/ межгосударственного стандарта
ISO 6469-3	IDT	ГОСТ Р ИСО 6469-3—2020 «Транспорт дорожный на электрической тяге. Требования безопасности. Часть 3. Электробезопасность. Электрические цепи электрораспределительных систем и электропроводящие вспомогательные электрические системы»
IEC 60364-5-54	MOD	ГОСТ Р 50571.5.54—2024 (МЭК 60364-5-54:2021) «Электроустановки низковольтные. Часть 5-54. Выбор и монтаж электрического оборудования. Заземляющие устройства и защитные проводники»
ISO 20653:2023	—	*
IEC 60479-2:2019	NEQ	ГОСТ Р 70646.2—2023 «Воздействие электрического тока на людей и домашних животных. Часть 2. Специальные аспекты»
IEC 60664 (all parts)	IDT	ГОСТ IEC 60664 (все части) «Координация изоляции для оборудования низковольтных систем»
IEC 61032	IDT	ГОСТ Р МЭК 61032—2000 «Защита людей и оборудования, обеспечиваемая оболочками. Щупы испытательные»
IEC 62196 (all parts)	IDT	ГОСТ IEC 62196 (все части) «Вилки, штепсельные розетки, переносные розетки и вводы транспортных средств. Проводная зарядка для электромобилей»

* Соответствующий национальный/межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.

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

- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированный стандарт;
- NEQ — неэквивалентный стандарт.

Библиография

[1] ISO 6469-1, Electrically propelled road vehicles — Safety specifications — Part 1: Rechargeable energy storage system (RESS) (Транспорт дорожный на электрической тяге. Требования безопасности. Часть 1. Системы накопления энергии перезаряжаемые)

[2] ISO 6469-2, Electrically propelled road vehicles — Safety specifications — Part 2: Vehicle operational safety (Транспорт дорожный на электрической тяге. Требования безопасности. Часть 2. Эксплуатационная безопасность транспортного средства)

[3] ISO 6469-4, Electrically propelled road vehicles — Safety specifications — Part 4: Post crash electrical safety (Транспорт дорожный на электрической тяге. Правила техники безопасности. Часть 4. Требования электробезопасности после столкновения автомобилей)

[4] ISO 7010, Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Registered safety signs (Символы графические. Цвета и знаки безопасности. Зарегистрированные знаки безопасности)

[5] ISO 16750-1, Road vehicles — Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment — Part 1: General (Транспорт дорожный. Внешние факторы воздействия и испытания электрического и электронного оборудования. Часть 1. Общие положения)

[6] ISO 16750-2, Road vehicles — Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment — Part 2: Electrical loads (Транспорт дорожный. Условия окружающей среды и испытания электрического и электронного оборудования. Часть 2. Электрические нагрузки)

[7] ISO 16750-3, Road vehicles — Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment — Part 3: Mechanical loads (Транспорт дорожный. Условия окружающей среды и испытания электрического и электронного оборудования. Часть 3. Механические нагрузки)

[8] ISO 16750-4, Road vehicles — Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment — Part 4: Climatic loads (Транспорт дорожный. Условия окружающей среды и испытания электрического и электронного оборудования. Часть 4. Климатические нагрузки)

[9] ISO 16750-5, Road vehicles — Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment — Part 5: Chemical loads (Транспорт дорожный. Условия окружающей среды и испытания электрического и электронного оборудования. Часть 5. Химические нагрузки)

[10] ISO 18246, Electrically propelled mopeds and motorcycles — Safety requirements for conductive connection to an external electric power supply (Мопеды и мотоциклы на электрической тяге. Требования безопасности к токопроводящему соединению с внешним источником электропитания)

[11] ISO 19453-1, Road vehicles — Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment for drive system of electric propulsion vehicles — Part 1: General (Транспорт дорожный. Условия окружающей среды и испытания электрического и электронного оборудования для системы привода электромобилей. Часть 1. Общие положения)

[12] ISO 19453-3, Road vehicles — Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment for drive system of electric propulsion vehicles — Part 3: Mechanical loads (Транспорт дорожный. Условия окружающей среды и испытания электрического и электронного оборудования для системы привода электромобилей. Часть 3. Механические нагрузки)

[13] ISO 19453-4, Road vehicles — Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment for drive system of electric propulsion vehicles — Part 4: Climatic loads (Транспорт дорожный. Условия окружающей среды и испытания электрического и электронного оборудования для системы привода электромобилей. Часть 4. Климатические нагрузки)

[14] ISO 19453-5, Road vehicles — Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment for drive system of electric propulsion vehicles — Part 5: Chemical loads (Транспорт дорожный. Условия окружающей среды и испытания электрического и электронного оборудования для системы привода электромобилей. Часть 5. Химические нагрузки)

[15] ISO 19453-6, Road vehicles — Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment for drive system of electric propulsion vehicles — Part 6: Traction battery packs and systems (Транспорт дорожный. Условия окружающей среды и испытания электрического и электронного оборудования для системы привода электромобилей. Часть 6. Тяговые батарейные блоки и системы)

[16] ISO 21498-1:2021, Electrically propelled road vehicles — Electrical specifications and tests for voltage class B systems and components — Part 1: Voltage sub-classes and characteristics (Транспорт дорожный на электрической тяге. Электрические характеристики и испытания систем и компонентов класса напряжения B. Часть 1. Подклассы напряжения и характеристики)

[17] ISO 21498-2, Electrically propelled road vehicles — Electrical specifications and tests for voltage class B systems and components — Part 2: Electrical tests for components (Транспорт дорожный на электрической тяге. Электрические характеристики и испытания систем и компонентов класса напряжения B. Часть 2. Электрические испытания компонентов)

[18] IEC 60050-195:2021, International Electrotechnical Vocabulary (IEV) — Part 195: Earthing and protection against electric shock (Международный электротехнический словарь. Часть 195. Заземление и защита от поражения электрическим током)

[19] IEC 60050-441:1984, International Electrotechnical Vocabulary (IEV) — Part 441: Switchgear, controlgear and fuses (Международный электротехнический словарь. Часть 441. Коммутационная аппаратура, аппаратура управления и предохранители)

[20] IEC 60050-442:1998, International Electrotechnical Vocabulary (IEV) — Part 442: Electrical accessories (Международный электротехнический словарь. Часть 442. Электрические аксессуары)

[21] IEC 60050-448:1995, International Electrotechnical Vocabulary (IEV) — Part 448: Power system protection (Международный электротехнический словарь. Часть 448. Защита энергетических систем)

[22] IEC 60050-581:2008, International Electrotechnical Vocabulary (IEV) — Part 581: Electromechanical components for electronic equipment (Международный электротехнический словарь. Часть 581. Электромеханические компоненты для электронного оборудования)

[23] IEC 60479-1, Effects of current on human beings and livestock — Part 1: General aspects (Воздействие электрического тока на человека и животных. Часть 1. Общие вопросы)

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

[25] IEC 61140, Protection against electric shock — Common aspects for installation and equipment (Защита от поражения электрическим током. Общие положения для электроустановок и электрооборудования)

[26] IEC 61851-1:2017, Electric vehicle conductive charging system — Part 1: General requirements (Система токопроводящей зарядки электромобилей. Часть 1. Общие требования)

[27] IEC 61851-21-1, Electric vehicle conductive charging system — Part 21-1: Electric vehicle on-board charger EMC requirements for conductive connection to AC/DC supply (Система токопроводящей зарядки электромобилей. Часть 21-1. Требования электромагнитной совместимости к кондуктивным соединениям электромобилей с питанием переменным или постоянным током для бортовых зарядных устройств)

[28] IEC 61851-23, Electric vehicle conductive charging system — Part 23: DC electric vehicle charging station (Система кондуктивной (токопроводящей) зарядки электромобилей. Часть 23. Станция зарядки постоянным током для электромобилей)

[29] EN 17186, Identification of vehicles and infrastructures compatibility — Graphical expression for consumer information on EV power supply (Идентификация совместимости транспортных средств и инфраструктуры. Графическое представление информации для потребителей о зарядных станциях для электромобилей)

[30] UN GTR 20, Global Technical Regulation on Electric Vehicle Safety (EVS)

[31] UN R100, Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to specific requirements for the electric power train

УДК 629.33:006.354 ОКС 43.060.50

Ключевые слова: транспортное средство, электропривод, функциональные требования, требования безопасности, передача энергии, внешняя электрическая цепь

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 08.05.2026. Подписано в печать 20.05.2026. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,12.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru