ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 62840-2— 2024

СИСТЕМА ЗАМЕНЫ БАТАРЕЙ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Часть 2

Требования безопасности

(IEC 62840-2:2016, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

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 12 сентября 2024 г. № 1224-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 62840-2:2016 «Система замены батарей электромобилей. Часть 2. Требования безопасности» (IEC 62840-2:2016 «Electric vehicle battery swap system — Part 2: Safety requirements», 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

© IEC, 2016
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

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 4
4 Общие требования безопасности 5
5 Требования безопасности к системам 5
5.1 Общие сведения 5
5.2 Система подготовки и позиционирования 5
5.3 Система работы с батареей 5
5.4 Система хранения 6
5.5 Зарядная система 7
5.6 Сменные батарейные системы 8
5.7 Система слежения и контроля 8
5.8 Вспомогательные системы 8
5.9 Система питания 9
6 Передача данных 9
7 Защита от поражения электрическим током 9
7.1 Общие требования 9
7.2 Защита от прямого контакта 10
7.3 Запас энергии — разряд конденсаторов 10
7.4 Защита от неисправностей 10
7.5 Защитный проводник 11
7.6 Дополнительные меры 11
7.7 Сеть передачи данных 12
8 Конструкционные требования к оборудованию 12
8.1 Общие требования 12
8.2 Характеристики механических отключающих устройств 12
8.3 Изоляционные промежутки и расстояние утечек 12
8.4 Прочность материалов и частей 13
9 Электромагнитная совместимость (ЭМС) 14
9.1 Общие требования 14
9.2 ЭМС на станции замены батарей 14
9.3 Функциональная безопасность, связанная с ЭМС 14
10 Маркировка и инструкции 14
10.1 Общие требования 14
10.2 Маркировка оборудования 14
10.3 Читаемость 15
10.4 Сигналы и предупреждающие устройства 15
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным и межгосударственным стандартам 17
Библиография 20

Введение

Целью применения системы замены батарей является частичное или полное обеспечение энергией транспортных средств с тяговым электроприводом (ТС ТЭП) путем быстрой замены их сменной батарейной системы (СБС). В то время как зарядка ТС ТЭП обычно занимает относительно много времени, процесс замены батареи занимает всего несколько минут. Таким образом, это позволяет уменьшить беспокойство по поводу дальности поездки и облегчить поездки на большие расстояния.

Поскольку после снятия батареи с транспортного средства существует возможность заряжать ее различными способами, влияние этого процесса на критическую инфраструктуру электросети сводится к минимуму.

Станции замены батарей в основном включают в себя одну или несколько из следующих функций:

- замена СБС ТС ТЭП;
- хранение СБС ТС ТЭП;
- зарядка и охлаждение СБС ТС ТЭП;
- проверка состояния, техническое обслуживание и организация безопасности СБС ТС ТЭП.

Настоящий стандарт устанавливает требования по обеспечению безопасности систем замены батарей для ТС ТЭП в течение всего жизненного цикла.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СИСТЕМА ЗАМЕНЫ БАТАРЕЙ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Часть 2

Требования безопасности

Electric vehicle battery swap system. Part 2. Safety requirements

Дата введения — 2025—05—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования безопасности для систем замены батарей, предназначенных для замены сменных батарейных систем (СБС) транспортных средств с тяговым электроприводом (ТС ТЭП). Системы замены батарей рассчитаны на работу от питающей электросети. Напряжение питания составляет до 1000 В переменного тока или до 1500 В постоянного тока в соответствии с МЭК 60038.

Настоящий стандарт также распространяется на системы замены батарей, питающиеся от локальных систем аккумулирования электроэнергии, например буферные батареи.

В настоящем стандарте рассмотрены:

- требования безопасности к системам замены батарей и их подсистемам;
- требования безопасности связи;
- электромагнитная совместимость;
- предупреждающие знаки и инструкции;
- защита от поражения электрическим током и прочих опасностей.

Настоящий стандарт распространяется на системы замены батарей для ТС ТЭП как с одной, так и с несколькими СБС.

Примечание — Системы замены батарей для легких электромобилей в соответствии с МЭК 61851-3 находятся на рассмотрении.

Настоящий стандарт не применяется:

- при вопросах, связанных с техническим обслуживанием и ремонтом станции замены батарей (СЗБ);
- к троллейбусам, рельсовым транспортным средствам и транспортным средствам, предназначенным для использования, главным образом, вне дорог общего пользования;
- при техническом обслуживании и сервисе ТС ТЭП.

2 Нормативные ссылки

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

IEC 60038, IEC standard voltages (Напряжения стандартные по МЭК)

IEC 60112, Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials (Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения нормативного и сравнительного индексов трекингостойкости)

Издание официальное

IEC 60204-1, Safety of machinery — Electrical equipment of machines — General requirements (Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования)

IEC 60364 (all parts), Low-voltage electrical installations (Электроустановки низкого напряжения, все части)

IEC 60364-4-41:2005[1)], Low-voltage electrical installations — Part 4-41: Protection for safety — Protection against electric shock (Электрические установки зданий. Часть 4-41. Защита для обеспечения безопасности. Защита от электрического удара)

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

IEC 60364-7-722, Low-voltage electrical installations — Part 7-722: Requirements for special installations or locations — Supply of electric vehicle (Установки электрические низковольтные. Часть 7-722. Требования к специальным установкам или местам их расположения. Электроснабжение электромобилей)

IEC 60479 (all parts), Effects of current on human beings and livestock (Воздействие тока на людей и домашних животных)

IEC 60529, Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) [Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)]

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

IEC 60695-2-11, Fire hazard testing — Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods — Glow-wire flammability test method for end-products (GWEPT) (Испытания на пожароопасность. Часть 2-11. Методы испытаний накаленной/нагретой проволокой. Испытание раскаленной проволокой на воспламеняемость конечной продукции)

IEC 60695-10-2, Fire hazard testing — Part 10-2: Abnormal heat — Ball pressure test method (Испытания на пожароопасность. Часть 10-2. Чрезмерный нагрев. Испытание давлением шарика)

IEC TR 60755[2)], General requirements for residual current operated protective devices [Общие требования к защитным устройствам, управляемым дифференциальным (остаточным) током]

IEC 60898-1, Electrical accessories — Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations — Part 1: Circuit-breakers for a.c. operation (Аппаратура малогабаритная электрическая. Выключатели автоматические для защиты от сверхтоков электроустановок бытового и аналогичного назначения. Часть 3. Выключатели автоматические для постоянного тока)

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

IEC 60947-3, Low-voltage switchgear and controlgear — Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units (Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 3. Выключатели, разъединители, выключатели-разъединители и комбинации их с предохранителями)

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

IEC 60950-1:2005[3)], Information technology equipment — Safety — Part 1: General requirements (Оборудование информационных технологий. Безопасность. Часть 1. Общие требования)

IEC 60950-1:2005/AMD1:2009 (Оборудование информационных технологий. Безопасность. Часть 1. Общие требования. Изменение 1)

IEC 60950-1:2005/AMD2:2013 (Оборудование информационных технологий. Безопасность. Часть 1. Общие требования. Изменение 2)

IEC 61000-6-7, Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-7: Generic standards — Immunity requirements equipment intended to perform functions in a safety-related system (functional safety) in industrial

---

[1)] Заменен на IEC 60364-4-41:2017. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датируемой ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[2)] Заменен на IEC/TR 69755:2017. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датируемой ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[3)] Отменен.

environments [Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6-7. Общие стандарты. Требования помехоустойчивости для оборудования, предназначенного для выполнения функций в системе, связанной с безопасностью (функциональная безопасность) в промышленных расположениях]

IEC 61008 (all parts), Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs), (Выключатели автоматические, срабатывающие от остаточного тока, без встроенной защиты от тока перегрузки бытовые и аналогичного назначения)

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

IEC 61009 (all parts), Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs). [Выключатели автоматические, срабатывающие от остаточного тока со встроенной защитой от тока перегрузки бытовые и аналогичного назначения (АВДТ)]

IEC 61009-1, Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs) — Part 1: General rules [Выключатели автоматические, срабатывающие от остаточного тока со встроенной защитой от тока перегрузки бытовые и аналогичного назначения (АВДТ). Часть 1. Общие правила]

IEC 61140, Protection against electric shock — Common aspects for installation and equipment (Защита от поражения электрическим током. Общие аспекты, связанные с электроустановками и электрооборудованием)

IEC 61439-1:2011[1)] Low-voltage switchgear and controlgear assemblies — Part 1: General rules (Аппаратура коммутационная и механизмы управления низковольтные комплектные. Часть 1. Общие правила)

IEC 61508-1, Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems — Part 1: General requirements (Системы электрические/электронные/программируемые электронные, связанные с функциональной безопасностью. Часть 1. Общие требования)

IEC 61511-1, Functional safety — Safety instrumented systems for the process industry sector — Part 1: Framework, definitions, system, hardware and application programming requirements (Безопасность функциональная. Системы безопасности приборные для промышленных процессов. Часть 1. Требования к структуре, определениям, системе, аппаратному обеспечению и прикладному программированию)

IEC 61784-3, Industrial communication networks — Profiles — Part 3: Functional safety fieldbuses — General rules and profile definitions (Промышленные сети. Профили. Часть 3. Функциональная безопасность полевых шин. Общие правила и определения профилей)

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

IEC 61851-23:2014[2)], 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]

IEC 62052-11, Electricity metering equipment (AC) — General requirements, tests and test conditions — Part 11: Metering equipment (Аппаратура для измерения электрической энергии. Общие требования, испытания и условия испытаний. Часть 11. Измерительная аппаратура)

IEC 62262, Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code) [Электрооборудование. Степени защиты, обеспечиваемой оболочками от наружного механического удара (код IK)]

IEC 62423, Type F and type B residual current operated circuit-breakers with and without integral overcurrent protection for household and similar uses (Автоматические выключатели, управляемые дифференциальным током, типа F и типа B со встроенной и без встроенной защиты от сверхтоков бытового и аналогичного назначения)

IEC/TS 62840-1:2016, Electric vehicle battery swap system — Part 1: General and guidance (Система замены батарей электромобилей. Часть 1. Общие положения и руководство)

[1)] Заменен на IEC 61439-1:2020. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датируемой ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[2)] Заменен на IEC 61851-23:2023. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датируемой ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

ISO 2972, Numerical control of machines — Symbols (Станки с числовым программным управлением. Обозначение)

ISO 7000, Graphical symbols for use on equipment — Registered symbols (Графические символы, наносимые на оборудование. Зарегистрированные символы)

ISO 10218-1, Robots and robotic devices — Safety requirements for industrial robots — Part 1: Robots (Роботы манипуляционные промышленные. Требования к технике безопасности. Часть 1. Роботы)

ISO 10218-2, Robots and robotic devices — Safety requirements for industrial robots — Part 2: Robot systems and integration (Роботы манипуляционные промышленные. Требования к технике безопасности. Часть 1. Системы роботов и их интеграция)

ISO 12405-1[1)], Electrically propelled road vehicles — Test specification for lithium-ion traction battery packs and systems — Part 1: High-power applications (Транспорт дорожный на электрической тяге. Техническое описание испытаний тяговых литий-ионных батарей и систем. Часть 1. Высокомощные применения)

ISO 13849-1, Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 1: General principles for design (Безопасность оборудования. Элементы систем управления, связанные с безопасностью. Часть 1. Общие принципы конструирования)

ISO 14119, Safety of machinery — Interlocking devices associated with guards — Principles for design and selection (Безопасность машин. Блокировочные устройства для ограждений. Принципы конструкции и выбора)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по МЭК 62840-1, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **опасность** (hazard): Потенциальный источник вреда здоровью или смерти.

3.2 **оператор** (operator): Обученный сотрудник, устанавливающий, эксплуатирующий, регулирующий, обслуживающий, осуществляющий чистку, ремонт или работающий в помещениях СЗБ.

3.3 **прямой контакт** (direct contact): Электрический контакт человека или животных с токоведущими частями.

[МЭК 60050-195:1998, 195-06-03]

3.4 **непрямой контакт** (indirect contact): Электрический контакт человека или животных с открытой токопроводящей частью, оказавшейся под напряжением в результате неисправности.

[МЭК 60050-195:1998, 195-06-04]

3.5 **токоведущая часть** (live part): Проводящий материал или деталь, находящиеся под напряжением при нормальной работе, включающие нейтральный проводник, но обычно не являющийся PEN-проводником, PEM-проводником или PEL-проводником.

[МЭК 60050-195:1998, 195-02-19, изменено — примечание к определению удалено]

3.6 **риск** (risk): Сочетание вероятности причинения вреда и его тяжести.

[МЭК 60050-903:1998, 903-01-07]

3.7 **режим реального времени** (real time): Относится к обработке данных компьютером при подключении к другому процессу вне компьютера в соответствии с временными требованиями, налагаемыми внешним процессом.

[МЭК 60050-714:1992, 714-21-03]

3.8 **переменный ток;** AC (alternating current, AC): Электрический ток, являющийся периодической функцией времени с нулевой прямой составляющей или, в крайнем случае, с пренебрежимо малой прямой составляющей.

[МЭК 60050-131:2002, 131-11-24, изменено — примечание к определению удалено]

3.9 **постоянный ток** (direct current, DC): Электрический ток, не зависящий от времени, или, в более широком смысле, периодический ток, прямая составляющая которого имеет первостепенное значение.

[МЭК 60050-131:2002, 131-11-22, изменено — примечание к определению удалено]

3.10 **устройство защитного отключения;** УЗО (residual current device, RCD): Контактное коммутационное устройство, предназначенное для того, чтобы включать, проводить и отключать электриче-

[1)] Заменен на ISO 12405-4:2018. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датируемой ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

ские токи при нормальных условиях эксплуатации и размыкать контакты, когда дифференциальный ток достигает заданного значения при установленных условиях.

[МЭК 60050-442:1998, 442-05-02, изменено — примечание к определению было удалено]

4 Общие требования безопасности

Система замены батарей должна быть рассчитана на одно или ряд стандартных номинальных напряжений в соответствии с МЭК 60038. Безопасная эксплуатация системы замены батарей достигается путем выполнения требований, указанных в настоящем стандарте, а удовлетворение этим требованиям проверяется путем проведения всех соответствующих испытаний.

Система замены батарей должна быть спроектирована и изготовлена таким образом, чтобы при нормальной эксплуатации ее работа была надежной, а риск опасности для людей, оборудования и окружающей среды сводился к минимуму.

В основном этот принцип достигается путем выполнения соответствующих требований, установленных настоящим стандартом и IEC/TS 62840-1, а также МЭК 61851-21-2. Удовлетворение требованиям проверяют путем проведения соответствующих испытаний.

Если не указано иное, испытания допускается проводить на отдельных образцах по усмотрению изготовителя.

Если не указано иное, то все испытания следует проводить в порядке разделов и подразделов настоящего стандарта.

Характеристики электрического интерфейса и интерфейса связи системы замены батарей будут приведены в другой части серии стандартов МЭК 62840.

5 Требования безопасности к системам

5.1 Общие сведения

Система замены батарей для ТС ТЭП должна соответствовать МЭК 60204-1, МЭК 61511-1 и ИСО 13849-1. Более подробные требования являются предметом настоящего стандарта.

5.2 Система подготовки и позиционирования

5.2.1 Полоса размещения транспортного средства

При въезде на полосу размещения должно быть идентифицировано ТС ТЭП, а информация должна быть передана в систему слежения и контроля, чтобы использовать правильные параметры и компоненты для данного транспортного средства.

На полосе размещения допускается наличие станции очистки для очистки деталей ТС ТЭП/батареи перед началом процесса замены. Все компоненты системы подготовки и позиционирования должны быть устойчивы к воздействию автомобильных растворителей и жидкостей.

Водителям и пассажирам допускается оставаться на борту во время процесса замены батарей. Система подготовки и позиционирования должна быть построена таким образом, чтобы люди и ТС ТЭП не подвергались опасности в результате движения механических частей или открытых подземных полостей.

5.2.2 Меры при экстренных ситуациях

Во время каждого этапа процесса замены батарей водитель (если он находится на борту) и операторы системы должны иметь непосредственный доступ к кнопкам аварийной остановки, чтобы остановить все движения автоматики при чрезвычайной ситуации.

Полоса размещения должна быть оборудована подходящими путями эвакуации и аварийными выходами, позволяющими людям (если они находятся на борту), включая инвалидов, детей и младенцев, эвакуироваться из зоны полосы размещения в случае пожара или другой чрезвычайной ситуации.

Разметка, а также размещение и геометрия путей эвакуации и выходов должны быть выполнены в соответствии с региональными нормами.

5.3 Система работы с батареей

5.3.1 Защитное блокировочное ограждение

Для предотвращения доступа посторонних лиц в зону замены батарей в автоматическом режиме должны работать дверь или система датчиков:

- если дверь или доступ открыты, то система должна прекратить работу;
- работа системы допускается только в том случае, если все доступы закрыты;
- дверь может быть открыта снаружи только в случае остановки системы;
- дверь, если она существует, должна открываться изнутри при любых обстоятельствах;
- перезапуск может быть выполнен только в том случае, если все доступы закрыты и внутри зоны нет людей;
- применяют ИСО 14119.

5.3.2 Блокировка транспортного средства на полосе размещения

Система работы с батареей должна работать только при заблокированном транспортном средстве и/или отключенной трансмиссии транспортного средства.

Во время работ с батареей транспортное средство на полосе размещения должно быть обездвижено с помощью специальных мер (например, фиксация и блокировка колес, ручное торможение, отключение трансмиссии).

5.3.3 Процесс работы с батареей

Системы работы с батареей должны иметь аварийный алгоритм, срабатывающий, когда СБС, снимаемая с ТС ТЭП, не отсоединяется от ТС ТЭП из-за сваренных контактов соединительных разъемов.

В автоматическом и полуавтоматическом режимах система работы с батареей должна поддерживать связь с системой слежения и контроля. Оператор должен управлять системой работы с батареей дистанционно, через человеко-машинный интерфейс (ЧМИ) или устройства дистанционного управления, которые позволяют оператору находиться на безопасном расстоянии от движущихся частей.

Система работы с батареей должна быть способна определять, успешно ли была разблокирована СБС, до того как она переместит ее из транспортного средства, а также заблокирована ли СБС после того, как она переместит ее обратно в транспортное средство.

Автоматическая система работы с батареей должна обладать функцией обнаружения наличия СБС в отсеке для хранения, чтобы предотвратить загрузку СБС в уже занятый отсек.

Система работы с батареей должна быть спроектирована таким образом, чтобы прогибы конструктивных элементов под весом СБС и/или под ускорением движущихся частей системы не приводили к падению СБС со своих опор.

Если в системе работы с батареями используют кран или устройства подъемного типа, то необходимо соблюдать все соответствующие меры безопасности, указанные в региональных нормах.

Требования механической безопасности для системы работы с батареей должны соответствовать ИСО 10218-1 и ИСО 10218-2, насколько это применимо.

5.3.4 Меры в экстренных ситуациях

При отключении электросети (потере электропитания) система работы с батареей должна безопасно прекращать работу и отключаться.

В системе работы с батареей в автоматическом или полуавтоматическом режиме должны быть предусмотрены аварийный и ручной режимы работы.

Должно быть предусмотрено устройство аварийной остановки, чтобы оператор мог немедленно остановить систему работы с батареей в случае чрезвычайной ситуации.

При случайном приближении человека или животного к системе необходимо использовать устройства обнаружения и предупреждения или соответствующие меры защиты.

5.4 Система хранения

5.4.1 Хранение батарей

Условия хранения, обеспечиваемые системой хранения батарей, должны соответствовать специальным требованиям СБС. Конструктивные элементы, удерживающие СБС в системе хранения, должны быть жесткими и с достаточно высоким уровнем позиционирования, чтобы предотвратить риск падения батареи из отсека хранения.

Конструктивные элементы, поддерживающие СБС в системе хранения, должны быть закреплены на земле или на стене таким образом, чтобы конструкция не разрушилась под весом батареи или в результате удара или вибрации, например при нежелательном движении автоматических устройств.

Если СБС не полностью герметичны, то каждая батарея должна быть отделена защитой от других батарей, хранящихся на той же стойке хранения, со степенью защиты как минимум IP4x.

Герметичность СБС может быть нарушена, поэтому батарея должна быть защищена от попадания капель жидкости от других батарей, хранящихся в той же стойке, со степенью защиты как минимум IPx2.

Система хранения должна быть спроектирована и реализована в соответствии с региональными строительными нормами. Стойка хранения должна быть оснащена блокирующим устройством для предотвращения непреднамеренного перемещения батарей, а также должна предоставлять информацию о состоянии блокировки системе слежения и контроля.

Критические для безопасности параметры должны контролироваться на протяжении всего времени, пока СБС хранится в стойке хранения. Если другие местные правила или системные требования отсутствуют, то необходимо контролировать следующие параметры:

- температуру критических компонентов;
- неисправности в электрооборудовании;
- статус блокировки.

Если какой-либо из этих параметров выходит за пределы установленного уровня, то система слежения и контроля должна принимать необходимые меры.

5.4.2 Меры в экстренных ситуациях

При возникновении экстренной ситуации должна быть обеспечена быстрая изоляция или перенос батареи, а на станции должно присутствовать следующее оборудование:

- средства обнаружения и тушения пожара в зоне хранения батарей. Система обнаружения пожара должна быть подключена к системе слежения и контроля станции;
- изолированный участок для наблюдений, например пожарный бункер, для изоляции аномальных батарей.

5.5 Зарядная система

5.5.1 Зарядное устройство для СБС

Параметры зарядного устройства должны соответствовать параметрам СБС, указанным изготовителем СБС.

Зарядное устройство должно подавать постоянный ток на батарею в соответствии с запросом функции управления зарядкой. Функции, обеспечиваемые при зарядке постоянным током, должны соответствовать МЭК 61851-23:2014 (6.4.1 и 6.4.2).

Для зарядки батареи зарядное устройство должно быть подключено через силовые и коммуникационные соединения к СБС, находящейся на зарядной стойке.

Должны быть установлены аварийные средства для изоляции сети переменного тока (электросети) от зарядного устройства при возникновении риска поражения электрическим током, пожара или взрыва.

Зарядное устройство должно быть оснащено защитой от неконтролируемого обратного потока электроэнергии от СБС.

Специальные требования к изолированным системам должны соответствовать МЭК 61851-23:2014 (101.2).

Зарядное устройство должно иметь однозначно распознаваемый сигнал и индикатор во время зарядки, чтобы избежать неправильной работы.

Зарядные устройства должны быть установлены в соответствии с инструкциями их изготовителей. Это относится к требованиям по установке, охлаждению, вентиляции и другим требованиям.

5.5.2 Подключение зарядного устройства

Процесс заряда батареи должен быть активирован только при условии надежного соединения разъема СБС с зарядной стойкой, а также надежной работы блокировочного устройства. При обнаружении неполадок в соединении между зарядным устройством и СБС зарядное устройство должно прекратить свою работу.

5.5.3 Зарядная стойка

В течение всего периода времени, пока СБС находится в зарядной стойке, применяют все требования к системе хранения, перечисленные в настоящем стандарте.

5.5.4 Связь и мониторинг

Процесс заряда батареи должен быть основан на передаче данных в режиме реального времени между контроллером зарядного устройства и блоком контроля и управления (БКУ). БКУ должен передавать контроллеру зарядного устройства следующие параметры батарей:

- температуру критических компонентов;
- напряжение;
- степень работоспособности;

- степень заряженности;
- максимально допустимый ток заряда.

Контроллер зарядного устройства должен иметь канал связи с системой слежения и контроля для передачи данных о зарядке в систему слежения и контроля.

5.6 Сменные батарейные системы

Используемые при работе станции СБС должны быть спроектированы согласно соответствующим стандартам (например, ИСО 12405-1).

СБС должны обладать стандартным интерфейсом, гарантирующим безопасное и надежное соединение, позволяющее удобно проводить замену батареи.

Конструкция СБС должна обеспечивать искробезопасность, а также способность выдерживать высокие температуры, превышающие определенные пределы, позволяя избегать опасных ситуаций.

Во избежание чрезвычайных ситуаций во время зарядки необходимо проводить мониторинг СБС.

Информация о возникающих нарушениях в СБС должна поступать в систему слежения и контроля. При возникновении нарушения необходимо принимать соответствующие меры по предотвращению опасных ситуаций.

Проверку и обслуживание СБС необходимо проводить согласно инструкциям производителя СБС.

5.7 Система слежения и контроля

Система слежения и контроля должна иметь связь с зарядной системой. В числе обмениваемой информации:

- статус зарядки;
- параметры батареи;
- сообщения о неисправности;
- прочая информация.

Система слежения и контроля должна иметь связь с системой работы с батареей, отслеживая весь процесс замены батарей.

Модуль дистанционного управления должен позволять операторам и техническим специалистам управлять системой, не находясь в зонах, доступ к которым ограничен во время работы в автоматическом режиме.

Система слежения и контроля может быть подчинена системе удаленного центра управления для выполнения следующих задач:

- диагностика;
- мониторинг;
- удаленное устранение неполадок.

Поскольку система слежения и контроля отвечает за контроль общей функциональности системы замены батарей, любое небезопасное явление должно быть предотвращено путем выполнения требований раздела 6.

Должны быть предотвращены несчастные случаи, связанные с нарушением электрических или механических процессов.

При возникновении неисправности должен подаваться сигнал неисправности с соответствующим идентификатором, а также сведения о местоположении СБС. Дальнейшие действия должны предприниматься системой хранения.

5.8 Вспомогательные системы

5.8.1 Система обслуживания батарей

Система обслуживания батарей должна выполнять функции периодического осмотра и технического обслуживания СБС для обеспечения безопасности и продления срока службы батарей.

Система обслуживания батарей должна проверять следующие параметры СБС:

- внешний вид;
- изоляция;
- механическая целостность быстроизнашивающихся частей;
- надежность соединений между кабелями и основными узлами, такими как разъемы и предохранители.

Система обслуживания батарей должна выполнять следующие функции:
- прогнозирование и поддержание электрической емкости и жизненного цикла СБС;
- проверка и контроль стабильности СБС;
- хранение и анализ данных, полученных за время размещения и обслуживания СБС;
- связь с системой слежения и контроля.

5.8.2 Система логистики СБС

Должно быть обеспечено надлежащее функционирование системы логистики СБС путем мониторинга напряжения, температуры и других параметров, имеющих отношение к безопасности.

Система логистики СБС должна иметь противовибрационное устройство и блок терморегулирования, а также гарантировать безопасность СБС во время ее перемещения, в соответствии с требованиями изготовителя.

5.9 Система питания

Система питания должна быть спроектирована, реализована и испытана в соответствии с региональными нормами.

Система питания должна быть спроектирована таким образом, чтобы позволить операторам отключать любую подсистему независимо от других.

Система питания может быть оснащена резервным источником питания для снабжения электроэнергией важных систем при отключении электроэнергии в электросети. К таким системам относятся:
- система слежения и контроля;
- зарядная система (только в целях мониторинга батареи);
- система работы с батареей (только в целях приведения ее в безопасное состояние).

Резервный источник питания должен быть способен поддерживать безопасность каждой системы, например сохранять состояние электрической блокировки, обеспечивать безопасную остановку и правильное позиционирование частей, находящихся в движении.

6 Передача данных

6.1 Безопасность данных

Передача данных между двумя или более системами в рамках станции, а также с внешними устройствами связи должна быть защищена от несанкционированного доступа, а также должна быть обеспечена целостность данных.

6.2 Передача сигналов, связанных с безопасностью

Передача данных между системами и внутри систем, если это касается функциональной безопасности, должна соответствовать требованиям МЭК 61784-3.

7 Защита от поражения электрическим током

7.1 Общие требования

Электрооборудование должно обеспечивать защиту от поражения электрическим током в результате прямых и непрямых контактов. При этом должны быть учтены соответствующие положения МЭК 60204-1 и других применяемых действующих стандартов.

Основополагающее правило защиты от поражения электрическим током предусмотрено МЭК 61140, который распространяется на электроустановки и электрооборудование.

Данное требование должно выполняться:
- при нормальных условиях;
- в условиях единичного отказа.

Для оборудования электропитания, предназначенного для стационарного монтажа, требования указаны в МЭК 60364-7-722.

Для зарядного оборудования должны быть учтены соответствующие положения МЭК 61851-1 и МЭК 61851-23.

7.2 Защита от прямого контакта

7.2.1 Степень защиты IP для защитных корпусов

Степень защиты защитных корпусов, ограничивающих доступ к опасным частям, должна быть вида IPXXC.

Минимальные степени защиты:

- для использования в помещении - IP21;
- для использования вне помещений - IP44.

Токоведущие части должны располагаться внутри корпусов с защитой от прямого контакта не ниже IP2X или IPXXB в соответствии с МЭК 60529.

Если наружная поверхность защитного корпуса открыта и доступна, минимальная степень защиты от прямого контакта, обеспечиваемая поверхностью, должна быть IP4X или IPXXD. Открывание корпуса (т. е. открывание дверей, крышек, корпусов и т. п.) должно быть возможно только при одном из следующих условий:

- для доступа необходимо использовать ключ или инструмент. Для закрытых электрических рабочих зон применяют МЭК 60364-4-41 или МЭК 61439-1 в зависимости от ситуации. Все токоведущие части, которые могут быть затронуты при переустановке или регулировке устройств, для которых предусмотрены такие операции, пока оборудование еще подключено, должны быть защищены от прямого контакта по крайней мере со степенью защиты IP2X или IPXXB. Другие токоведущие части на внутренней стороне дверей должны быть защищены от прямого контакта как минимум до степени IP1X или IPXXA;
- перед открытием корпуса необходимо отсоединить токоведущие части внутри корпуса. Это может быть достигнуто путем блокировки двери с отключающим устройством (например, отключающим устройством питания) таким образом, чтобы дверь могла быть открыта только при открытом отключающем устройстве и чтобы отключающее устройство могло быть закрыто только при закрытой двери. Открытие без использования ключа или инструмента и без отключения токоведущих частей возможно только в том случае, если все токоведущие части защищены от прямого контакта по крайней мере до степени IP2X или IPXXB (см. МЭК 60529). Если барьеры обеспечивают такую защиту, то либо для их снятия должен требоваться инструмент, либо все токоведущие части, защищенные ими, должны автоматически отключаться при снятии барьера.

7.2.2 Степень защиты IP для разъемов

Степень защиты IP для разъемов, расположенных вне корпусов, в которых находятся опасные части, находящиеся под напряжением, должна составлять не менее IPXXB.

Минимальные степени защиты:

- для использования в помещении — IP21;
- для использования вне помещений: — IP44.

7.2.3 Двунаправленный перенос энергии

Требования находятся на рассмотрении.

7.3 Запас энергии — разряд конденсаторов

Для систем, находящихся под напряжением более 60 В, должно выполняться одно из следующих требований:

- через 1 с после отсоединения СБС от зарядной стойки напряжение между доступными токопроводящими частями под напряжением или любой доступной токопроводящей частью и защитным проводником должно быть менее или равно 60 В постоянного тока или запасенная доступная энергия должна составлять менее 0,2 Дж;
- должны быть применены следующие механические или электрические защитные меры:
  - двойная или усиленная изоляция вместо базовой согласно МЭК 60364-4-41;
  - жесткие барьеры/корпуса с достаточной механической прочностью и долговечностью.

7.4 Защита от неисправностей

Защита от неисправностей должна состоять из одного или нескольких общепризнанных решений.

В соответствии с МЭК 60364-4-41:2005 допустимы следующие меры:

- автоматическое отключение питания (пункт 411);
- двойная или усиленная изоляция (пункт 412);
- электрическое разделение питания отдельных компонентов, потребляющих ток (пункт 413);

- сверхнизкое напряжение [SELV (безопасное сверхнизкое напряжение) и PELV (защитное сверхнизкое напряжение)] (пункт 414).

7.5 Защитный проводник

Для системы замены батарей должен быть предусмотрен защитный проводник для установления эквипотенциального соединения между клеммой заземления электросети и открытыми проводящими частями системы.

Этот защитный проводник должен иметь достаточные характеристики, чтобы удовлетворять требованиям МЭК 60364-5-54.

Примечание 1 — В некоторых странах размеры и характеристики защитного проводника определяются национальными стандартами.

Управляющие сигналы по защитному проводнику не должны проникать в стационарную электроустановку, с учетом чего должно быть выбрано оборудование. Такие сигналы и связанные с ними устройства не должны нарушать правильное функционирование устройств, установленных для реализации защитных мер путем автоматического отключения питания (например, УЗО). Следует применять требования МЭК 61140.

Примечание 2 — Данное требование может быть соблюдено использованием гальванической развязки в управляющей электронике.

7.6 Дополнительные меры

7.6.1 Дополнительная защита

Во избежание поражения электрическим током, в случае отказа основной и/или аварийной защиты или неосторожных действий пользователей, должна предусматриваться дополнительная защита.

За исключением цепей, использующих такую меру защиты, как электрическое разделение, каждая точка подключения переменного тока должна быть защищена собственным УЗО, соответствующим МЭК 60947-2 или МЭК 61009-1 или МЭК 61008-1 или МЭК 62423. УЗО должно быть как минимум типа А, а ток отключения не должен превышать 30 мА.

В случае многофазного питания, если характеристики нагрузки в отношении возможных постоянных токов КЗ более 6 мА неизвестны, должны быть приняты меры защиты от постоянных токов КЗ, например УЗО типа В или УЗО типа А в сочетании с оборудованием, обнаруживающим постоянный ток КЗ, чтобы обеспечить надлежащее функционирование УЗО типа А.

УЗО следует использовать в сочетании с устройством защиты от перегрузки по току.

Примечание 1 — В настоящее время рассматриваются дополнительные требования к выбору и установке УЗО в случае питания в режиме 4.

Примечание 2 — В некоторых странах могут использоваться УЗО типа AC: JP.

Примечание 3 — В некоторых странах требуется устройство, которое измеряет ток утечки в диапазоне частот и отключается при заранее определенных уровнях тока утечки, основанных на частоте: США.

Примечание 4 — В некоторых странах требуются другие системы защиты персонала.

Примечание 5 — В некоторых странах использование устройств защитного отключения (УЗО) обеспечивается национальными электротехническими правилами.

7.6.2 Ручной/автоматический сброс

Автоматические выключатели, УЗО и другие устройства, обеспечивающие защиту персонала от поражения электрическим током, не должны сбрасываться автоматически.

7.6.3 Защита персонала от поражения электрическим током

Защита людей от поражения электрическим током на СЗБ должна быть обеспечена согласно соответствующим национальным стандартам и законодательным нормам, кодексам практики, официальным руководствам и циркулярам и т. д. Необходимо применять следующие соответствующие стандарты МЭК: серия МЭК 60364, серия МЭК 60479, IEC TR 60755, серия МЭК 61008, серия МЭК 61009 и МЭК 60947-2.

7.7 Сеть передачи данных

Испытания телекоммуникационной сети или телекоммуникационного порта на системе замены батареи и ее подсистемах, если они имеются, должны соответствовать требованиям к подключению к телекоммуникационным сетям, указанным в разделе 6 МЭК 60950-1:2005/AMD1:2009/AMD2:2013.

8 Конструкционные требования к оборудованию

8.1 Общие требования

Электрооборудование в системе замены батарей должно соответствовать требованиям для сборочных единиц в соответствии с общими рекомендациями МЭК 61439-1 и согласно требованиям производителя к оборудованию.

Все испытания в настоящем стандарте являются типовыми.

Если не указано иное, типовые испытания следует проводить на одном образце в том виде, в котором он был поставлен, и в конфигурации, соответствующей инструкциям производителя.

Испытания следует проводить с образцом или любой его подвижной частью, помещенной в наиболее неблагоприятное положение, которое может возникнуть при нормальной эксплуатации.

Если не указано иное, испытания следует проводить в помещении без сквозняков и при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С.

8.2 Характеристики механических отключающих устройств

8.2.1 Переключатель и разъединитель

Переключатели и разъединители должны соответствовать МЭК 60947-3.

При применении переменного тока переключатели и разъединители должны иметь номинальный ток, при категории применения минимум AC-22A, не менее номинального тока цепи, для работы в которой они предназначены.

При применении постоянного тока переключатели и разъединители должны иметь номинальный ток, при категории применения минимум DC-21A, не менее номинального тока цепи, для работы в которой они предназначены.

Соответствие требованиям контролируют путем проведения осмотра или, при необходимости, измерений и испытаний.

8.2.2 Контактор

Контакторы должны соответствовать требованиям МЭК 60947-4-1.

При применении переменного тока контакторы должны иметь номинальный ток, при категории применения минимум AC-1, не менее номинального тока цепи, для работы в которой они предназначены.

При применении постоянного тока контакторы должны иметь номинальный ток, при категории применения минимум DC-1, не менее номинального тока цепи, для работы в которой они предназначены.

Соответствие требованиям контролируют путем проведения инспекций или, при необходимости, измерений и испытаний.

8.2.3 Автоматический выключатель

Автоматический выключатель необходимо выбирать в соответствии с локальными условиями установки, и он должен соответствовать МЭК 60898-1 и быть типа B, C или эквивалентным им.

Если используют тип D, то на оборудовании должна присутствовать соответствующая маркировка.

Соответствие этим требованиям контролируют путем проведения инспекций.

8.2.4 Реле

Реле, используемые для переключения силовых токов, если таковые имеются, должны соответствовать МЭК 61810-1.

8.2.5 Учет электропотребления

Если используется учет энергопотребления, то он должен быть реализован согласно МЭК 62052-11.

8.3 Изоляционные промежутки и расстояние утечек

Оборудование, предназначенное для использования только внутри помещений, должно быть рассчитано на работу в среде с минимальным классом перенапряжения II.

Оборудование, предназначенное для использования вне помещений, должно быть рассчитано на работу в среде с минимальным классом перенапряжения III.

Оборудование допускается использовать в условиях более высокой категории перенапряжения, если предусмотрено соответствующее ограничение перенапряжения (см. МЭК 60664-1:2007, 4.3.3.6).

Если оборудование установлено в соответствии с требованиями производителя, изоляционные промежутки и расстояния утечек в оборудовании должны, как минимум, соответствовать требованиям, указанным в МЭК 60664-1.

8.4 Прочность материалов и частей

8.4.1 Общие требования

Все электрические и механические части оборудования в системе замены батарей должны быть выполнены из материалов, устойчивых к механическим, электрическим и термическим нагрузкам, а также к различным условиям внешней среды, свойственным предполагаемым рабочим условиям.

8.4.2 Устойчивость к ударным нагрузкам

Минимальная степень защиты от механических ударов, обеспечиваемая защитным корпусом, должна составлять IK10, в соответствии с МЭК 62262.

Соответствие этому требованию контролируется путем проведения измерений и испытаний согласно МЭК 62262.

8.4.3 Устойчивость к различным условиям внешней среды

8.4.3.1 Общие требования

Все электрическое и механическое оборудование должно быть спроектировано таким образом, чтобы выдерживать воздействие типичных автомобильных растворителей и жидкостей, вибрации и ударов, отвечать требованиям стандартов воспламеняемости материалов и других условий, соответствующих применению оборудования.

8.4.3.2 Защита от коррозии

Защита от коррозии должна быть обеспечена путем использования подходящих материалов или нанесения защитных покрытий на подверженную коррозии поверхность с учетом реальных условий эксплуатации.

Образцы для испытаний должны быть новыми и находиться в чистом состоянии в соответствии с методикой испытаний МЭК 61439-1:2011 (10.2.2.1) и должны быть подвергнуты:

- испытанию на устойчивость A для оборудования, классифицированного для использования внутри помещений, как указано в МЭК 61439-1:2011 (10.2.2.2);
- испытанию на устойчивость B для оборудования, классифицированного для использования вне помещений, как указано в МЭК 61439-1:2011 (10.2.2.3).

Соответствие этим требованиям контролируется путем проведения испытаний по МЭК 61439-1:2011 [10.2.2.1, 10.2.2.4, а также 10.2.2.2 (внутри помещений) или (10.2.2.3) (вне помещений)].

8.4.4 Свойства изоляционных материалов

8.4.4.1 Проверка термостойкости корпусов

Термостойкость корпусов, изготавливаемых из изолирующих материалов, должна соответствовать критериям испытания на воздействие сухого тепла, определенным в МЭК 61439-1.

Соответствие этому требованию контролируют путем проведения инспекций и испытаний согласно МЭК 61439-1:2011 (10.2.3.1).

8.4.4.2 Огнеупорность

Наружные поверхности изоляционного материала и изоляционные части, удерживающие токоведущие части вспомогательного оборудования, должны быть устойчивы к нагреванию и воздействию пламени.

Внешние проводники не должны рассматриваться как удерживающие токоведущие части.

Чтобы определить, необходим ли изолирующий материал для удержания на месте токоведущих частей и частей цепи заземления, устройство проверяют с проводниками, удерживаемыми на месте, при снятом соответствующем изолирующем материале.

Испытание с раскаленным проводом, приведенное в МЭК 60695-2-11, применяют для подтверждения соответствия материалов, используемых:

- в частях узлов;
- деталях, образованных из этих частей.

8.4.4.3 Испытание на твердость вдавливанием шарика

Для частей из изоляционного материала, которые подлежат испытанию на твердость вдавливанием шарика, испытание следует проводить в соответствии с МЭК 60695-10-2.

8.4.4.4 Трекингостойкость

Изоляционные детали, поддерживающие токоведущие части, должны быть изготовлены из материалов, устойчивых к трекингу.

Для материалов, отличных от керамики, соответствие проверяют испытанием по МЭК 60112 со следующими параметрами:

- испытание PTI;
- раствор а;
- приложение напряжения 175 В.

До падения в общей сложности 50 капель между электродами не должно произойти ни вспышки, ни пробоя.

Устойчивость к ультрафиолетовому излучению

Данное испытание применяют только к корпусам и внешним частям оборудования, предназначенным для установки вне помещений и изготовленным из синтетических материалов или металлов, полностью покрытых синтетическим материалом.

Репрезентативные образцы таких частей следует испытывать в соответствии с МЭК 61439-1:2011 (10.2.4).

9 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

9.1 Общие требования

Требования раздела 9 распространяются на любые электрические и электронные компоненты, устройства и подсистемы, установленные в рамках станции замены батарей.

Если оборудование отвечает требованиям ЭМС на аппаратном или подсистемном уровне, то считается, что вся станция отвечает требованиям ЭМС.

9.2 ЭМС на станции замены батарей

Все оборудование, используемое внутри станции замены батарей, должно отвечать требованиям ЭМС в соответствии с местом расположения станции (жилая или промышленная зона).

Все компоненты зарядной системы должны соответствовать стандартам электромагнитной совместимости серии МЭК 61000 и МЭК 61851-21-2.

9.3 Функциональная безопасность, связанная с ЭМС

Электрическое и электронное оборудование, связанное с безопасностью станции замены батарей, на которое распространяются положения МЭК 61508-1 и/или других стандартов функциональной безопасности, должно соответствовать требованиям МЭК 61000-6-7 или требованиям функциональной безопасности конкретного продукта, связанным с ЭМС. В случае требований, определенных в стандарте на конкретный продукт, они должны быть на том же или более высоком уровне, чем в МЭК 61000-6-7.

10 Маркировка и инструкции

10.1 Общие требования

Оборудование должно иметь маркировку с номинальными характеристиками или другой информацией, обозначающей особые или необычные условия эксплуатации.

10.2 Маркировка оборудования

На оборудовании должна быть отчетливо видна следующая маркировка, в зависимости от специфики оборудования:

- наименование, идентификаторы, товарный знак или отличительная маркировка для идентификации производителя;
- спецификация оборудования;
- шифр или серийный номер;

- дата изготовления;
- номинальное напряжение, В;
- номинальная частота, Гц;
- номинальный ток, А;
- число фаз;
- степень защиты IP;
- надпись: «Только для использования внутри помещений», при ее актуальности;
- вся необходимая информация, касающаяся других заявленных классификаций, характеристик и фактора(ов) разнообразия;
- минимальная контактная информация (например, номер телефона, адрес контактного лица установщика или производителя).

10.3 Читаемость

Маркировка, выполненная формовкой, прессованием, гравировкой или аналогичным способом, включая этикетки с ламинированным пластиковым покрытием, не должна подвергаться испытанию, описанному в данном разделе.

Маркировка должна быть разборчивой при нормальном или скорректированном зрении, долговечной и видимой в течение всего срока эксплуатации.

Соответствие проверяют осмотром и протиранием маркировки вручную в течение 15 с куском ткани, смоченным водой, и затем в течение 15 с куском ткани, смоченным растворителем.

Примечание — В качестве растворителя должен использоваться алифатический растворитель гексан.

После испытания маркировка должна быть читаема при нормальном или скорректированном зрении без дополнительного увеличения. Маркировочные пластины не должны легко сниматься или скручиваться.

10.4 Сигналы и предупреждающие устройства

Визуальные сигналы, например мигающие огни, и звуковые сигналы, например сирены, должны использоваться для предупреждения о приближающемся опасном событии, например запуск машины или превышение скорости. Такие сигналы также должны использоваться для предупреждения оператора о срабатывании автоматических защитных мер.

Эти сигналы должны:
- срабатывать до того, как произойдет опасное событие;
- быть однозначными;
- должны быть четко различимыми и быть отличными от прочих используемых сигналов;
- быть четко распознаваемыми для операторов и прочих лиц.

Предупреждающие устройства должны быть устроены и расположены таким образом, чтобы проверка или испытание устройств не требовали демонтажа оборудования и не подвергали оператора опасности. Информация для использования должна предписывать регулярную проверку предупреждающих устройств в соответствии с инструкциями по изготовлению.

Проектировщиками должна быть учтена возможность сенсорного насыщения, которое может возникнуть в результате слишком большого количества визуальных и/или акустических сигналов и которое также может привести к выходу из строя устройств оповещения.

В этом вопросе необходимо консультироваться с пользователями.

Знаки, а также письменные предупреждения могут регулироваться национальными или региональными нормами.

Примечание 1 — В некоторых странах требуются предупредительные сообщения, состоящие из трех частей: США.

Маркировка, знаки и письменные предупреждения должны быть легко и однозначно понимаемы, особенно в отношении функций машины, к которым они относятся. Использование легко понятных знаков (пиктограмм) предпочтительнее использования письменных предупреждений.

Знаки и пиктограммы следует использовать только в том случае, если они легко доступны для понимания в той культурной среде, в которой предполагается использование оборудования.

Письменные предупреждения должны быть составлены на языке(ах) страны, в которой оборудование будет использоваться впервые, и, по запросу, на языке(ах), понятном операторам.

Примечание 2 — В некоторых странах использование конкретных языков регулируется местным законодательством.

Маркировка должна соответствовать общепринятым стандартам (например, ИСО 2972 или ИСО 7000 для пиктограмм, символов и цветов).

См. также МЭК 60204-1 в отношении маркировки электрического оборудования и ИСО 4413, ИСО 4414 для гидравлического и пневматического оборудования.

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
IEC 60038	MOD	ГОСТ 29322—2014 (IEC 60038:2009) «Напряжения стандартные»
IEC 60112	—	*
IEC 60204-1	IDT	ГОСТ Р МЭК 60204-1—2007 «Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования»
IEC 60364 (all parts)	—	*
IEC 60364-4-41:2005	IDT	ГОСТ Р 50571.3—2009 (МЭК 60364-4-41:2005) «Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Требования для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током»[1)]
IEC 60364-5-54	IDT	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»
IEC 60364-7-722	IDT	ГОСТ Р 50571.7.722—2017 (МЭК 60364-7-722:2015) «Требования к специальным электроустановкам или местам их расположения. Источники питания для электромобилей»
IEC 60479 (all parts)	—	*
IEC 60529	—	*
IEC 60664-1:2007	IDT	ГОСТ Р МЭК 60664.1—2012 «Координация изоляции для оборудования в низковольтных системах. Часть 1. Принципы, требования и испытания»
IEC 60695-2-11	IDT	ГОСТ IEC 60695-2-11—2013 «Испытания на пожароопасность. Часть 2-11. Основные методы испытаний раскаленной проволокой. Испытание раскаленной проволокой на воспламеняемость конечной продукции»
IEC 60695-10-2	IDT	ГОСТ IEC 60695-10-2—2013 «Испытания на пожароопасность. Часть 10-2. Чрезмерный нагрев. Испытание давлением шарика»
IEC TR 60755	IDT	ГОСТ IEC/TR 60755—2017 «Устройства защитные, управляемые дифференциальным (остаточным) током. Общие требования»
IEC 60898-1	IDT	ГОСТ IEC 60898-1—2020 «Аппаратура малогабаритная электрическая. Автоматические выключатели для защиты от сверхтоков бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Автоматические выключатели для переменного тока»
IEC 60947-2	IDT	ГОСТ IEC 60947-2—2021 «Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 2. Автоматические выключатели»

[1)] Действует ГОСТ Р 50571.4.41—2022/МЭК 60364-4-41:2017 «Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Защита для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током», идентичный МЭК 60364-4-41:2017.

Продолжение таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального, межгосударственного стандарта
IEC 60947-3	IDT	ГОСТ IEC 60947-3—2022 «Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 3. Выключатели, разъединители, выключатели-разъединители и их комбинации с предохранителями»
IEC 60947-4-1	IDT	ГОСТ IEC 60947-4-1—2021 «Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 4-1. Контакторы и пускатели. Электромеханические контакторы и пускатели»
IEC 60950-1:2005	—	*
IEC 61000-6-7	—	ГОСТ IEC 61000-6-7—2019 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6-7. Общие стандарты. Требования помехоустойчивости для оборудования, предназначенного для выполнения функций в системе, связанной с безопасностью (функциональная безопасность) в промышленных расположениях»
IEC 61008 (all parts)	—	*
IEC 61008-1	—	ГОСТ IEC 61008-1—2020 «Выключатели автоматические, управляемые дифференциальным током, бытового и аналогичного назначения без встроенной защиты от сверхтоков. Часть 1. Общие требования и методы испытаний»
IEC 61009 (all parts)	—	*
IEC 61009-1	IDT	ГОСТ IEC 61009-1—2020 «Выключатели автоматические, срабатывающие от остаточного тока, со встроенной защитой от тока перегрузки, бытовые и аналогичного назначения. Часть 1. Общие правила»
IEC 61140	MOD	ГОСТ Р 58698—2019 (МЭК 61140:2016) «Защита от поражения электрическим током. Общие положения для электроустановок и электрооборудования»
IEC 61439-1:2011	IDT	ГОСТ IEC 61439-1—2013 «Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Общие требования»
IEC 61508-1	—	*
IEC 61511-1	IDT	ГОСТ Р МЭК 61511-1—2018 «Безопасность функциональная. Системы безопасности приборные для промышленных процессов. Часть 1. Термины, определения и технические требования»
IEC 61784-3	IDT	ГОСТ Р МЭК 61784-3—2015 «Промышленные сети. Профили. Часть 3. Функциональная безопасность полевых шин. Общие правила и определения профилей»
IEC 61810-1	IDT	ГОСТ IEC 61810-1—2013 «Реле логические электромеханические с ненормируемым временем срабатывания. Часть 1. Общие требования»
IEC 61851-23:2014	—	*
IEC 62052-11	MOD	ГОСТ 31818.11-2012 (IEC 60052-11:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии»
IEC 62262	IDT	ГОСТ IEC 62262—2015 «Электрооборудование. Степени защиты, обеспечиваемой оболочками от наружного механического удара (код IK)»

Окончание таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального, межгосударственного стандарта
IEC 62423	IDT	ГОСТ IEC 62423—2013 «Автоматические выключатели, управляемые дифференциальным током, типа F и типа B со встроенной и без встроенной защиты от сверхтоков бытового и аналогичного назначения»
IEC 62840-1:2016	—	*
ISO 2972	—	*
ISO 7000	—	*
ISO 10218-1	—	*
ISO 10218-2	—	*
ISO 12405-1[1)]	IDT	ГОСТ Р ИСО 12405-1—2013 «Транспорт дорожный на электрической тяге. Методы испытаний тяговых литий-ионных батарейных блоков и систем. Часть 1. Высокомощные применения»
ISO 13849-1	IDT	ГОСТ Р ИСО 13849-1—2014 «Безопасность оборудования. Элементы систем управления, связанные с безопасностью. Часть 1. Общие принципы конструирования»
ISO 14119	—	*

* Соответствующий национальный и 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 — модифицированные стандарты.

[1)] Настоящий стандарт заменен на ISO 12405-4. В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 12405-4−2019.

Библиография

IEC 60947-5-1, Low-voltage switchgear and control gear — Part 5-1: Control circuit devices and switching elements — Electromechanical control circuit devices

IEC 61000 (all parts), Electromagnetic compatibility (EMC)

IEC 61851-1, Electric vehicle conductive charging system — Part 1: General requirements

IEC 61851-21-2, Electric vehicle conductive charging system — Part 21-2: EMC requirements for OFF board electric vehicle charging systems

IEC 61851-3 (all parts), Electric vehicles conductive power supply system — Part 3: Requirements for light electric vehicles (LEV) communication

ISO 2017, Vibration and shock — Isolators — Procedure for specifying characteristics

ISO 3010, Basis for design of structures — Seismic actions on structures

ISO 4413, Hydraulic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components

ISO 4414, Pneumatic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components

ISO 6469-2:2009, Electrically propelled road vehicles — Safety specifications — Part 2: Vehicle operational safety means and protection against failures

ISO 7240 (all parts), Fire detection and alarm systems

ISO 13823, General principles on the design of structures for durability

УДК 629.3.08:006.354 ОКС 43.060.40

Ключевые слова: система замены батарей, требования безопасности, сменные батарейные системы

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 13.09.2024. Подписано в печать 20.09.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,40.

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

gost.e-ecolog.ru