МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 61010-2-201— 2017

БЕЗОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ И ЛАБОРАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Часть 2-201

Частные требования к приборам контроля

(IEC 61010-2-201:2013, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Республиканским государственным предприятием «Казахстанский институт стандартизации и сертификации» на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Комитетом технического регулирования и метрологии Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 июня 2017 г. № 100-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 мая 2022 г. № 313-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 61010-2-201—2017 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2023 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 61010-2-201:2013 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 2-201. Дополнительные требования к приборам контроля» («Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use — Part 2-201: Particular requirements for control equipment», IDT).

Международный стандарт разработан Техническим комитетом по стандартизации IEC/TC 65 «Измерение, управление и автоматизация промышленного процесса» Международной электротехнической комиссии (IEC).

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

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

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

© IEC, 2013
© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2022



В Российской Федерации 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 и назначение стандарта 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины и определения 3
4 Испытания 5
4.1 Общие положения 5
4.4 Испытание в условиях единичной неисправности 5
5 Маркировка и документация 6
5.4.3 Установка оборудования 6
6 Защита от поражения электрическим током 6
6.1.2 Исключения 6
6.2.1 Общие положения 7
6.2.2 Проверка 7
6.2.3 Отверстия над опасными для жизни частями 7
6.2.4 Отверстия для органов предварительной настройки 7
6.2.101 Доступность частей оборудования (интерфейсов/портов/клемм) 7
6.2.102 Приборы контроля 9
6.6.1 Общие положения 11
6.6.2 Клеммы внешних цепей 11
6.6.3 Цепи с опасными для жизни клеммами 11
6.6.4 Клеммы для многожильных проводников 11
6.7.2 Изоляция для сетевых цепей с категорией перенапряжений II при номинальном напряжении питания до 300 В 13
6.7.3 Изоляция вторичных цепей, являющихся производными сетевых цепей с категорией перенапряжений II до 300 В включ. 14
6.7.101 Изоляция для клемм внешней электропроводки с категорией перенапряжений II с номинальным напряжением до 1000 В включительно 15
6.8.3 Процедуры испытания 16
6.10 Подсоединение к источнику сетевого питания и соединения между частями оборудования . . 16
6.11 Отсоединение от источника питания 16
7 Защита от механических опасностей 16
7.1.101 Открытое оборудование и оборудование, смонтированное на щите 16
7.2 Острые кромки 17
7.3.3 Оценка риска при опасности механического повреждения частей тела 17
7.3.4 Ограничение усилия и давления 17
7.3.5 Ограничения зазоров между движущимися частями 17
7.7 Выпадающие части 17
8 Стойкость к механическим воздействиям 17
8.1.101 Открытое оборудование 17
8.1.102 Оборудование, монтируемое на щите 18
8.2.2 Испытание на удар 18
8.3 Испытание на падение 18
8.3.1 Оборудование, отличное от ручного оборудования и оборудования в виде сетевой вилки 18
8.3.2 Ручное оборудование и оборудование в виде сетевой вилки 18
9 Защита от распространения огня 18

9.2 Устранение или уменьшение источников возгорания в пределах оборудования 18
9.3.2 Требования к конструкции. 19
10 Предельно допустимые температуры оборудования и теплостойкость 19
10.1 Предельно допустимые температуры поверхности для защиты от ожогов 19
10.3 Другие измерения температуры 20
10.4.1 Общие положения 20
10.4.2 Измерение температуры нагревательного оборудования 21
10.4.3 Оборудование, предназначенное для установки в камеру или на стене 21
10.5.2 Неметаллические кожухи 21
11 Защита от опасностей, вызываемых жидкостями 22
11.6 Специально защищенное оборудование 22
12 Защита от излучения, включая источники лазера, и от звукового и ультразвукового давления 22
13 Защита от выделения газов и веществ, а также взрывов, в том числе направленных внутрь 22
13.1 Ядовитые и вредные газы и вещества. 22
13.2.1 Компоненты 22
13.2.2 Батареи и заряды батарей 22
14 Компоненты и сборочные узлы. 22
14.101 Вспомогательная изоляция компонентов 22
14.101.1 Конденсаторы 22
14.101.2 Импульсные перенапряжения 23
14.102 Переключающие устройства. 23
15 Защита с помощью блокировок 23
16 Опасности, возникающие при применении оборудования 23
17 Оценка риска 23
Приложение F (обязательное) Плановые испытания 24
Приложение L (справочное) Указатель определяемых терминов 24
Приложение AA (справочное) Общий подход к безопасности приборов контроля 25
Приложение BB (справочное) Системный чертеж границ изоляции. 27
Приложение CC (справочное) Технологии прошлых лет для вторичных цепей 34
Приложение DD (справочное) Перекрестные ссылки между IEC 61010-2-201 и IEC 61010-1:2010 или IEC 61131-2:2007. 37
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 38
Библиография 39

Введение

Настоящий стандарт IEC 61010-2-201 состоит из части 2-201 запланированной серии стандартов по контрольно-измерительным приборам и лабораторному оборудованию.

В настоящей части устанавливаются требования безопасности, предъявляемые к контрольно-измерительным приборам (например, программируемый контроллер (PLC)), элементы распределенных систем управления, устройства ввода-вывода (I/O), интерфейс человек—машина (HMI)).

Общие требования безопасности, предъявляемые к электрическим контрольно-измерительным приборам и лабораторному оборудованию, установлены в IEC 61010-1. Более конкретные термины определяются в каждой части.

Настоящая часть включает требования безопасности, предъявляемые к программируемым контроллерам.

В приложении DD предусмотрена перекрестная ссылка между разделами настоящего стандарта и разделами стандарта IEC 61010-1 или IEC 61131-2:2007.

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

БЕЗОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ И ЛАБОРАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Часть 2-201

Частные требования к приборам контроля

Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use.
Part 2-201. Particular requirements for control equipment

Дата введения — 2023—01—01

1 Область применения и назначение стандарта

Применяется соответствующий раздел части 1, за исключением следующих случаев.

1.1.1 Оборудование, включенное в область применения

Замена:

Настоящая часть IEC 61010 устанавливает требования безопасности и соответствующие проверочные испытания для приборов контроля следующих видов:

- программируемые контроллеры (PLC и PAC);
- элементы распределенной системы управления (DCS);
- элементы удаленных систем I/O (ввода-вывода);
- промышленные PC (компьютеры) и программные средства, а также средства контроля и наладки (PADTs);
- интерфейсы человек-машина (HMI);
- любое изделие, выполняющее функцию приборов контроля и/или связанные с ним периферийные устройства, включающие в качестве целевого назначения контроль и управление приборами, автоматизированными технологическими и производственными процессами, например дискретного и непрерывного управления.

Элементы вышеуказанных приборов, которые находятся в области применения настоящего стандарта:

- изолированные источники энергопитания (вспомогательные);
- периферийные устройства, такие как цифровые и аналоговые I/O, удаленные I/O;
- приборы электрических промышленных сетей.

Оборудования контроля (приборы контроля) и связанные с ними периферийные устройства, предназначенные для использования в промышленной среде, могут быть представлены как открытое, так и как закрытое оборудование.

Примечания

1 Приборы контроля, предназначенные также для использования в других средах или для других целей (например, при монтаже зданий для контроля света или других электрических установок, для использования в автомобилях, поездах или кораблях), могут иметь дополнительные требования соответствия, определяемые стандартом(-ами) по безопасности для этих применений. Эти требования могут включать в качестве примера ограничения по изоляции, расстоянию и питанию (мощности).

2 Компьютерные устройства и аналогичное оборудование в рамках области применения IEC 60950 (запланирована замена на IEC 62368), соответствующие его требованиям, могут быть использованы с приборами контроля в рамках области применения настоящего стандарта. Тем не менее некоторые из требований IEC 60950 на устойчивость к влаге и жидкостям являются менее жесткими, чем требования IEC 61010-1:2010, второй абзац 5.4.4.

Издание официальное

Приборы контроля, на которые распространяется настоящий стандарт, предназначены для категории перенапряжения II (IEC 60664-1) в низковольтных установках, в тех случаях, когда номинальное питающее напряжение оборудования не превышает 1000 В переменного тока (среднеквадратичное значение) (50/60 Гц) или 1500 В постоянного тока.

3 Если оборудование, входящее в область применения настоящей части, относится к установкам категории перенапряжения III и IV, то используются требования, приведенные в приложении K части 1.

В стандарт включены требования ISO/IEC руководства 51 и IEC руководства 104.

1.1.2 Оборудование, на которое не распространяется настоящий стандарт

Замена:

В настоящем стандарте не рассматриваются аспекты комплексной автоматизированной системы, например полная сборочная линия. Приборы контроля (например, DCS и PLC), их прикладная программа и связанные с ними периферийные устройства считаются компонентами (компоненты в настоящем контексте — это средства, которые не выполняют никакой полезной функции сами по себе) комплексной автоматизированной системы.

В область применения настоящего стандарта не входит обеспечение требований безопасности комплексной автоматизированной системы, включая установку и применение, поскольку приборы контроля (например, DCS и PLC) являются устройствами-компонентами. Электромонтаж и эксплуатация производятся по серии стандартов IEC 60364 или действующими национальными документами.

1.2.1 Аспекты, включенные в область применения

Замена:

Назначение настоящего стандарта — это уменьшение опасностей для оператора, технического персонала и окружающей среды до допустимого уровня.

Примечание — Посредством использования терминов «оператор» и «технический персонал» в настоящем стандарте рассматривается восприятие опасностей в зависимости от обучения и навыков. Общий подход приведен в приложении AA.

Требования по защите от отдельных типов опасностей установлены в разделах 6—13, а именно:

a) поражение электрическим током или ожог (см. раздел 6);

b) механические опасности (см. разделы 7 и 8);

c) распространение огня за пределы приборов контроля (см. раздел 9);

d) высокая температура (см. раздел 10);

e) воздействие жидкостей, в том числе жидкостей под давлением (см. раздел 11);

f) воздействие излучений (включая лазерное излучение), давление звука и ультразвука (см. раздел 12);

g) выделение газов, взрывы, в том числе взрывы, направленные внутрь (см. раздел 13).

Требования по защите от опасностей, возникающих от обоснованно прогнозируемого неправильного использования и эргономических факторов, приведены в разделе 16.

Оценка риска опасностей или условий окружающей среды, не указанная выше, определена в разделе 17.

Примечание — Необходимо обратить внимание на наличие дополнительных требований в части здоровья и безопасности персонала.

1.2.2 Аспекты, не включенные в область применения

Замена:

Настоящий стандарт не устанавливает требования к:

a) надежности, функционированию, рабочим характеристикам и другим свойствам приборов контроля, не связанным с безопасностью;

b) механическим или климатическим требованиям при работе, транспортированию или хранению;

c) электромагнитной совместимости (например, см. IEC 61326 или IEC 61131-2);

d) к мерам защиты во взрывоопасной атмосфере (например, см. IEC 61508 или IEC 61131-6).

2 Нормативные ссылки

Применяют соответствующий раздел части 1, за исключением следующего:

Дополнение к списку:

IEC 60068-2-31:2008, Environmental testing — Part 2-31: Tests — Test Ec: Rough handling shocks, primarily for equipment-type specimens (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Ec. Падение и опрокидывание, предназначенное в основном для аппаратуры)

IEC 60384-14:2005, Fixed capacitors for use in electronic equipment — Part 14: Sectional specification: Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains (Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 14. Групповые технические условия: Конденсаторы постоянной емкости для подавления радиопомех и подключения к питающей магистрали)

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 60695-2-11:2000, Fire hazard testing — Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods — Glow-wire flammability test method for end-products (Испытания на пожароопасность. Часть 2-10. Основные методы испытаний раскаленной проволокой. Установка испытания раскаленной проволокой и общие процедуры испытаний)

IEC 60947-5-1:2003, Low-voltage switchgear and controlgear — Part 5-1: Control circuit devices and switching elements — Electromechanical control circuit devices (Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 5.1. Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Электромеханические аппараты для цепей управления)

IEC 60947-7-1:2009, Low-voltage switchgear and controlgear — Part 7-1: Ancillary equipment — Terminal blocks for copper conductors (Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 7.1. Электрооборудование вспомогательное. Клеммные колодки для медных проводников)

IEC 61010-1:2010, Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use — Part 1: General requirements (Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования)

IEC 61010-2-030, Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use — Part 2-030: Particular requirements for testing and measuring circuits (Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 2-030. Дополнительные требования к испытательным и измерительным цепям)

IEC 61051-2:1991, Varistors for use in electronic equipment — Part 2: Sectional specification for surge suppression varistors (Варисторы для электронного оборудования. Часть 2. Групповые технические условия на варисторы для подавления импульсного перенапряжения)

3 Термины и определения

Данный раздел части 1 применяют, за исключением следующего:

Дополнить следующими терминами с соответствующими определениями:

3.101 закрытое оборудование (enclosed equipment): Оборудование, закрытое со всех сторон, кроме поверхности его установки, обеспечивающее защиту персонала от случайного касания блоков под напряжением или движущихся частей, содержащихся в аппаратуре, и отвечающее требованиям механической прочности, возгораемости и устойчивости.

Примечания

1 Примерами являются переносное (портативное) и управляемое вручную (ручное) оборудование.

2 Данное определение относится к IEC 60050-441:1990, 441-12-02.

3.102 кожух (enclosure): Корпус, обеспечивающий тип и степень защиты, подходящие для применения по назначению.

[Источник: IEC 60050-195:1998, 195-02-35]

Примечания

1 Кожух, в общем, может и не иметь какие-либо характеристики безопасности. Это зависит от цели его применения и конструкции.

2 В настоящем стандарте предполагается, что кожух имеет характеристику безопасности, если только конкретно не указано иное.

3.103 внешняя проводка (field wiring): Проводка приборов контроля, которая устанавливается пользователем.

Примечание — Примеры внешней проводки представляют собой энергопитание, цифровую и аналоговую вводную и выводную проводку.

3.104 управляемое вручную (ручное) оборудование (hand-held equipment): Переносное оборудование, удерживаемое в одной руке при нормальном применении.

3.105 модульное оборудование (modular equipment): Оборудование, состоящее из разных модулей, таких как Rack, CPU, различные модули I/O, сетевые модули и т. д.

Примечание — Модульное оборудование может:

a) быть открытым или закрытым;

b) состоять из модулей, которые не могут работать сами по себе, или базового модуля, который является работающим сам по себе и может быть усилен в функциях дополнительными модулями;

c) варьироваться в размерах и функциональности, в зависимости от сочетания и числа модулей;

d) быть объединено с действующим оборудованием и усилено в функциональности добавлением модулей заказчиком (клиентом).

3.106 открытое оборудование (open equipment): Оборудование, которое не обеспечивает защиту персонала от случайного касания блоков под напряжением или движущихся частей, содержащихся в аппаратуре, и не отвечающее требованиям механической прочности, возгораемости и устойчивости.

Примечание — См. приложение AA.

3.107 оператор (operator): Человек, прошедший соответствующее обучение и знающий об общих опасностях промышленной среды, управляющий машиной или процессом и контролирующий, но не меняющий их.

Примечания

1 Оператор не изменяет, например, конфигурацию аппаратных средств, приборов контроля или устанавливает обновления программного обеспечения, предоставленного изготовителем.

2 Оператор управляет и контролирует машину или процесс, например, посредством HMI, подключенного к оборудованию.

3.108 переносное оборудование (portable equipment): Перемещаемое оборудование, предположительно переносимое пользователем.

3.109 защитная цепь со сверхнизким напряжением (цепь PELV) (protective extra-low voltage circuit (PELV circuit): Электрическая цепь, в которой напряжение не может превышать 42,4 В пикового значения 30 В r.m.s. (RMS) a.c. (переменного тока), или 60 В d.c. (постоянного тока) в нормальных условиях и в условиях единичной неисправности, кроме случаев короткого замыкания на землю в других электрических цепях.

Примечания

1 Цепь PELV включает в себя соединение с защитным заземлением. Без защитного заземления или, если имеется отказ (неисправность) в заземлении, напряжение в цепи не контролируются.

2 Извлечено из IEC 60050-826:2004, 826-12-32, системы PELV.

3.110 сверхнизковольтная безопасная цепь (цепь SELV) (safety extra-low voltage circuit (SELV circuit)): Электрическая цепь, в которой напряжение не может превышать 42,4 В пикового значения 30 В r.m.s. (RMS) a.c. (переменного тока), или 60 В d.c. (постоянного тока) в нормальных условиях и в условиях единичной неисправности, включая короткое замыкание на землю в других электрических цепях.

Примечание — смотри IEC 60050-826:2004, 826-12-31, системы SELV.

3.111 технический персонал (service personnel): Люди с соответствующей технической подготовкой, опытом и знанием об опасностях и мерах по минимизации опасности для себя, для окружающих, заменяющие или ремонтирующие приборы контроля в производственной среде.

Примечания

1 Технический персонал — это люди, имеющие соответствующую техническую подготовку и опыт, необходимые для предупреждения опасностей — например, электрическая опасность, температурная опасность, пожароопасность, — которым они подвергаются в процессе своей деятельности, и принятия мер по минимизации опасности для себя или окружающих, или приборов контроля в промышленной среде.

2 Технический персонал заменяет или ремонтирует приборы контроля, например конфигурацию аппаратных средств, или устанавливает обновленные программы, предоставляемые изготовителем.

4 Испытания

Применяют соответствующий раздел части 1, за исключением следующего:

4.1 Общие положения

Дополнение:

Прибор проверяется по настоящему стандарту в испытательной конфигурации, определенной изготовителем, при наименее благоприятной комбинации условий (см. 4.3).

Вполне возможно, что существуют различные испытательные конфигурации, которые создают не менее благоприятные условия испытаний, например наименее благоприятная конфигурация для температурных испытаний, наименее благоприятная конфигурация для испытания на электробезопасность. Если это так, то эти разные наименее благоприятные конфигурации испытания должны быть использованы в испытаниях, для которых они могут быть применены по 4.3.2 и 4.4.

Эти наименее благоприятные испытательные конфигурации и условия испытаний должны быть практически осуществимыми и полезными для применения по назначению.

Проверка соответствия: выбранная испытательная конфигурация(и) и условия испытаний должны быть зафиксированы с обоснованием в протоколе испытаний

4.3.2 Состояние оборудования

Дополнение:

Состояние приборов контроля должно учитывать наименее благоприятные расчетные условия внешней среды. Это может быть установлено фактическим условием испытаний приборов контроля или соответствующим анализом и корректировкой результатов в совокупности номинальных условий испытаний.

4.4 Испытание в условиях единичной неисправности

Дополнение первой строки после 4.4:

Относительно условий испытания и проверки смотреть 4.1.

Дополнительный подраздел:

4.4.1.101 Испытания переключающих устройств

4.4.1.101.1 Испытание на перегрузку

Переключающие устройства должны замыкать и размыкать испытательную цепь, имеющую значения тока, напряжения и коэффициента мощности, представленные в таблице 101. Должны быть выполнены пятьдесят циклов, каждый состоящий из 1 замыкания и 1 размыкания, с интервалом времени 1 с в положении «включено», 9 с в положении «выключено». После выполнения 50 циклов оборудование должно быть подвергнуто испытанию на долговечность по 4.4.1.101.2, если требуется по 14.102.

Таблица 101 — Значения перегрузки испытательной цепи

Предусмотренное применение	Ток	Напряжение	Коэффициент мощности
Общее использование с переменным током	1,5 × номинальный	Номинальное	от 0,75 до 0,80
Общее использование с постоянным током	1,5 × номинальный	Номинальное	1,0
Сопротивление по переменному току	1,5 × номинальный	Номинальное	1,0
Сопротивление по постоянному току	1,5 × номинальный	Номинальное	1,0
Контрольный режим переменного тока[a]	Номинальный[a]	1,1 × номинальное[b]	< 0,35
Контрольный режим постоянного тока[a]	Номинальный[a]	1,1 × номинальное[b]	1,0

[a] Если не указано иное, бросок тока при включении должен представлять собой десятикратный ток установившегося режима.

[b] Установить EUT на его номинальном напряжении и токе, а затем увеличить напряжение на 10 % без дальнейшей регулировки нагрузки.

Примечание — Источник IEC 61131-2:2007.

4.4.1.101.2 Испытание на долговечность

После завершения испытания на перегрузку по 4.4.1.101.1 переключающее устройство должно замкнуть и разомкнуть испытательную цепь, имеющую значения тока, напряжения и коэффициента мощности, представленные в таблице 102. Всего должно быть выполнено 6000 циклов, состоящих из 1 замыкания и 1 размыкания.

Время цикла должно составлять 1 с в положении «включено», 9 с в положении «выключено», за исключением первой 1000 циклов испытания на контрольный режим. Первая 1000 циклов испытания на контрольный режим должна проводиться со скоростью 1 цикл в секунду, за исключением того, что первые 10—12 циклов должны быть, насколько это возможно, быстрыми.

Нет необходимости проводить испытание на долговечность на устройствах полупроводникового выхода, предназначенных для общего или резистивного использования.

Таблица 102 — Значения испытания цепи на долговечность

Предусмотренное применение	Ток	Напряжение	Коэффициент мощности
Общее использование с переменным током	Номинальный	Номинальное	от 0,75 до 0,80
Общее использование с постоянным током	Номинальный	Номинальное	1,0
Сопротивление по переменному току	Номинальный	Номинальное	1,0
Сопротивление по постоянному току	Номинальный	Номинальное	1,0
контрольный режим переменного тока[a]	Номинальный	Номинальное	< 0,35
контрольный режим постоянного тока[a]	Номинальный	Номинальное	1,0

[a] Испытательная цепь идентична цепи испытания на перегрузки, за исключением того, что напряжение является номинальным напряжением.

Примечание — Источник IEC 61131-2:2007.

Соответствие «прошло успешно/окончилось неудачей» определяет выполнение испытания без электрического пробоя/диэлектрического пробоя/, механической поломки оборудования.

5 Маркировка и документация

Применяется соответствующий раздел части 1 со следующим дополнением:

5.4.3 Установка оборудования

Дополнение:

h) открытое оборудование: если приборы контроля классифицируются как открытое оборудование, в их документации должны указываться конечные характеристики безопасности защитного кожуха, например механическая прочность защитного кожуха, класс IP-защиты.

Заменить пункт d)1) на:

d) 1) требования к питанию и внешней электропроводке, например изоляция, температурный номинал

6 Защита от поражения электрическим током

Применяется соответствующий раздел части 1 с учетом:

6.1.2 Исключения

Заменить на:

Если по эксплуатационным причинам невозможно предотвратить доступность и опасность поражения током частей, которые являются опасными токоведущими в нормальных условиях эксплуатации, то находясь под опасным напряжением они должны быть доступны для технического персонала.

Например:

a) части ламп и ламповые патроны после снятия лампы;

b) части, предназначенные для замены техническим персоналом (например, батареи), которые могут быть опасными токоведущими во время замены или других действий технического персонала, если они доступны только при применении инструмента и имеют предупреждающую маркировку (см. 5.2).

Если какая-либо из частей оборудования, указанных в перечислениях a) и b), заряжаются от внутреннего конденсатора, она не должна быть опасной для жизни через 10 с после отключения питания.

Если зарядка происходит от внутреннего конденсатора, соответствие проверяют путем измерений по 6.3 для определения того, что уровни, установленные в перечислении c) 6.3.1, не превышены.

6.2.1 Общие положения

Настоящий подраздел части 1 применяется к закрытому оборудованию.

6.2.2 Проверка

Настоящий подраздел части 1 применяется к закрытому оборудованию.

6.2.3 Отверстия над опасными для жизни частями

Настоящий подраздел части 1 применяется к закрытому оборудованию.

6.2.4 Отверстия для органов предварительной настройки

Дополнение:

Первый абзац: Настоящий подраздел части 1 применим к закрытому оборудованию. Настоящий подраздел применяется к техническому персоналу.

Дополнительные подразделы:

6.2.101 Доступность частей оборудования (интерфейсов/портов/клемм)

Доступность операторов к порту приборов контроля, требующих защиты от поражения электрическим током, приведена в таблице 103.

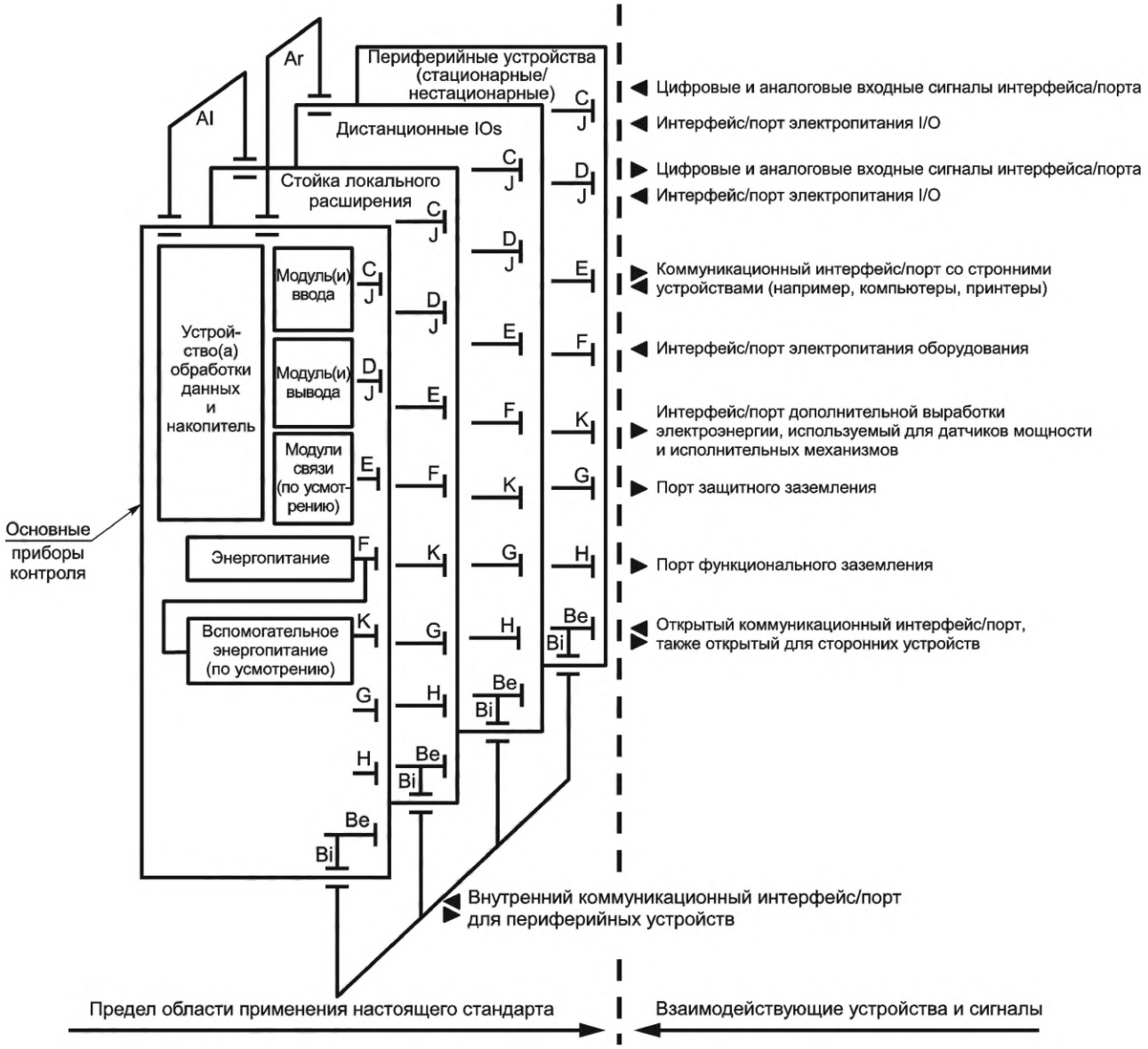
Защиту можно обеспечить, сделав токоведущие части в пределах порта недоступными, как определено в 6.2, за исключением портов Ar, Be и E.

Таблица 103 — Доступность оператора к открытому и закрытому оборудованию

Порт	Открытое оборудование	Закрытое оборудование
Al коммуникационный интерфейс/порт платы локального расширения	Нет	Да
Ar коммуникационный интерфейс/порт для удаленной станции I/O, управляющей сети, промышленной шины[a]	Да	Да
Be открытый коммуникационный интерфейс/порт, также открытый для сторонних устройств; например, PADT, персональный компьютер, используемый для программирования[a]	Да	Да
Bi внутренний коммуникационный интерфейс/порт для периферийных устройств	Нет	Не применимо[b]
C интерфейс/порт для цифровых и аналоговых входных сигналов	Нет	Да
D интерфейс/порт для цифровых и аналоговых выходных сигналов	Нет	Да
E серийные или параллельные интерфейсы передачи данных/порты для передачи данных со сторонними устройствами; например, компьютеры и принтеры	Да	Да
F интерфейс электропитания /порт оборудования	Нет	Да
G порт защитного заземления	Нет	Да
H порт функционального заземления	Нет	Да
J интерфейс электропитания/порт I/O	Нет	Да
K интерфейс/порт вспомогательной выходной мощности, используемой для питания датчиков и исполнительных механизмов	Нет	Да

[a] Порты Ar, Be и E содержат цепи, которые могут быть подсоединены к другому оборудованию и должны быть доступными.

[b] Порт Bi является внутренним коммуникационным портом и поэтому никогда не должен использоваться вне закрытого оборудования.



Условные обозначения:

Al — коммуникационный интерфейс/порт для платы локального расширения;

Ar — коммуникационный интерфейс/порт для удаленной станции IO, управляющей сети, промышленной шины;

Be — открытый коммуникационный интерфейс/порт, также открытый для сторонних устройств; например, PADT, персональный компьютер, используемый для программирования;

Bi — внутренний коммуникационный интерфейс/порт для периферийных устройств;

C — интерфейс/порт для цифровых и аналоговых входных сигналов;

D — интерфейс/порт для цифровых и аналоговых выходных сигналов;

E — серийные или параллельные интерфейсы передачи данных/порты для передачи данных со сторонними устройствами; например, компьютеры и принтеры;

F — интерфейс электропитания /порт оборудования/. Устройства с портами F должны сохранять последующие устройства рациональными во время включения и выключения электропитания и прерывания подачи питания;

G — порт защитного заземления;

H — порт функционального заземления;

J — интерфейс электропитания/порт I/O;

K — интерфейс/порт дополнительной выработки электроэнергии, используемый для датчиков мощности и исполнительных механизмов.

Рисунок 101 — Типичная диаграмма интерфейса/портов приборов контроля

При особых обстоятельствах некоторые порты как открытого, так и закрытого оборудования могут или не могут считаться доступными для оператора. Это должно быть согласовано между изготовителем и пользователем инструкциями из руководства пользователя.

Не допускается, чтобы части и порты, доступные для оператора, как определено в таблице 103, становились опасными токоведущими при нормальных условиях и условиях единичной неисправности.

Соответствие проверяется осмотром и, в сомнительном случае, измерением и испытанием в соответствии с 6.2.

6.2.102 Приборы контроля

6.2.102.1 Доступные части

Доступные части приборов контроля не должны быть, или в случае единичной неисправности, становиться опасными токоведущими. Эти требования, в основном относящиеся к закрытому оборудованию, также применяются и к открытому оборудованию. При применении к открытому оборудованию считается, что приборы контроля установлены в соответствии с инструкциями изготовителя.

Также смотри 5.4.3 и приложение AA.

Если требуется, чтобы технический персонал сделал регулировку и т. д., например во время ввода в эксплуатацию открытого оборудования, то для предотвращения контакта должна быть предусмотрена защита от опасностей в зоне регулировки. Если опасность не указывается предупредительной надписью (см. 5.2), то требуется другое средство, например защитный кожух или барьер.

Соответствие проверяется визуальным осмотром и проверкой в соответствии с 6.2.2.

6.2.102.2 Цепи SELV

Цепи SELV не требуют дополнительной оценки риска от поражения электрическим током, при условии, что эти цепи расположены в сухих местах.

6.5.2.3 Клемма защитного проводника

Дополнение:

Примечание — Клеммы защитного проводника и заземляющие контакты не присоединяются непосредственно к нейтральному выводу в пределах системы. При этом не исключается соединение соответствующим образом нормируемых устройств (таких как конденсаторы или устройства импульсных перенапряжений) между клеммой защитного заземления и фазой нейтрали.

6.5.2.5 Импеданс защитного соединения постоянно подключенного оборудования

Дополнение в конце подраздела:

Если в руководстве по монтажу прибора не указано средство защиты от перегрузки, то соответствие защиты проверяется путем подачи в течение 1 мин испытательного тока с последующим вычислением импеданса.

Испытательный ток должен быть больше:

a) 25 А постоянного тока или среднеквадратичного значения переменного тока, при номинальной частоте сетевого питания;

b) тока, равного удвоенному значению номинального тока приборов контроля.

6.5.2.6 Экран как защитное соединение трансформатора

Дополнить вторым абзацем:

Если приборы контроля не содержат устройства защиты от перегрузки по току для обмотки, то испытательный ток должен быть равен удвоенному значению тока средств защиты приборов контроля от перегрузки (например, плавкий предохранитель, автоматический выключатель). Средство защиты от перегрузки по току может быть встроенным в прибор контроля либо указано в руководстве.

Дополнить подразделами:

6.5.2.101 Классы оборудования

6.5.2.101.1 Общие положения

Классы оборудования описаны для обозначения средств, посредством которых защита от поражения электрическим током поддерживается в нормальных условиях и в случае единичной неисправности установленного (смонтированного) оборудования.

Примечание — см. IEC 61140:2001, раздел 7.

6.5.2.101.2 Оборудование класса I

Оборудование, у которого защита от поражения электрическим током обеспечивается не только основной изоляцией, но также и дополнительными мерами безопасности, заключающимися в том, что доступные проводящие части соединяются защитным проводником заземления в стационарных проводных соединениях установки таким способом, что они не могут оказаться под напряжением в случае неисправности основной изоляции.

Примечание — Оборудование класса I может иметь части с двойной или усиленной изоляцией или содержать блоки, функционирующие при сверхнизком безопасном напряжении.

Если используется гибкий кабель, провод защитного заземления должен быть частью гибкого кабеля оборудования.

Доступные проводящие части оборудования, которые могут стать опасными токоведущими в случае единичной неисправности, должны быть подсоединены к защитной цепи оборудования. Проводящие части, такие как винты, заклепки и заводские таблички, которые могут стать опасными токоведущими при условиях единичной неисправности, должны быть защищены другим средством, таким как двойная/усиленная изоляция, так, чтобы они не оказались опасными токоведущими.

Когда часть оборудования извлекается из кожуха, например для нормального технического обслуживания и ремонта, защитные цепи, обслуживающие другие части оборудования, не должны быть прерваны.

Требования к защитному заземлению указаны в 6.5.2.102 или в 6.5.2.103.

6.5.2.101.3 Оборудование класса II

Оборудование, в котором защита от поражения электрическим током обеспечивается не основной изоляцией, а дополнительными мерами безопасности, например двойной или усиленной изоляцией. Не предусматриваются меры в виде защитного заземления или соответствующие условия монтажа оборудования.

Защитный импеданс может использоваться вместо двойной изоляции.

Допускается способ поддержания целостности цепи (т. е. заземленные внутренние элементы или проводящие поверхности), при условии, что эти цепи имеют двойную изоляцию от доступных цепей оборудования.

Подключение к клемме функционального заземления является приемлемым (например, радиочастотная интерференция подавления) при условии, что система двойной изоляции по-прежнему используется в защитных целях.

Такое оборудование может быть следующих типов:

a) оборудование с прочным и по существу непрерывным корпусом из изоляционного материала, который окружает все проводящие части, за исключением небольших частей типа фабричных марок, винтов и заклепок, отделенных от частей с опасным напряжением изоляцией, эквивалентной по крайней мере усиленной изоляции;

b) оборудование с непрерывным металлическим корпусом, в котором используется двойная изоляция, за исключением частей с усиленной изоляцией;

c) комбинацией a) и b).

Примечания

1 Изоляционный корпус может составлять часть всей дополнительной изоляции или усиленной изоляции.

2 Использование на всем протяжении двойной изоляции и/или усиленной изоляции с выводом или контактом защитного заземления считается конструкцией класса I.

3 Это оборудование может иметь части, функционирующие при безопасном сверхнизком напряжении.

6.5.2.101.4 Оборудование класса III

Оборудование, в котором защита от поражения электрическим током обеспечивается цепями, функционирующими при сверхнизком безопасном напряжении (SELV), создающими напряжения, не превышающие уровней SELV.

Допускается соединение к заземляющим клеммам для функциональных целей (таких, как подавление внешних радиопомех).

Обмотка для цепей SELV/PELV должна быть либо отделена от обмотки для цепей, отличных от SELV/PELV, либо изоляция всех проводов должна быть нормирована для более высокого напряжения. В качестве альтернативы заземленное экранирование или дополнительная изоляция должны быть расположены вокруг обмотки для цепей SELV/PELV или вокруг обмотки других цепей по IEC 60364-4-41.

6.5.2.102 Требования к защитному заземлению для закрытого оборудования

Доступные части оборудования класса I (например, шасси, рама и жестко закрепленные металлические части металлических кожухов) в отличие от доступных частей оборудования, которые не могут стать опасными, должны быть электрически объединены и подсоединены к клеммам защитного проводника для соединения к внешнему защитному проводу. Это требование может быть выполнено конструктивными частями, образующими соответствующую неразрывность электрической цепи, и применяется в зависимости от того, используется ли оборудование само по себе или входит в сборку.

Шнуры или кабели, которые снабжают электропитанием оборудование класса I, периферийные устройства портативного оборудования должны быть обеспечены проводом защитного заземления (см. 6.5.2.2).

Считается, что доступные изолированные токопроводящие части не представляют опасность, если их расположение исключает любой контакт с токоведущими частями и выдерживает диэлектрическое испытательное напряжение из таблицы 5 для усиленной изоляции, соответствующее самому высокому номинальному рабочему напряжению установки.

Оборудование класса II может иметь внутренний функциональный провод заземления на землю, но не должно быть снабжено клеммой защитного проводника или защитным заземляющим проводом в шнуре входа питания в оборудование.

Если оборудование снабжается клеммой защитного проводника (оборудование класса I), нижеследующие требования также применяются в дополнение к предыдущим общим техническим условиям на подключение.

• Клемма защитного проводника должна быть легко доступной и размещена таким образом, чтобы поддерживалось подключение оборудования к защитному заземляющему проводу при снятии крышки или любой съемной части.

• Изделия, которые предназначены для использования с подключенным сетевым шнуром (такие как периферийные устройства оборудования), должны быть снабжены защитным заземляющим выводом, являющимся неотъемлемой частью штепсельной заглушки или разъема (если съемная шнуровая установка).

• Клемма защитного проводника изготавливается винтового, кнопочного или спрессованного типа из соответствующего материала, устойчивого к коррозии.

• Зажимное устройство клеммы защитного проводника должно быть зафиксировано таким образом, чтобы ослабление его было невозможно без помощи инструмента.

• Клеммы защитного проводника и заземляющие контакты не должны быть подсоединены непосредственно к фазе нейтраль в пределах оборудования. Это не предотвращает подключение соответствующим образом нормируемых устройств (таких, как конденсаторы или устройства импульсных перенапряжений) между клеммой защитного проводника и фазой нейтраль.

• Клемма защитного проводника и последующее защитное оборудование внутри данного оборудования должны соответствовать требованиям 6.5.2.4 или 6.5.2.5.

• Клемма защитного проводника не должна иметь другой функции.

6.5.2.103 Требования к защитному заземлению для открытого оборудования

Открытое оборудование должно соответствовать требованиям 6.5.2.4 или 6.5.2.5, за исключением того, что обеспечение подключения к внешнему защитному проводу может быть заменено средством для подсоединения к кожуху, доступному для оператора.

6.6.1 Общие положения

Заменить примечание 2 на:

Примечание 2 — Относительно питающей сети, подсоединенной со шнуром, смотрите 6.10.

6.6.2 Клеммы внешних цепей

Дополнение в начале подраздела:

Все части клемм, которые поддерживают контакт и проводят ток, должны быть из металла соответствующей механической прочности.

Соответствие должно проверяться по IEC 60947-7-1 или соответствующему стандарту IEC.

Механическая конструкция интерфейсов должна обеспечить, чтобы никакой отдельный провод не подвергался загибанию на радиус кривизны не менее 6d без учета общих элементов (брони, оболочки, заполнителя).

Соответствие проверяется визуальным осмотром.

Допуски между клеммами и от клемм до заземленных частей по 6.7.101.

6.6.3 Цепи с опасными для жизни клеммами

Замена:

Применяется как к клеммам, так и к портам (смотреть таблицу 103).

В закрытом оборудовании нет доступных токопроводящих частей, которые могут быть опасными для жизни. В открытом оборудовании для тех портов, которые определены в таблице 103, должна быть предусмотрена защита.

Соответствие проверяется визуальным осмотром.

6.6.4 Клеммы для многожильных проводников

Замена:

Контакт любого скрученного многожильного провода, несущего опасное для жизни напряжение, с другими токопроводящими частями должен быть предотвращен через безопасный зазор и путь утечки.

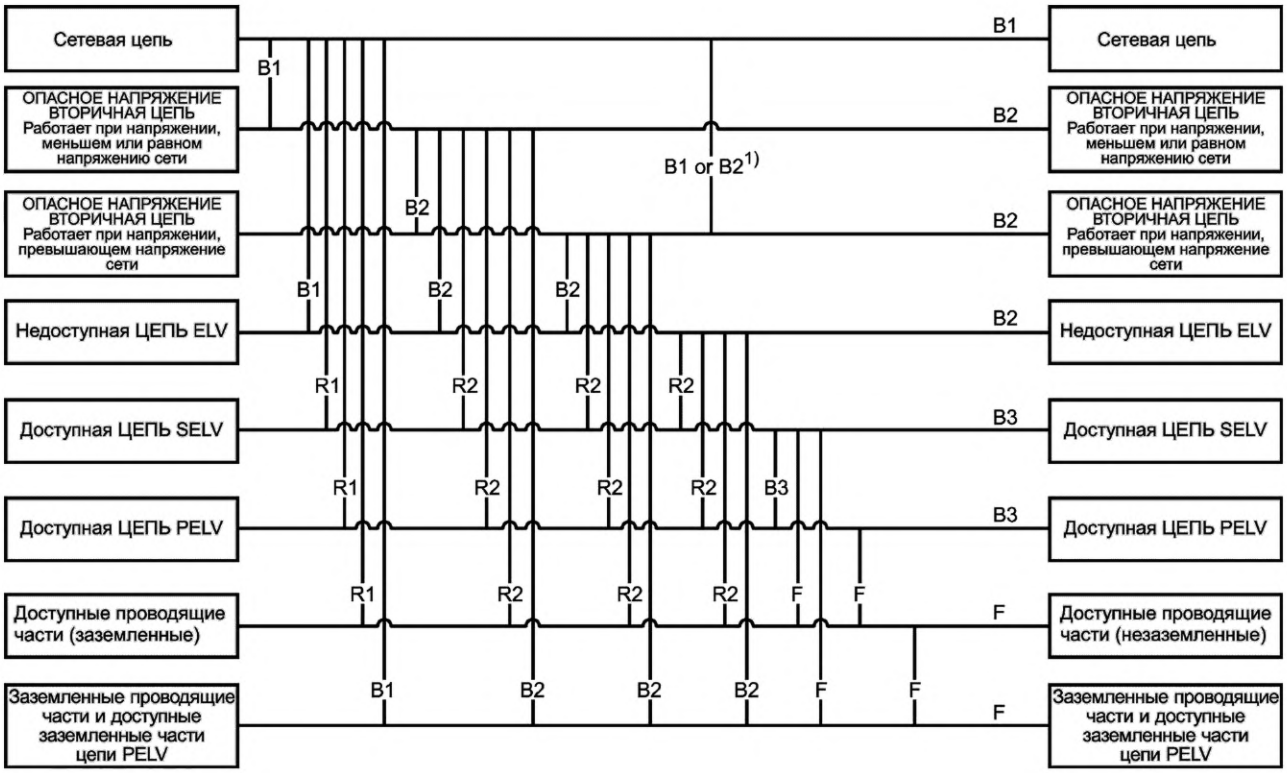
Соответствие проверяется измерением при помощи многожильного проводника длиной 8 мм или визуальным осмотром.

Примечание — Использование муфт с пластмассовыми кольцами (концевых муфт) на концах скрученных многожильных проводов не допускается.

6.7.1.1 Общие положения

Дополнение после первого абзаца:

Требования к изоляции между отдельными цепями и между цепями и доступными токопроводящими частями указаны на рисунке 102.



B1 — основной уровень защиты должен соответствовать требованиям 6.4. Утечка, зазоры и твердая изоляция должны соответствовать требованиям 6.7.2.

B2 — основной уровень защиты должен соответствовать требованиям 6.4. Утечка, зазоры и твердая изоляция должны соответствовать требованиям 6.7.3.

B3 — основной уровень защиты должен соответствовать требованиям 6.4. Утечка, зазоры и твердая изоляция должны соответствовать требованиям 6.7.3. Может быть допущено отклонение, если испытание на отказ согласно Разделу 4 демонстрирует, что не возникает никакой опасности.

R1 — дополнительный/усиленный уровень защиты должен соответствовать требованиям 6.5. Утечка, зазоры и твердая изоляция должны соответствовать требованиям 6.7.2.

R2 — дополнительный/усиленный уровень защиты должен соответствовать требованиям 6.5. Утечка, зазоры и твердая изоляция должны соответствовать требованиям 6.7.3.

F — функциональная изоляция. Никакой специальный уровень не указывается.

Заземленные проводящие части должны соответствовать требованиям 6.5.2.4 или 6.5.2.5.

Требования по утечке и зазорам основываются на вовлеченном максимальном напряжении.

[1)] Большее из изоляции B1 или B2, в зависимости от того, что является более высоким рабочим напряжением главных и вторичных цепей.

Рисунок 102 — Требования к изоляции между отдельными цепями, а также между цепями и доступными токопроводящими частями

Дополнение в конце подраздела:

Цепи SELV/PELV и незаземленные проводящие доступные части должны соответствовать требованиям к изоляции для двойной, усиленной или основной изоляции и земли между этими и опасными токоведущими частями.

6.7.1.5 Требования к изоляции в соответствии с типом цепи

Заменить на:

Требования к изоляции между цепями и между цепями и доступными токопроводящими частями указываются следующим образом:

a) на рисунке 102 или

b) в IEC 61010-1:2010, K.3, для цепей, которые имеют одну или несколько следующих характеристик:

1) максимальное возможное кратковременное перенапряжение ограничивается источником питания или оборудованием до известного уровня, который ниже уровня, допускаемого для сетевой цепи;

2) максимальное возможное кратковременное перенапряжение выше уровня, допускаемого для сетевой цепи;

3) рабочее напряжение представляет собой сумму напряжений более чем одной цепи или является смешанным напряжением;

4) в рабочее напряжение входит периодически возникающее пиковое напряжение, которое может содержать периодическое несинусоидальное напряжение или непериодический сигнал, который возникает с некоторой регулярностью;

5) рабочее напряжение имеет частоту выше 30 кГц.

Требования к изоляции измерительных цепей приведены в IEC 61010-2-030.

Примечание — Требования к цепям коммутации, таким как импульсные источники электропитания, приведены в IEC 61010-1:2010, K.3.

Дополнительные подразделы:

6.7.1.101 Неметаллический материал, защищающий опасные токоведущие части

Неметаллический материал, защищающий опасные токоведущие части, должен иметь сравнительный показатель пробоя более или равный 175.

6.7.1.102 Неметаллические барьеры и связанные с ними применения

Неметаллический материал, используемый для увеличения зазора и/или расстояния утечки (например, барьеры), но на которые не полагаются для поддержания положения токоведущих частей (даже если это контакт токоведущих частей), должен иметь сравнительный показатель пробоя более или равный 100.

6.7.2 Изоляция для сетевых цепей с категорией перенапряжений II при номинальном напряжении питания до 300 В

Поправка:

Для сетевых цепей выше 300 В см. приложение K.

6.7.2.1 Зазоры и пути утечки

Замена таблицы 4:

Таблица 4 — Зазор и пути утечки для сетевых цепей с категорией перенапряжений II до 300 В включительно

Фазное напряжение переменного тока, (среднеквадратичное значение), В[c]	Значения зазоров			Значение пути утечки[a, b]								
				Степень загрязнения 1		Степень загрязнения 2				Степень загрязнения 3		
	Степень загрязнения 1, мм	Степень загрязнения 2, мм	Степень загрязнения 3, мм	PWB MG I, II, III, мм	MG I, II, III, мм	PWB MG I, II, IIIa, мм	MG I, мм	MG II, мм	MG III, мм	MG I, мм	MG II, мм	MG III, мм
≤ 50	0,04	0,2[a]	0,8	0,04	0,18	0,04	0,6	0,85	1,2	1,5	1,7	1,9
≤ 100	0,1	0,2[a]	0,8	0,1	0,25	0,16	0,71	1,0	1,4	1,8	2,0	2,2
≤ 150	0,5	0,5	0,8	0,5	0,5	0,5	0,8	1,1	1,6	2,0	2,2	2,5
≤ 300	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,1	3	3,8	4,2	4,7

[a] Для платы печатной электропроводки применяются значения степени загрязнения 1.

[b] Допускается линейная интерполяция утечки, но утечка никогда не может быть меньше зазора.

[c] Пиковые значения постоянного или переменного тока составляют $\sqrt{2}$ · показанные среднеквадратичные значения переменного тока.

Окончание таблицы 4

Примечания
1 Таблица получена из IEC 60664-1, IEC 60664-5.
2 MG I = Группа материала I, CTI ≥ 600.
3 MG II = Группа материала II, 600 > CTI ≥ 400.
4 MG IIIa = Группа материала IIIa, 400 > CTI ≥ 175.
5 MG IIIb = Группа материала IIIb, 175 > CTI ≥ 100.
6 MG III = MG IIIa и MG IIIb.
7 PWB = Плата печатной электропроводки.
8 Утечки в данной таблице уже увеличены, таким образом они не меньше расстояния зазора.
9 Для плат печатной электропроводки 0,04 мм — это минимальный путь утечки.

6.7.2.2.1 Общие положения

Дополнить абзацем.

Если напряжение в сети или вторичное напряжение превышает 300 В, использовать приложение K.

Заменить таблицу 5:

Таблица 5 — Испытательные напряжения для твердой изоляции в сетевых цепях с категорией перенапряжений II до 300 В[d] включительно

Фазное напряжение переменного тока (среднеквадратичное значение), В[a]	Для основной и дополнительной изоляции			Для усиленной изоляции		
	Номинальное импульсное напряжение 1,2/50 мкс, В	Испытательное напряжение до 2000 м, В		Номинальное импульсное напряжение 1,2/50 мкс, В	Испытательное напряжение до 2000 м, В	
		1 мин переменного тока	1 мин постоянного тока		1 мин переменного тока	1 мин постоянного тока
≤ 50[b]	500	1250	1750	800	2500	3500
≤ 100[c]	800	1300	1800	1500	2600	3600
≤ 150	1500	1350	1900	2500	2700	3800
≤ 300	2500	1500	2100	4000	3000	4200

[a] Пиковые значения постоянного тока и переменного тока: $\sqrt{2}$ · показанные среднеквадратичные значения переменного тока.
[b] Для изделий постоянного тока этот диапазон заканчивается при 60 В.
[c] Для изделий переменного тока этот диапазон начинается при 60 В.
[d] Никакого испытания не требуется для цепей/установок SELV/PELV.

Примечание — Таблица получена из IEC 60664-1 и IEC 60364.

Замена второго абзаца по соответствию:

Соответствие изоляции данным требованиям проверяют путем визуального осмотра и проведением испытания на воздействие переменного тока по 6.8.3.1 или для сетевых цепей — только при воздействии постоянного тока по 6.8.3.2 с использованием значений напряжения, приведенных в таблице 5.

Должно быть проведено испытание продолжительностью как 1 мин, так и 5 с или единичное испытание, которое является сочетанием наихудшего случая 1 мин и 5 с испытаний.

6.7.3 Изоляция вторичных цепей, являющихся производными сетевых цепей с категорией перенапряжений II до 300 В включ.

Поправка:

Для сетевых цепей свыше 300 В см. приложение K.

6.7.3.2 Зазоры

Заменить таблицу 6 на:

Таблица 6 — Значение зазоров и испытательных напряжений для вторичных цепей, являющихся производными сетевых цепей с категорией перенапряжений II до 300 В включительно

Вторичное рабочее напряжение переменного тока (ср. кв.знач.)[b], В	Напряжение питающей сети с категорией перенапряжений II					
	≤100 В переменного тока (среднеквадратичное значение)[b]		≤150 В переменного тока (среднеквадратичное значение)[b]		≤100 В переменного тока (среднеквадратичное значение)[b]	
	Номинальное импульсное напряжение, 500 В		Номинальное импульсное напряжение, 800 В		Номинальное импульсное напряжение, 1500 В	
	Зазор[a], мм	Испытательное напряжение переменного тока (ср. кв. знач.), В	Зазор[a], мм	Испытательное напряжение переменного тока (ср. кв. знач.), В	Зазор[a], мм	Испытательное напряжение, переменного тока (ср. кв. знач.), В
10	0,04	440	0,10	500	0,47	770
12,5	0,04	440	0,10	500	0,47	770
16	0,04	440	0,10	500	0,50	840
33	0,05	455	0,11	510	0,52	850
50	0,05	455	0,12	520	0,53	860
100	0,07	476	0,13	540	0,61	900
150	0,10	507	0,16	580	0,69	940
300	0,24	641	0,39	770	0,94	1 040
600	0,79	980	1,01	1 070	1,61	1 450
1 000	1,66	1 500	1,92	1 630	2,52	1 970
1 250	2,23	1 700	2,50	1 960	3,16	2 280
1 600	3,08	2 200	3,39	2 390	4,11	2 730
2 000	4,17	2 750	4,49	2 890	5,30	3 230
2 500	5,64	3 300	6,02	3 520	6,91	3 850
3 200	7,98	4 000	8,37	4 390	9,16	4 660
4 000	10,6	4 900	10,9	5 320	11,6	5 610
5 000	13,7	6 000	14,0	6 590	14,9	6 960
6 300	17,8	8 000	18,2	8 270	19,1	8 620
8 000	23,5	10 000	23,9	10 400	24,7	10 700
10 000	30,3	12 500	30,7	12 900	31,6	13 300
12 500	39,1	15 800	39,6	16 100	40,5	16 400
16 000	52,0	20 000	52,5	20 400	53,5	20 700
20 000	67,4	25 000	67,9	25 300	68,9	25 600
25 000	87,4	31 300	87,9	31 600	89,0	32 000
32 000	117	40 400	117	40 400	118	40 700
40 000	151	50 300	151	50 300	153	50 800
50 000	196	62 800	196	62 800	198	63 400
63 000	258	79 400	258	79 400	260	80 000

[a] Допускается линейная интерполяция.

[b] Пиковые значения постоянного или переменного тока это $\sqrt{2}$ · показанное среднеквадратичное значение переменного тока.

Поправка:

Пункт 3) не применяется.

6.7.3.3 Пути утечки

Заменить первый столбец заголовка таблицы 7 части 1 на:

Вторичное рабочее напряжение a.c.r.m.s V[c].

Таблицу 7 части 1 дополнить новой сноской:

[c] Пиковое значение d.c. или a.c. равно $\sqrt{2}$ · Va.c.r.m.s. действующее.

Дополнить подразделом:

6.7.101 Изоляция для клемм внешней электропроводки с категорией перенапряжений II с номинальным напряжением до 1000 В включительно

Минимальные зазоры при выводах внешней электропроводки от вывода к выводу и от вывода до проводящего кожуха должны соответствовать требованиям таблицы 104.

Минимальные пути утечки для выводов внешней электропроводки должны соответствовать таблице 104.

Таблица 104 — Минимальные пути утечки и зазоры в воздухе на выводах внешней электропроводки с категорией перенапряжений II до 1000 В включительно

Рабочее напряжение переменного тока[c], В (среднеквадратичное значение)	Зазоры выводов, мм			Утечки выводов, мм	
	Основное применение	Ограниченные номинальные значения[a, b]	До стен металлических кожухов, которые могут отклоняться	Основное применение	Ограниченные номинальные значения[a, b]
≤ 50	3,2	1,6	12	3,2	3,2
≤ 150	3,2	1,6	12	6,4	3,2
≤ 300	6,4	1,6	12	9,5	3,2
≤ 600	9,5	4,8	12	12,7	9,5
≤ 1 000	14	—	14	21,6	—

[a] Применимо к приборам контроля, имеющим номинальные значения не более 15 А при ≤ 150 В, 10 А при 151 — 300 В или 5 А при 301 — 600 В.

[b] Применимо к приборам контроля, которые контролируют более чем одну нагрузку, при условии, что общая нагрузка, подключенная одновременно, не превышает 30 А при ≤ 150 В, 20 А при 151 — 300 В или 10 А при 301 — 600 В.

[c] Пиковые значения постоянного или переменного тока составляют $\sqrt{2}$ · среднеквадратичные значения переменного тока.

Примечание — Таблица из UL508 и UL1059.

Если испытание оборудования проводится на высоте более 2000 м, то значение зазора должно быть умножено на коэффициент, указанный в таблице 3 IEC 61010-1:2010.

Соответствие оборудования данным требованиям проверяется путем визуального осмотра и проведением измерения.

6.8.3 Процедуры испытания

Дополнение:

Испытательное оборудование для испытания напряжением переменного тока должно быть в состоянии поставлять ток по меньшей мере со среднеквадратичным значением переменного тока 100 мА и мощностью 500 ВА для напряжений ниже 5 кВ, а при напряжении выше 5 кВ может использоваться испытательный генератор по IEC 60664-1:2007, 6.1.3.6.

6.10 Подсоединение к источнику сетевого питания и соединения между частями оборудования

Настоящий подраздел части 1 применим только к питающей сети, соединенной шнуром.

Дополнение:

Другие типы соединения питающей сети и соединения между оборудованием и частями оборудования рассматриваются в 6.6.

6.11 Отсоединение от источника питания

Настоящий подраздел части 1 не применим.

Примечание — Настоящий подраздел части 1 не используется в настоящем стандарте. Местные условия и своды правил обуславливают аспект установки и использования приборов контроля.

7 Защита от механических опасностей

Настоящий раздел части 1 применим за исключением следующего.

Дополнительный подраздел:

7.1.101 Открытое оборудование и оборудование, смонтированное на щите

Открытое оборудование предназначается для установки в пределах другого кожуха, который удовлетворяет аспекты безопасности, защищая оператора от механических опасностей. Монтируемое

на щите оборудование может считаться открытым оборудованием; тем не менее, часть приборов контроля, которые не находятся внутри кожуха, обеспечивающего безопасность, и таким образом доступны для оператора, должны считаться формирующими часть кожуха, обеспечивающего безопасность, и должны оцениваться согласно настоящему подразделу.

Кожух, защищающий от механических опасностей.

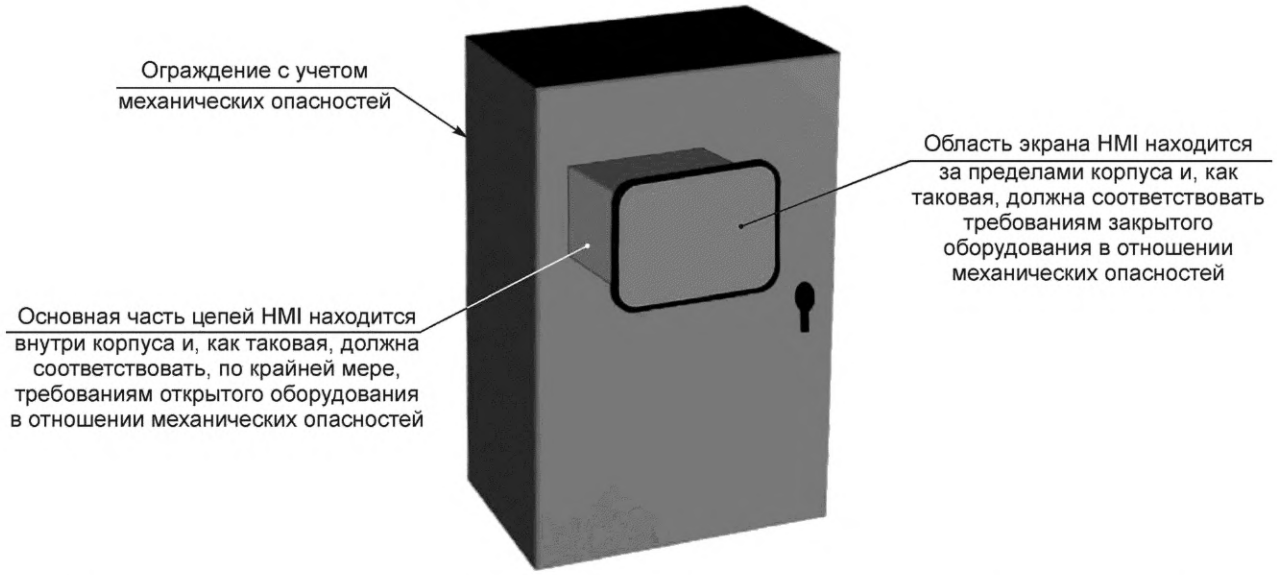


Рисунок 103 — Требования по механическим опасностям для оборудования, монтируемого на щите

7.2 Острые кромки

Дополнение:

Примечание — В то время как это кажется обоснованным требованием, существует вопрос проверки соответствия, например, что является гладким и округленным. Вопрос доступного прикосновения трактуется поразному между закрытым и открытым оборудованием. Также должен рассматриваться вопрос о том, что является ситуацией «нормального использования». Пример: зажимы заземления рейки DIN (см. IEC 60715), которые преднамеренно зазубрены для надлежащего заземления устройства, вероятно, будут причинять беспокойство техническому персоналу, но при неправильном использовании, когда зажим скрыт, это не является проблемой.

7.3.3 Оценка риска при опасности механического повреждения частей тела

Дополнение:

Если приборы контроля имеют в качестве движущихся частей только вентиляторы охлаждения, то требуется только проверка на доступность.

7.3.4 Ограничение усилия и давления

Соответствующий подраздел части 1 не применим.

7.3.5 Ограничения зазоров между движущимися частями

Соответствующий подраздел части 1 не применим.

7.7 Выпадающие части

Соответствующий подраздел части 1 не применим.

8 Стойкость к механическим воздействиям

Соответствующий раздел части 1 применим, с учетом следующего:

Дополнительные подразделы:

8.1.101 Открытое оборудование

Открытое оборудование предназначено для установки в рамках другого кожуха, который удовлетворяет аспектам безопасности, защищая оператора от механических опасностей.

8.1.102 Оборудование, монтируемое на щите

Монтируемое на щите оборудование может считаться открытым оборудованием; тем не менее, доля приборов контроля, которые не находятся внутри кожуха, обеспечивающего безопасность, и таким образом доступные для оператора, должны считатататься формирующими часть кожуха, обеспечивающего безопасность, и должны оцениваться согласно п. 8.

8.2.2 Испытание на удар

Поправка:

Испытательное расстояние X составляет 1,3 м.

8.3 Испытание на падение

Дополнение:

Настоящий подраздел применим к закрытому оборудованию, а не к открытому оборудованию.

Таблица 105 — Испытания на падение

Вид падения	Переносное оборудование (любой вес)	Ручное оборудование и оборудование в виде сетевой вилки (любой вес)[c]	Стандартный образец для методики испытаний IES 60068-2-31:2008 Test Es	Замечания
Свободное падение, методика А		1000 мм; 2 серии испытаний <1 кг 100 мм; 2 серии испытаний <10 кг	5,2	b
Падение на поверхность	30° или 100 мм (в зависимости от того, что является менее серьезным); 2 серии испытаний	30° или 00 мм (в зависимости от того, что является менее серьезным); 2 серии испытаний	5.1.3.1	a, b
Падение на край или угол	30° или 100 мм (в зависимости от того, что является менее серьезным); 2 серии испытаний	30° или 100 мм (в зависимости от того, что является менее серьезным); 2 серии испытаний	5.1.3.2	a, b

[a] Если число нижних краев четыре, число падений должно ограничиваться четырьмя краями.

[b] Прибор контроля опрокидывается таким образом, чтобы его положение в момент удара соответствовало наиболее жестким условиям испытания.

[c] Рубильник не предназначен для включения приборов контроля, таких как платы ввода-вывода и контакты их проводов. Они не относятся к штепселям как в данном контексте.

Приборы контроля с неметаллическими кожухами с минимальной номинальной температурой окружающего воздуха ниже 2 °С охлаждаются до минимальной номинальной температуры окружающего воздуха и испытываются в течение не более 10 мин.

Примечание — Если приборы контроля состоят из двух и более блоков, значение для массы относится к массе каждого отдельного блока. Тем не менее, если один или несколько блоков предназначены для того, чтобы быть прикрепленными или поддерживаемыми другим блоком, с этими блоками обращаются как с единым блоком.

8.3.1 Оборудование, отличное от ручного оборудования и оборудования в виде сетевой вилки

Соответствующий подраздел части 1 не применим (см. 8.3).

8.3.2 Ручное оборудование и оборудование в виде сетевой вилки

Соответствующий подраздел части 1 не применим (см. 8.3).

9 Защита от распространения огня

Соответствующий раздел части 1 применим, за исключением следующего.

9.2 Устранение или уменьшение источников возгорания в пределах оборудования

Дополнение для а) 1):

Примечание — Считается, что изоляция в цепи с ограниченной энергией является функциональной изоляцией.

9.3.2 Требования к конструкции

Дополнение в начале подраздела:

Для открытого оборудования применяются a) и b).

Для закрытого оборудования применяются a), b) и c).

Если открытое оборудование с неметаллическим материалом кожуха составляет часть закрытого оборудования, оно должно иметь скорость распространения пламени В-1 или еще лучше использовать испытание раскаленной проволокой, описанное ниже.

Примечание — Пример устройства HMI, монтированного на щите сквозь стенку шкафа.

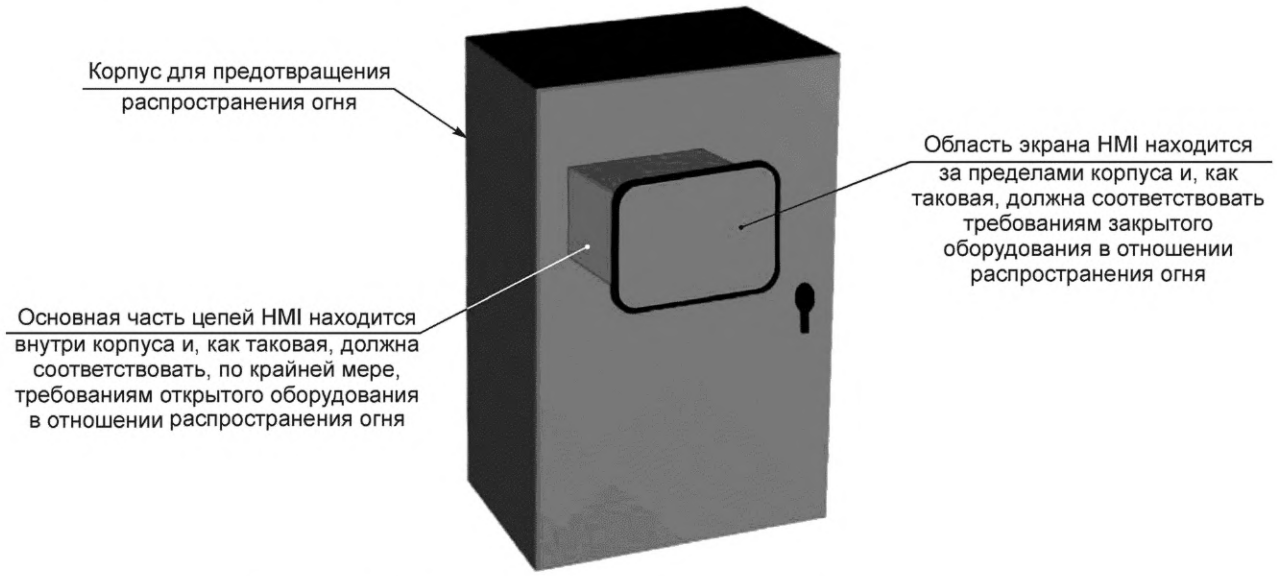


Рисунок 104 — Безопасный кожух с HMI, установленный сквозь стену

Для неметаллических материалов, которые не являются перегородками (см. IEC 61010-1:2010, рисунок 12), противопожарными барьерами и не составляют часть кожуха, не определяется показатель скорости распространения пламени по поверхности материала.

Дополнение согласно a):

Испытание раскаленной проволокой при 750 °C с 30 с приложением и временем тушения менее или равным 30 с в соответствии с IEC 60695-2-11.

10 Предельно допустимые температуры оборудования и теплостойкость

Настоящий раздел части 1 применим, за исключением следующего.

10.1 Предельно допустимые температуры поверхности для защиты от ожогов

Замена таблицы 19:

Таблица 19 — Предельно допустимые температуры поверхностей в нормальных условиях

Часть	Закрытое оборудование, °C	Открытое оборудование, °C
1 Внешняя поверхность кожуха или барьера (случайный контакт)		
a) металл без покрытия или анодизированный	65	70
b) металл с покрытием (краска, неметаллическая)	80	85
c) пластмасса	85	85

Окончание таблицы 19

Часть	Закрытое оборудование, °С	Открытое оборудование, °С
d) стекло и керамика	80	85
e) небольшие площади (< 2 см^2), до которых, вероятно, будут дотрагиваться при нормальном использовании	100	100
2 Ручки и рукоятки (контакт нормального использования)		
a) металл	55	55
b) пластмасса	70	70
c) стекло или керамика	65	70
d) неметаллические части, за которые при нормальном использовании удерживаются только в течение коротких периодов времени	70	85
Примечания 1 Контакт нормального использования может представлять собой поверхность, которой касается оператор или технический персонал при нормальном использовании. 2 Настоящая таблица основывается на IEC Руководство 117:2010.		

10.3 Другие измерения температуры

Дополнение:

Добавить в конце пункта a) Это не применяется к внешней электропроводке приборов контроля, например, I/O's или к коробкам зажимов для внешней электропроводки приборов контроля, которые не содержат части, потребляющие энергию.

Добавить пункт f) Для приборов контроля, которые используются на высоте более 2000 м, должно рассматриваться наиболее благоприятное сочетание условий охлаждения. Более подробная информация приведена в IEC 60721-2-3.

Добавить пункт g) Выводы внешней электропроводки должны контролировать их температуру во время температурного испытания. Эти данные должны использоваться вместе с номинальной температурой окружающего воздуха с целью определения номинального значения температуры изоляции внешней электропроводки.

10.4.1 Общие положения

Дополнение в конце подраздела:

Температура должна измеряться в то время, когда оборудование вырабатывает свое наименее благоприятное рассеивание. Это рассеивание может быть вызвано некоторым сочетанием тока нагрузки, напряжения на входе, частоты на входе, рабочего цикла I/O и т. д.

Оборудование должно быть установлено в наименее благоприятное положение при испытательной температуре окружающего воздуха, равной максимальной номинальной рабочей температуре воздуха. Тем не менее оборудование может быть на более низком испытательном диапазоне рабочих температур, если измеряемая температура увеличивается на разность между максимальной номинальной рабочей температурой оборудования и действительным испытательным диапазоном рабочих температур.

Испытательная температура окружающего воздуха должна наблюдаться либо в точке не более 50 мм от плоскости точки входа потока воздуха в оборудование для вентилируемого оборудования, или в точке не более 50 мм от оборудования на горизонтальной плоскости, расположенной на вертикальной средней точке оборудования для невентилируемого оборудования.

Среда, окружающая испытываемое оборудование, не должна подвергаться движению воздуха, вызванного источниками, не являющимися частью испытываемого оборудования.

Проводка должна быть наименьшего размера, подходящая для максимального номинального значения тока оборудования по инструкции изготовителя.

Если не практично проведение температурного испытания исключительно на устройстве, таком как система модульного оборудования, то допускается использовать представительную систему, при условии, что она представляет практически наименее благоприятную совокупность условий испытаний объекта.

Примечание — Практически наименее благоприятная совокупность условий означает реальную ситуацию, так как устройство, вероятно, будет использоваться в реальном применении, а не в теоретической совокупности, которая, вероятно, никогда не будет использована на практике.

10.4.2 Измерение температуры нагревательного оборудования

Соответствующий подраздел части 1 не применим.

10.4.3 Оборудование, предназначенное для установки в камеру или на стене

Дополнение в начале подраздела:

Соответствующий подраздел применяется к открытому оборудованию.

Открытое оборудование должно устанавливаться в шкафу, который считается пригодным для наименее благоприятного применения. Максимальный размер шкафа должен определяться одним из следующих методов:

a) 150 % от размера устройства (длины, ширины и высоты);

b) размеры устройства, длина, ширина и высота, плюс любое свободное пространство вокруг устройства, указанное на устройстве или в инструкции по монтажу;

c) минимальный размер корпуса, если обозначено на устройстве или определено изготовителем в инструкции по монтажу;

d) предполагаемый для использования кожух, такой как стандартная распределительная коробка, если обозначено на устройстве или определено изготовителем в инструкции по монтажу.

При использовании a) или b) любая поверхность устройства, которая имеет провод(а), выходящий(ие) из нее, может добавлять двадцатикратный наибольший вмещенный диаметр провода, как радиус изгиба, к соответствующему размеру(ам), длине, ширине и/или высоте, для обеспечения надлежащего пространства для изгиба провода.

Примечания

1 Пример: используя метод a); радиус изгиба провода может добавлять 50 мм к размеру высоты, затем этот новый размер умножается на 150 %.

Испытательная температура окружающего воздуха измеряется согласно 10.4.1.

2 Пример устройства HMI, смонтированного на щите.

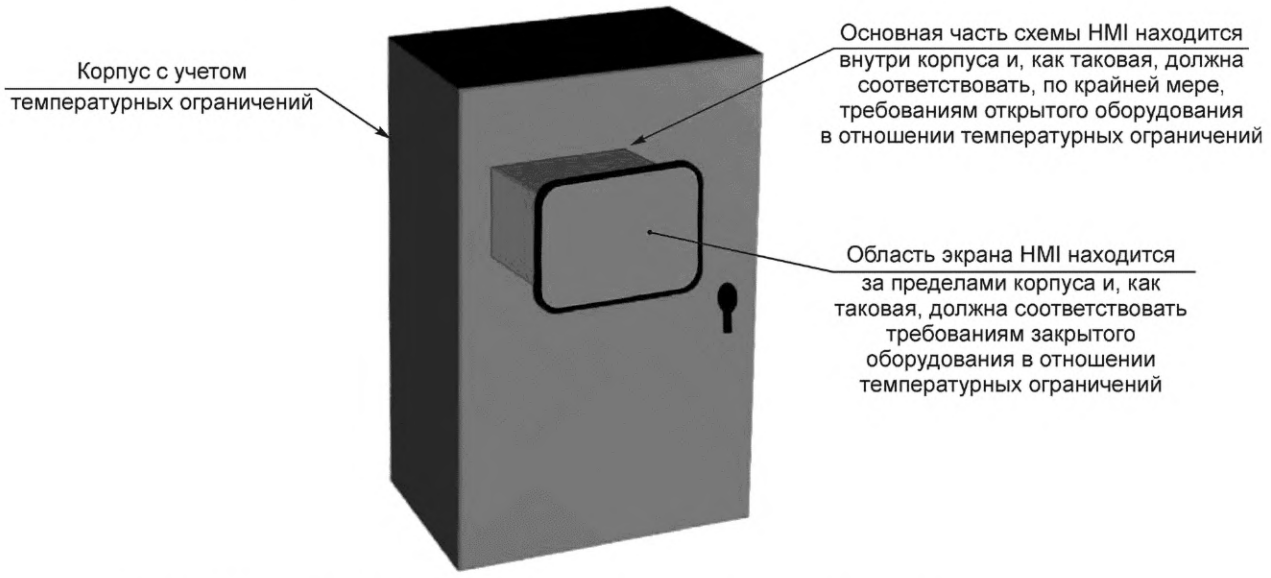


Рисунок 105 — Устройство HMI, монтированное на щите и проходящее через стенку камеры

10.5.2 Неметаллические кожухи

Дополнение в начале подраздела:

Соответствующий подраздел применим к закрытому оборудованию.

11 Защита от опасностей, вызываемых жидкостями

Соответствующий раздел части 1 применим, за исключением следующего.

11.6 Специально защищенное оборудование

Замена:

Если оборудование нормируется и обозначается (маркировкой) изготовителем как соответствующее некоторой установленной степени защиты, например согласно IEC 60529 оно должно быть стойким к влаге до указанной степени.

Соответствие оборудования данному требованию проверяется путем визуального осмотра и соответствующим испытанием по IEC 60529. После испытаний против попадания воды должно быть проведено испытание на воздействие напряжения по 6.8 без предварительной обработки влагой.

12 Защита от излучения, включая источники лазера, и от звукового и ультразвукового давления

Применяют соответствующий раздел части 1.

13 Защита от выделения газов и веществ, а также взрывов, в том числе направленных внутрь

Применяют соответствующий раздел части 1, за исключением следующего.

13.1 Ядовитые и вредные газы и вещества

Применяют соответствующий раздел части 1, за исключением следующего.

13.2.1 Компоненты

Применяют соответствующий раздел части 1, за исключением следующего.

13.2.2 Батареи и заряды батарей

Дополнение:

Примечание — Для батарей и комплектов батарей могут дополнительно применяться нижеследующие стандарты: IEC 62133 (комплекты батарей), UL 1642 (литиевые батареи), UL 2054 (аккумуляторные батареи).

14 Компоненты и сборочные узлы

Применяют соответствующий раздел части 1, за исключением следующего.

Дополнительные подразделы:

14.101 Вспомогательная изоляция компонентов

14.101.1 Конденсаторы

Конденсатор, соединенный между двумя линейными проводами сетевой цепи или между одним линейным проводом и нейтральным проводом, должен соответствовать подклассу X1 или X2 IEC 60384-14, а конденсатор, соединенный между питающей цепью и защитным заземлением, должен соответствовать подклассу Y1, Y2 или Y4 IEC 60384-14 и использоваться в соответствии с его номинальным значением.

Это требование также относится к вспомогательной двойной изоляции конденсатора или к усиленной изоляции приборов контроля, где эта изоляция обеспечивает защиту от поражения электрическим током или пожара.

Требование не применяется к конденсатору, подключенному между вторичной цепью опасного напряжения и защитным заземлением, в тех случаях, когда требуется изоляция.

Конденсатор испытанный аккредитованным испытательным органом в соответствии с IEC 60384-14, может быть демонтирован для проведения высоковольтного типа испытания.

Примечание — Демонтаж может быть проведен, когда результат испытания при требуемом напряжении выше номинального значения конденсатора.

Соответствие проверяется визуальным осмотром

14.101.2 Импульсные перенапряжения

Разрешается использовать импульсные перенапряжения, включая резистор, управляемый напряжением (VDR, также известный как MOV), во вторичной сети.

Примечание — Соответствие какому-либо требованию компонентов импульсных перенапряжений, используемых во вторичных цепях, не является требованием настоящего стандарта. Тем не менее, внимание привлечено к серии стандартов IEC 61643, в частности:

- IEC 61643-21 (импульсные перенапряжения в телекоммуникационном приложении);
- IEC 61643-311 (газоразрядные трубки);
- IEC 61643-321 (лавинно-пролетные диоды);
- IEC 61643-331 (металлооксидные варисторы).

Если импульсное перенапряжение используется в сетевой цепи, оно должно быть VDR и соответствовать IEC 61051-2.

Примечание — На VDR иногда ссылаются как на варистор или металлооксидный варистор (MOV). Устройства, такие как газоразрядные трубки, углеродистые блоки и полупроводниковые приборы с характеристиками нелинейного напряжения/тока, в настоящем стандарте не считаются как VDRs (резисторы, управляемые напряжением).

Соответствие проверяется визуальным осмотром

14.102 Переключающие устройства

Настоящий подраздел применим только к переключающим устройствам с риском огня или тока.

Переключающие устройства, контролирующие выводы, должны использоваться в пределах своих номинальных значений в соответствии с IEC 60947-5-1, или оборудование, использующее их, должно подвергаться испытаниям на сверхнагрузку и долговечность согласно 4.4.1.101.1 и 4.4.1.101.2 соответственно. Один и тот же образец должен подвергаться сначала испытанию на сверхнагрузку, а затем испытанию на долговечность. Испытание, указанное в 6.7.2.2.1, должно сразу же следовать за испытанием на долговечность или испытанием на сверхнагрузку при проведении только одного.

Испытание на долговечность не должно проводиться на устройствах полупроводникового вывода для общего или резистивного использования.

15 Защита с помощью блокировок

Соответствующий раздел части 1 не применим.

16 Опасности, возникающие при применении оборудования

Настоящий раздел части 1 применим, за исключением следующего.

Дополнение:

Возможное прогнозируемое неправильное использование должно проверяться как с точки зрения оператора, так и с точки зрения технического персонала, в тех случаях, когда для технического персонала требуется только минимальная защита. Смотри 3.107 и 3.111.

17 Оценка риска

Настоящий раздел части 1 применим, за исключением следующего.

Дополнение в начале раздела:

Эти аспекты должны принимать во внимание аспекты оператора в сравнении с техническим персоналом (см. 3.107 и 3.111).

Приложения

Все приложения части 1 применимы, за исключением следующего:

Приложение F
(обязательное)

Плановые испытания

Соответствующее приложение части 1 применимо, за исключением следующего.

F.2 Защитное заземление

Дополнение между абзацем и примечанием:

Сопротивление не должно превышать 0,1 Ом.

F.3.1 Общие положения

Дополнение в конце подраздела:

Для уровней напряжения, равных или ниже тех, которые указаны в перечислении a) 6.3.1 IEC 61010-1:2010, проведение испытания не требуется.

F.4 Несоединенные с землей цепи

Дополнение в конце раздела:

Для уровней напряжения, равных или ниже тех, которые указаны в перечислении a) 6.3.1 IEC 61010-1:2010, проведение испытания не требуется.

Дополнительный раздел:

F.101 Цепи напряжения, отличные от сетевых цепей и плавающих цепей

Это цепи, отличные от тех, которые определены в F.3 и F.4.

Испытательное напряжение применяется между:

a) цепью электропитания и

b) всеми другими цепями, которые должны быть изолированы от цепи энергоснабжения в a), соединенные вместе.

Во время этого испытания приборы контроля должны быть электрически изолированы от какого-либо внешнего заземления.

Настоящее испытание не применяется к небольшим металлическим частям, например, к заводским табличкам, винтам или заклепкам, поскольку они в нормальных условиях не подсоединены ни к какой цепи.

Испытательное напряжение может быть напряжением переменного тока, постоянного тока или импульсным и выбирается из таблицы F.1 IEC 61010-1:2010 для соответствующей категории перенапряжения.

При испытаниях напряжением переменного и постоянного тока, испытательное напряжение повышают до его указанного значения в течение 5 с и удерживают его не менее 2 с.

Испытания импульсным напряжением проводят при форме напряжения 1,2/50 мкс, указанной в IEC 61180, при минимум трех импульсах каждой полярности с интервалами не менее 1 с.

Во время испытания не должно быть никакого пробоя зазоров или пробоя твердой изоляции, а также испытательное устройство не должно указать на неисправность.

Для цепей/блоков SELV/PELV проведение испытаний не требуется.

Для уровней напряжения, равных или ниже тех, которые указаны в перечислении a) 6.3.1 IEC 61010-1:2010), проведение испытания не требуется.

Приложение L
(справочное)

Указатель определяемых терминов

Применяется настоящее приложение части 1.

Для полного набора определяемых терминов смотрите раздел 3 части 1 и раздел 3 настоящего стандарта.

Приложение АА
(справочное)

Общий подход к безопасности приборов контроля

АА.1 Персонал

АА.1.1 Общие положения

Рассматривается безопасность оператора и технического персонала.

Примечание — Технический персонал — по 3.111.

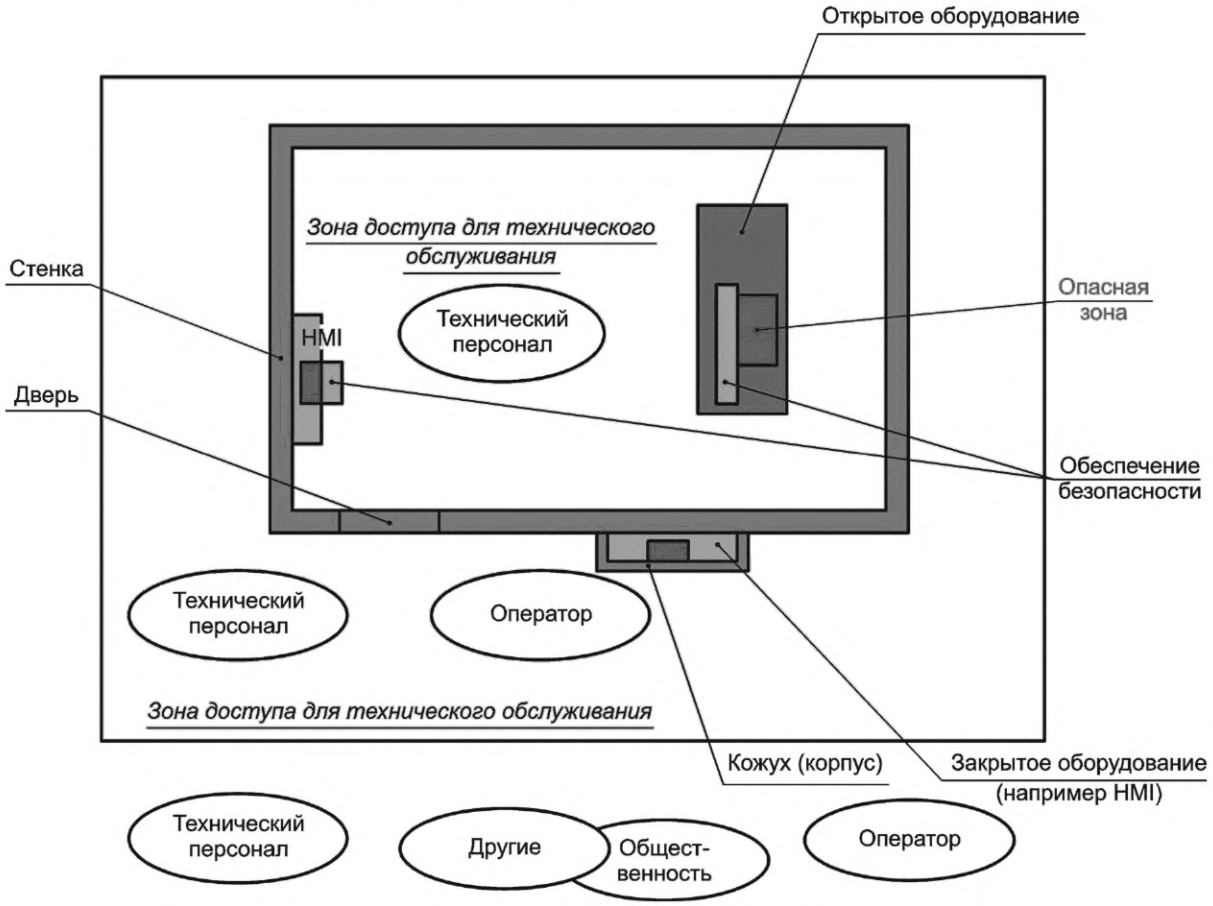


Рисунок АА.1 — Доступ к приборам контроля и вопросы безопасности

АА.1.2 Оператор

Оператор — термин, применяемый к персоналу, который не относится к техническому персоналу. Требования к защите допускают, что операторы не обучены выявлению опасностей, но и не будут преднамеренно создавать опасную ситуацию. Соответственно, требования обеспечат защиту обслуживающего персонала, посетителей, а также операторов. В общем, операторы не должны иметь доступ к опасным частям. Такие части должны быть доступны только в зонах доступа обслуживания или в закрытом оборудовании (т. е. защитный кожух), расположенном в зоне доступа для технического обслуживания.

АА.1.3 Технический персонал

Технический персонал должен использовать свои знания и навыки во избежание получения травм от очевидных опасностей, которые существуют в зонах доступа во время обслуживания приборов контроля или на закрытом оборудовании, расположенном в зоне доступа для технического обслуживания

Тем не менее техническому персоналу следует быть защищенным от неожиданных опасностей. Это может быть сделано, например, расположением частей, которые должны быть доступными для обслуживания, вдали от зон поражения электрическим током, экранированием механических опасностей, во избежание случайного кон-

такта с опасными частями, проставлением знаков или инструкции для предупреждения персонала о каком-либо остаточном токе.

Информация о потенциальных опасностях может быть нанесено на приборы контроля или обеспечена приборами управления в зависимости от вероятности и серьезности травмы для технического персонала. В общем, операторы не должны подвергаться опасностям, которые могут привести к травме, и информация, предоставляемая операторам, должна быть главным образом нацелена на избежание от неправильного использования ситуаций, способных создавать такие опасности, как подключение к неверному источнику питания и замена плавких предохранителей неподходящими типами.

АА.2 Рабочие зоны доступа

Это месторасположение приборов контроля. К этим зонам имеет доступ технический персонал, а операторам оно может быть доступно в зависимости от уровня обучения или инструкции, необходимой для доступа. Это может быть, например, комната или камера.

АА.3 Зоны доступа для технического обслуживания

Это зоны приборов контроля, где ожидается выполнение задач обслуживания, т. е. замена плавких предохранителей, батарей, очистительных фильтров, проведение испытаний на изоляцию. Доступ имеет только технический персонал. Это может быть, например, комната или камера. Эти зоны, как правило, защищают.

АА.4 Типы оборудования

АА.4.1 Общие положения

Доступны два вида приборов контроля, которые имеют разные конструкционные требования. Они предназначены для использования разными сотрудниками и/или установки в разных зонах. Эти два типа приборов контроля представляют собой открытое и закрытое оборудование.

АА.4.2 Открытое оборудование

Открытое оборудование предназначено для доступа только технического персонала. Открытое оборудование будет обеспечивать защиту технического персонала в нижеследующих зонах;

против случайного контакта:

- с непредусмотренными опасными токоведущими частями;
- непредусмотренными горячими поверхностями. Примеры предусмотренных горячих поверхностей: радиаторы, полупроводники;
- непредусмотренными механическими опасностями. Примеры предусмотренных (ожидаемых) механических опасностей: вентиляторы. Примеры непредусмотренных механических опасностей: острые края, выступающие проволоки, винты.

Распространение огня рассматривается на открытом оборудовании.

АА.4.3 Закрытое оборудование

Закрытое оборудование позволяет доступ оператором. Закрытое оборудование будет обеспечивать защиту оператора в зонах контакта с опасными токоведущими частями, горячими поверхностями, механическими опасностями в нормальных и аварийных условиях.

Распространение огня рассматривается для закрытого оборудования.

Примечание — Безопасный кожух закрытого оборудования в этом случае может использоваться в качестве метода предотвращения распространения огня.

Приложение BB
(справочное)

Системный чертеж границ изоляции

BB.1 Общие положения

Цель настоящего приложения заключается в содействии согласованному использованию настоящего стандарта разработчиками и органами по сертификации.

Обсуждаемая концепция — вид системного чертежа, который может использоваться для понимания и передачи электрической безопасности и изоляции системы по мере ее развития. Этот чертеж затем может помочь проинформировать будущих разработчиков и органы по сертификации, работающих по системе, об изначально установленных понятиях.

В приложении основное внимание уделено открытому оборудованию.

BB.2 Оснащение открытого оборудования контроля

На рисунке BB.1 изображен пример типового корпуса. Корпус содержит многочисленные детали, которые составляют части всей системы автоматизации.

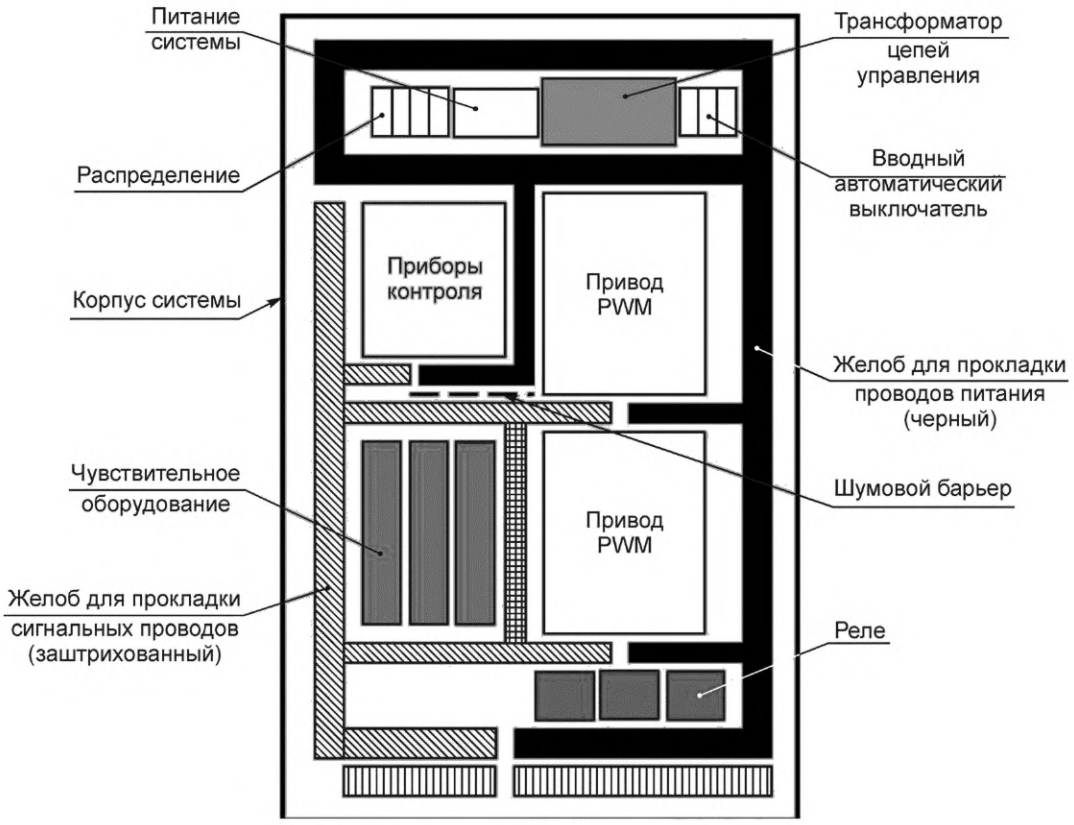


Рисунок BB.1 — Типовая системная раскладки корпуса

Вводные автоматические выключатели/разъединители расположены в верхней части корпуса. Это может быть производственным электропитанием переменного тока трехфазного распределения, например 480 В переменного тока. За ним размещается трансформатор для цепей управления. Он используется для понижения производственного электропитания до электропитания локальной системы управления, например от трех фаз переменного тока 480 В до одной фазы 120 В.

Питание системы, которая использует электропитание локальной системы управления для обеспечения электропитанием приборы контроля, например 24 В постоянного тока, располагается слева от трансформатора для цепей управления. Вероятно, рядом с этими деталями должны быть расположены автоматические выключатели и клеммы распределения энергопитания таким образом, чтобы обеспечить распределение электропитания между органами управления и приборами контроля в рамках корпуса.

Эти детали при нормальных условиях должны быть расположены в верхней части корпуса, чтобы тепло образованное ими не повлияло на более чувствительное оборудование, расположенное снизу.

На правой стороне корпуса расположен набор приводов PWM, который не являются объектом настоящего стандарта (см. серию IEC 61800). Тем не менее, следует рассмотреть такую конфигурацию автоматизированной системы.

Более чувствительное оборудование (чувствительное, касательно температуры и/или шума электромагнитной совместимости) при нормальных условиях расположено в нижней части корпуса.

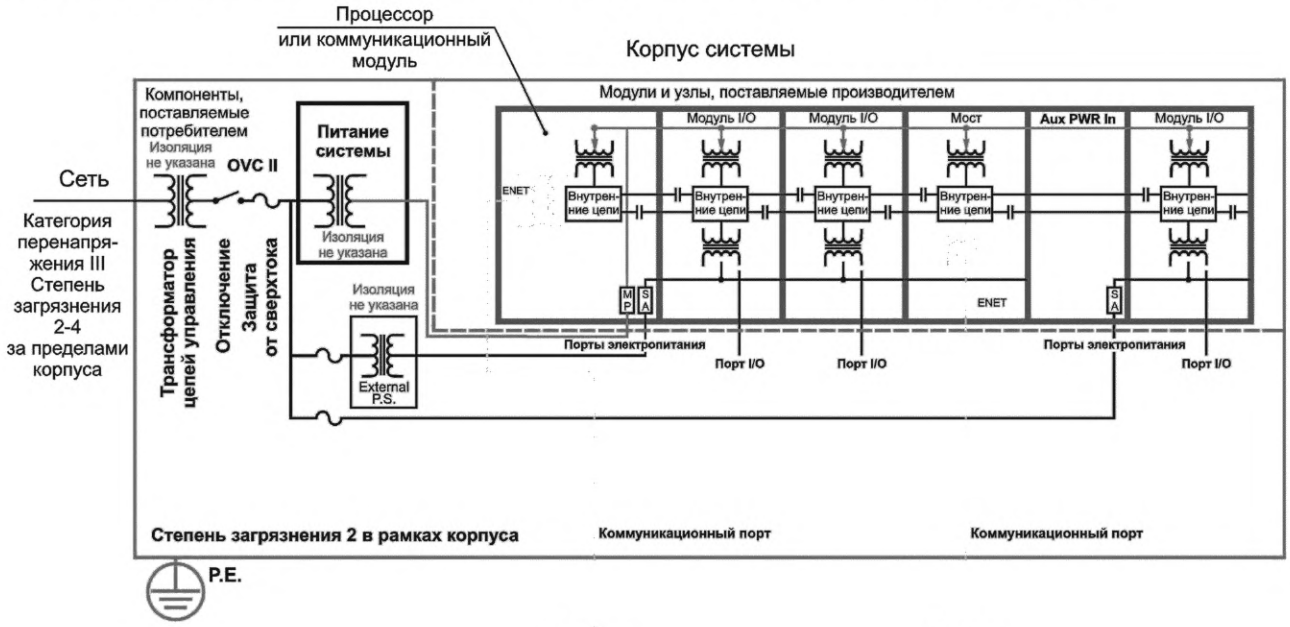
Объекты настоящего стандарта — приборы контроля, расположены в центре слева. Они более невосприимчивы к температуре и помехам, но и не так нечувствительны, как те детали, которые расположены в верхней части корпуса.

Следует обратить внимание на прокладку проводов в желоба по типу, например, электропроводки с высокой мощностью и с высоким напряжением, уложить в черный желоб для прокладки проводов, а электропроводки с низким уровнем помех уложить в заштрхованный желоб для прокладки проводов. Также следует обратить внимание на шумовой барьер, необходимо, чтобы проводка с высокой мощностью/помехой (шум) и с низкой мощностью/помехой находились в непосредственной близости.

ВВ.3 Схема электрической безопасности приборов контроля

Используя рассмотренную схему общего вида размещения и сосредоточиваясь на приборах контроля, можно создать обобщенное схематическое изображение среды, в которой содержатся приборы контроля. На рисунке ВВ.2 представлен пример схематического изображения, к которому можно обратиться как к схеме электрической безопасности приборов контроля.

Эта диаграмма может предоставить ключевую деталь в разработке любой системы управления средой и метода, посредством которого эта система будет обеспечивать свою электрическую безопасность.



MP — оборудование или порт интерфейса модуля электропитания;

SA — порт цифрового или аналогового интерфейса (электропитание бокового датчика магнитного возбуждения или электропитание исполнительного устройства);

External P.S. — внешний источник питания;

OVC — категория перенапряжения;

Aux PWR In — вспомогательный модуль подачи питания

Рисунок ВВ.2 — Упрощенное схематическое изображение системы

Приборы контроля, которые разрабатываются, находятся в заштрихованной зеленой коробке и называются модулями и сборными изделиями, поставляемыми изготовителем. Это оборудование, разрабатываемое с помощью настоящего стандарта. Так как это модульная система, в качестве примеров модулей, в частности, показаны процессор или коммуникационный модуль, модуль I/O, мосты (другой тип коммуникационного модуля) и входной модуль питания. Возможны многие другие типы модулей (см. рисунок 101).

Так как этот пример представляет собой открытое оборудование, оно показано заключенным внутрь кожуха системы. Это, как правило, большой кожух, в который заключены различные детали оборудования (см. рисунок ВВ.1).

Требуют внимания две синие линии, выходящие из кожуха, это коммуникационные линии, при нормальных условиях доступные для персонала, например операторов, или взаимодействующие с другим оборудованием,

например приводов PWM. Так как эти детали могут быть доступными для операторов, обеспечивается защита. См. коммуникационные порты, например Ar, Be или D на рисунке 101 и в таблице 103.

Каждый из модулей, например процессор или коммуникационный модуль, модуль I/O, мост и вспомогательный модуль подачи питания, могут иметь другие порты в тех случаях, когда осуществляется подключение к модулю.

Порты I/O показаны на схематическом изображении, например C или D на рисунке 101 и в таблице 103. Также показаны порты электропитания, например F или J на рисунке 101 и в таблице 103.

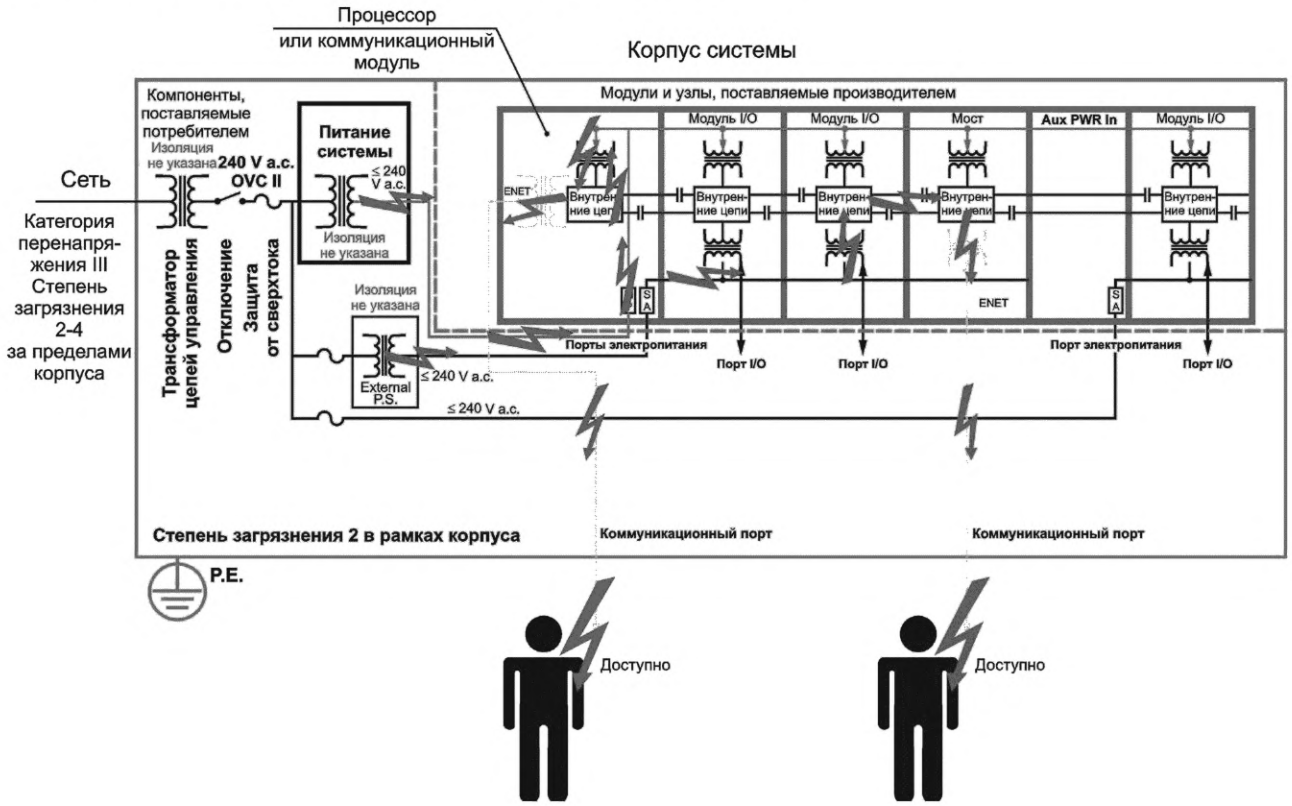
Наверху каждого модуля показан трансформатор. Он используется для схематического указания изоляции между поступающим электропитанием сверху и внутренними цепями, питаемыми от трансформатора. Аналогично, в нижней части стороны каждого модуля находится другой условный знак трансформатора, который показывает изоляцию между внутренними цепями и электропитанием и цепями, которые могут находиться на противоположной стороне.

Внутренние цепи — это, например, микропроцессор или память, которая является внутренней для модуля и находится внутри своего рода изоляционного острова, образуемого указанными трансформаторами. Отсюда можно сделать заключение, что внутренние цепи изолированы от внешнего мира.

Какой аспект безопасности будет предусматриваться в этом примере?

На рисунке BB.3 изображены два ситуационных примера. После синих молниеобразных знаков, представляющих опасное напряжение, напряжение показано входящим в порт электропитания. Если имеются отказы изоляционных устройств процессорного модуля или они не существуют, то человек, работающий на коммуникационном порте, будет подвергаться опасному напряжению.

Аналогично, снова обращаясь к рисунку BB.3, после красных молниеобразных знаков, также представляющих опасное напряжение, напряжение показано входящим в другой порт электропитания. Если имеются отказы изоляционных устройств модуля I/O и коммуникационного модуля или они не существуют, то человек, работающий на коммуникационном порте, будет подвергаться опасному напряжению.



MP — оборудование или порт интерфейса модуля электропитания;

SA — порт цифрового или аналогового интерфейса (электропитание бокового датчика магнитного возбуждения или электропитание исполнительного устройства);

External P.S. — внешний источник питания;

V a.c. — напряжение переменного тока;

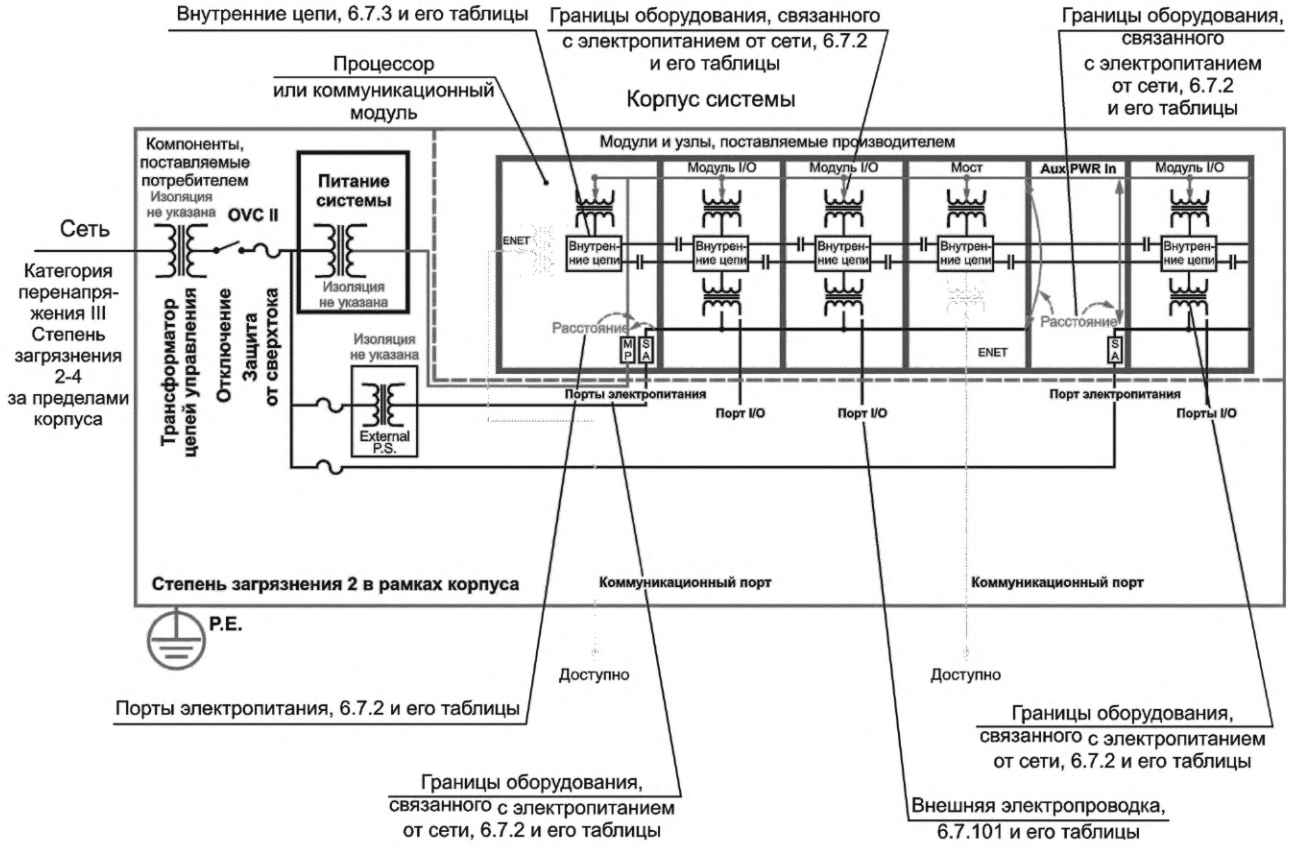
OVC — категория перенапряжения;

Aux PWR In — вспомогательный модуль подачи питания

Рисунок BB.3 — Опасная ситуация, возникающая с приборами контроля

ВВ.4 Применение стандарта к схеме электрической безопасности приборов контроля

Относительно настоящего стандарта и рисунка ВВ.2: как, вероятней всего, будут применяться разделы и таблицы настоящего стандарта? На рисунке ВВ.4 дана ссылка, какие разделы настоящего стандарта к каким зонам чертежа электрической безопасности приборов контроля применяются.



MP — оборудование или порт интерфейса модуля электропитания;

SA — порт цифрового или аналогового интерфейса (электропитание бокового датчика магнитного возбуждения или электропитание исполнительного устройства);

External P.S. — внешний источник питания;

OVC — категория перенапряжения;

Aux PWR In — вспомогательный модуль подачи питания

Рисунок ВВ.4 — Применение данного стандарта к схеме безопасности приборов контроля

ВВ.5 Примеры методологий электрической безопасности и документирования

По настоящему стандарту оборудование должно быть безопасным при нормальных условиях и в условиях единичного отказа. Ниже приведены примеры разных методологий преобразования схемы на рисунке ВВ.3 в безопасное.

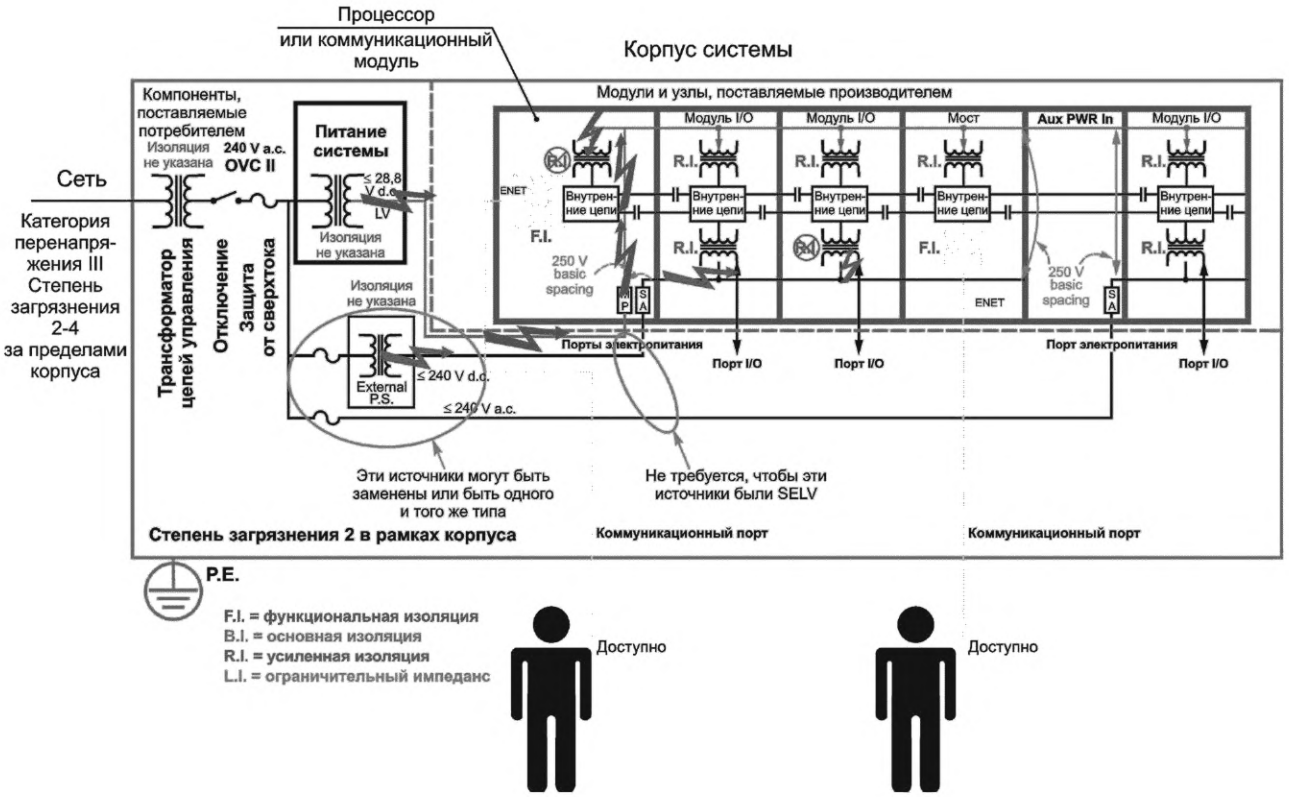
Как показано на рисунке ВВ.5, усиленная изоляция обеспечивает метод обращения с единичными отказами и поддержания безопасности.

Усиленная изоляция на I/O и модуль электропитания делает канал передачи данных SELV.

Коммуникационные соединения могут использовать функциональную изоляцию, так как они не требуют обеспечения какой-либо защиты.

Единичный отказ в каком-либо соединении не может привести к тому, что коммуникационные соединения стали бы опасными.

SELV входящего питания не требуется.



MP — оборудование или порт интерфейса модуля электропитания;

SA — порт цифрового или аналогового интерфейса (электропитание бокового датчика магнитного возбуждения или электропитание исполнительного устройства);

External P.S. — внешний источник питания;

OVC — категория перенапряжения;

Basic spacing — основное расстояние;

V a.c. — напряжение переменного тока;

V d.c. — напряжение постоянного тока

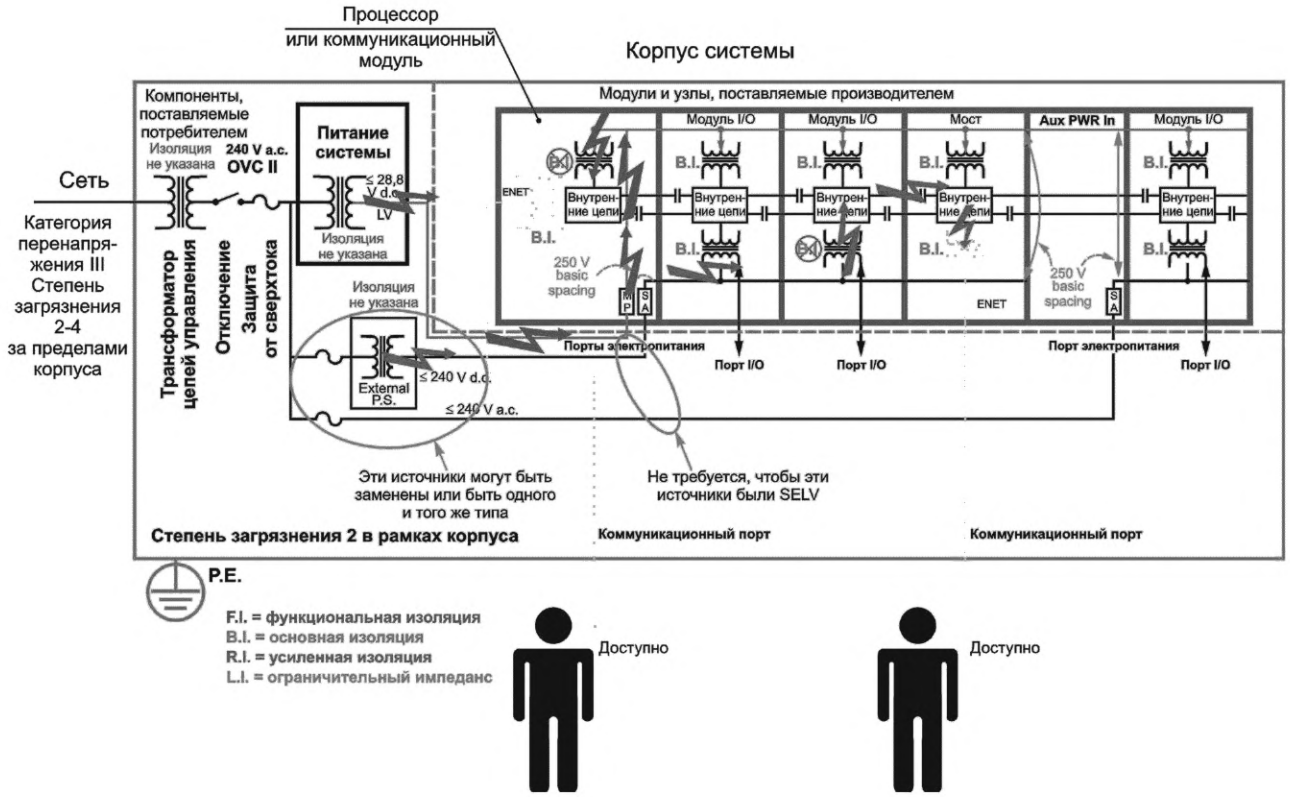
Рисунок BB.5 — Усиленная изоляция

Как показано на рисунке BB.6, основная изоляция обеспечивает метод обращения с единичными отказами и поддержания безопасности.

Основная изоляция предусматривается на всех соединениях. Допускается единичный отказ изоляции, так как всегда присутствует второй уровень основной изоляции.

Такой единичный отказ в любом соединении не может распространяться и привести к тому, что коммуникационные соединения стали бы опасными.

SELV входящего питания не требуется.



MP — оборудование или порт интерфейса модуля электропитания;

SA — порт цифрового или аналогового интерфейса (электропитание бокового датчика магнитного возбуждения или электропитание исполнительного устройства);

External P.S. — внешний источник питания;

OVC — категория перенапряжения;

V a.c. — напряжение переменного тока;

V d.c. — напряжение постоянного тока;

Aux PWR In — вспомогательный модуль подачи питания

Рисунок BB.6 — Основная изоляция

На рисунке BB.7 усиленная изоляция, основная изоляция и предельный импеданс обуславливают метод обращения с единичными отказами и поддержания безопасности.

Усиленная изоляция предусматривается в модульном энергоснабжении. Предельный импеданс, посредством интермодульных конденсаторов и основной (дополнительной) изоляции предусматривается на I/O.

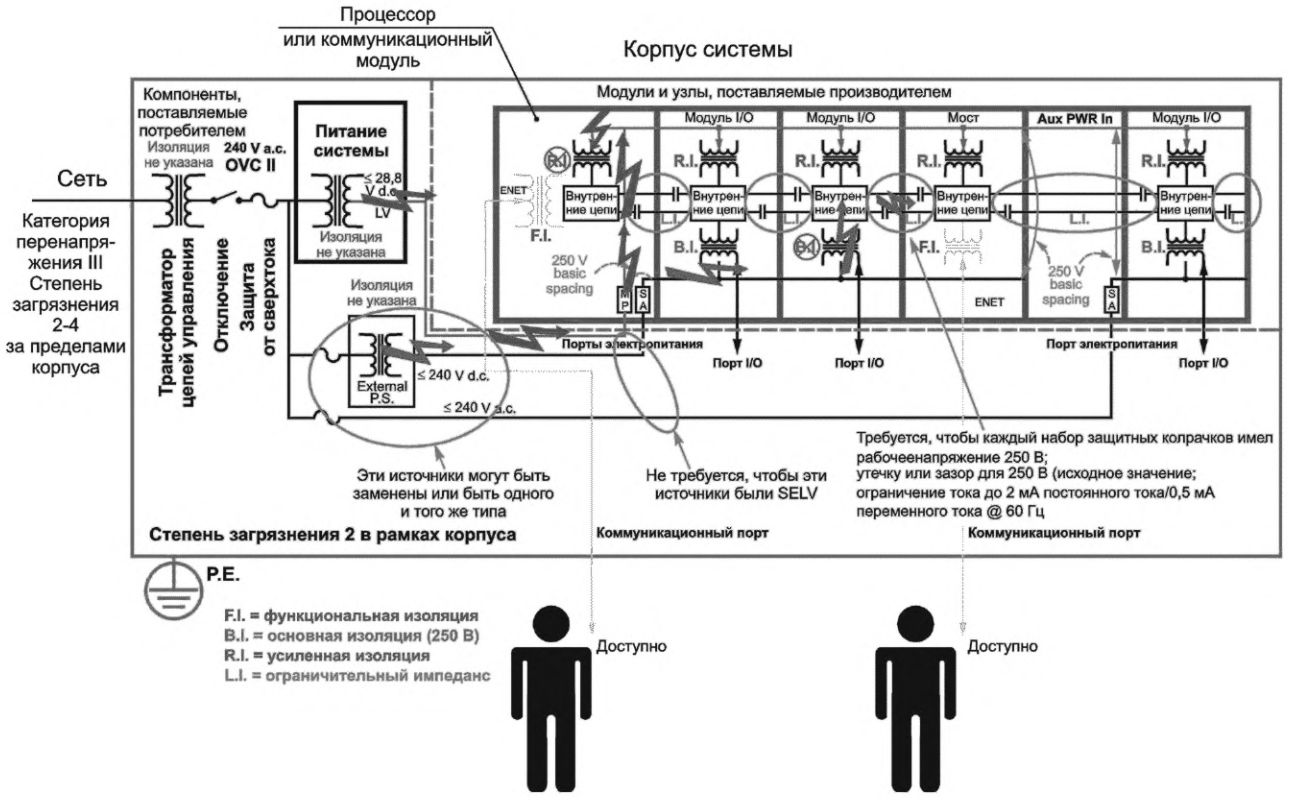
Коммуникационные соединения могут являться функциональной изоляцией, так как они не требуются для обеспечения какой-либо защиты.

Такой единичный отказ в любом соединении не может распространяться и привести к тому, что коммуникационные соединения стали бы опасными.

SELV входящего питания не требуется.

Эти три варианта являются только несколькими из многих, которые могут быть основой электрической безопасности системы контроля.

Какой бы метод ни был выбран, его рекомендуется задокументировать схематически, как показано здесь.



MP — оборудование или порт интерфейса модуля электропитания;

SA — порт цифрового или аналогового интерфейса (электропитание бокового датчика магнитного возбуждения или электропитание исполнительного устройства);

External P.S. — внешний источник питания;

OVC — категория перенапряжения;

Basic spacing — основное расстояние;

V a.c. — напряжение переменного тока;

V d.c. — напряжение постоянного тока;

Aux PWR In — вспомогательный модуль подачи питания;

Рисунок BB.7 — Усиленная изоляция, основная изоляция и предельный импеданс

BB.6 Заключение

Разработка чертежа электрической безопасности приборов контроля важна в понимании и передаче электрической безопасности и изоляции системы по мере ее развития. Это позволит всем сторонам, вовлеченным в первоначальную паспортизацию, и будущим участникам, вносящим дополнения в расширяемые системы, поддерживать согласованную линию действия.

Приложение CC
(справочное)

Технологии прошлых лет для вторичных цепей

CC.1 Сведения общего характера о вторичных цепях

Настоящее приложение предназначено для описания ряда схем, использованных ранее в приборах контроля. Эти схемы не рекомендуются для новых разработок. Разработанные и применяемые на практике новые технологии вытесняют необходимость в этих схемах.

Настоящее приложение дает общее представление и не является полным описанием этой схемы, технологий, требований и условий по их использованию. Для получения подробной информации по этим схемам смотрите UL508.

Перечисленные схемы распространяются на две области: меры предосторожности от поражения электрическим током и от распространения огня.

CC.2 Вторичные цепи без риска поражения электрическим током

CC.2.1 Общие положения

Нижеследующие вторичные цепи не представляют опасности поражения электрическим током, поэтому не требуют дополнительной оценки риска:

a) цепи класса 2;

b) цепь ограниченного напряжения/тока;

c) цепь ограниченного напряжения;

d) цепь с ограниченной энергией, которая включает потенциал разомкнутой цепи менее или равный 30 В переменного тока или 42,4 В пикового значения;

e) цепь ограниченного импеданса.

Эти цепи описываются в CC.2.1.1, CC.2.1.2, CC.2.1.3, CC.2.1.4 и CC.2.1.5.

CC.2.2 Вторичные цепи, которые не представляют опасность поражения электрическим током

CC.2.2.1 Цепь класса 2

Цепь класса 2 должна получать питание от изолированного источника, обеспечивающего двойную или усиленную изоляцию, которая имеет максимальное напряжение на выходе 42,4 В для пикового тока (синусоидального или несинусоидального переменного тока) или 60 В для непрерывного постоянного тока либо 24,8 В для пикового значения постоянного тока, прерванного со скоростью 200 Гц или менее с приблизительно 50 % рабочего цикла.

Максимальный ток на выходе источника класса 2 зависит от того, является ли он изначально ограниченным или не ограниченным. Для изначально ограниченных источников применяется таблица CC.1. Для изначально не ограниченных источников применяется таблица CC.2.

CC.2.2.2 Цепь ограниченного напряжения/тока

Цепь ограниченного напряжения/тока должна получать питание от изолированного источника, обеспечивающего двойную или усиленную изоляцию таким образом, что максимальное напряжение разомкнутой цепи, доступной для цепи, составляет не более 30 В переменного тока (среднеквадратичное значение) и 42,4 В (пиковое значение), а доступный ток ограничивается до значения, не превышающего 8 А, измеренного через 1 мин после срабатывания.

Вторичная обмотка трансформатора изолирующего типа может быть использована для выполнения данного требования.

Номинал тока предохранителя вторичной обмотки трансформатора или иного подобного устройства защиты вторичной цепи, используемого для ограничения тока, в цепи с напряжением не более 20 В должен быть 5,0 А или 100 ВА (ампер) для цепи с напряжением от 20 до 30 В максимум.

Если подобный предохранитель установлен в главной цепи, то требования по его номиналу тока отсутствуют, при условии ограничения тока во вторичной цепи до 8 А.

CC.2.2.3 Цепь ограниченного напряжения

Цепь ограниченного напряжения должна получать питание от изолированного источника, обеспечивающего двойную или усиленную изоляцию, с максимальным напряжением разомкнутой цепи не более 30 В переменного тока (среднеквадратичное значение) и 42,4 В (пиковое значение) без какого-либо ограничения по доступному току или вольт-амперной нагрузке.

Защита от сверхтока должна предоставляться для защиты от выгорания и повреждения изоляции кабелей/проводки вторичной сети, возникающих в результате какой-либо перегрузки или короткого замыкания. Эта защита может поочередно обеспечиваться в сетевой цепи устройствами защиты от сверхтока, снабженными приборами контроля или устройствами ответвленной цепи.

CC.2.2.4 Цепь с ограниченной энергий, в которую входит потенциал разомкнутой цепи менее или равный 30 В переменного тока (среднеквадратичное значение) и 42,4 В (пиковое значение)

Цепь с ограниченной энергией должна получать питание от изолированного источника, обеспеченного двойной или усиленной изоляцией таким образом, чтобы максимальная вольт-амперная нагрузка, доступная для цепи, составляла 200 ВА или менее при максимальном напряжении разомкнутой цепи менее или равном 30 В переменного тока (среднеквадратичное значение) и 42,2 В (пиковое значение). Для выполнения данного требования может быть использована вторичная обмотка трансформатора изоляционного типа.

Для ограничения максимальной вольт-амперной нагрузки может использоваться первичный или вторичный плавкий предохранитель либо другое защитное устройство цепи.

CC.2.2.5 **Цепь ограниченного импеданса**

Цепь ограниченного импеданса должна получать питание от импеданса, который соответствует двум следующим требованиям:

a) вычисленное рассеивание электроэнергии импеданса, как результат полного короткого замыкания, применяемого в цепи после импеданса, не превышает номинальную мощность импеданса и

b) электрическая энергия, рассеиваемая в импедансе, должна быть менее 15 Вт.

Если мощность рассеивания, рассчитанная согласно вышеописанным условиям, превышает номинальное значение комплексного сопротивления, данное сопротивление может быть использовано при условии ограничения мощности до 15 Вт, а также при условии того, что комплексное сопротивление не размыкается или коротко замыкается при полном замыкании по всей цепи данного сопротивления.

Ограничивающий импеданс должен быть способен функционировать при условиях единичного замыкания, если только цепь, ограниченная импедансом, не замыкается.

Считается, что одиночный резистор или одиночный конденсатор, подключенный непосредственно к сети, утвержденный согласно разделу 14.101.1, соответствует данному требованию по ограничивающему импедансу.

CC.3 Вторичные цепи без риска распространения огня

CC.3.1 Общие положения

Вторичные цепи также не представляют риск распространения огня и не требуют дополнительной оценки риска его распространения:

a) цепь класса 2,

b) цепь ограниченного напряжения/тока,

c) цепь ограниченного импеданса,

d) цепь с ограниченной энергией.

CC.3.2 Вторичные цепи, которые не представляют риск распространения огня

CC.3.2.1 Цепь класса 2

См. CC.2.1.1.

CC.3.2.2 Цепь с ограниченным напряжением/током

См. CC.2.1.2.

CC.3.2.3 Цепь ограничивающего импеданса

См. CC.2.1.5.

CC.3.2.4 Цепь с ограниченной энергией

Цепь с ограниченной энергией является цепью, питаемой источниками, такими как батарея или обмотка трансформатора, в тех случаях, когда потенциал разомкнутой цепи не превышает 30 В переменного тока (среднеквадратичное значение) и 42,4 В (пиковое значение) или 60 В постоянного тока, и энергия, доступная для цепи, ограничивается одним из следующих условий:

a) максимальный ток на выходе и электропитание изначально ограничены до значений, не превышающих значения из таблицы CC.1;

b) максимальный ток на выходе при всех условиях энергоснабжения ограничиваются импедансом, не превышающим значения таблицы CC.1;

c) защитное устройство сверхтока ограничивает максимальный ток на выходе и мощность не более, чем значения таблицы CC.2;

d) регулирующая сеть ограничивает максимальный ток на выходе и мощность не более, чем значения таблицы CC.1 при нормальном использовании или как результат одного отказа в регулирующей сети или

e) регулирующая сеть ограничивает максимальный ток на выходе и мощность не более чем значения таблицы CC.1 при нормальном использовании, а защитное устройство от сверхтока ограничивает ток на выходе и мощность не более значений таблицы CC.2 как результат какого-либо одного отказа в регулирующей сети.

В тех случаях, когда используется защитное устройство от сверхтока, оно должно являться плавким предохранителем или нерегулируемым устройством без самовозврата.

Таблица СС.1 — Предельные значения тока и мощности на выходе для изначально ограниченных источников питания

Напряжение на выходе		Максимальный ток на выходе А	Максимальная мощность на выходе V × A
Переменный ток, среднеквадратичное значение, В	Постоянный ток, В		
≤ 20	≤ 20	8,0	5 × *U*
20 < *U* ≤ 30	20 < *U* ≤ 30	8,0	100
	30 < *U* ≤ 60	150/*U*	100

Таблица СС.2 — Предельные значения тока, мощности на выходе и номинальные значения тока для защитных устройств от сверхтока для изначально не ограниченных источников питания

Выходное напряжение разомкнутой цепи, В		Максимальный выходной ток, А	Максимальная выходная мощность, V × A	Значение номинального тока по току защитного устройства, А
Переменный ток, среднеквадратичное значение, В	Постоянный ток, В			
≤ 20	≤ 20	1 000/U	250	≤ 5
20 < *U* ≤ 30	20 < *U* ≤ 60	1 000/U	250	≤ 100/U

Для несинусоидального переменного тока и для постоянного тока с пульсацией, превышающей 10 %, пиковое напряжение не должно превышать 42,4 В.

Номинальные значения тока для защитных устройств от сверхтока предназначены для плавких предохранителей и автоматических выключателей, которые прерывают ток в течение не более 120 с 210 % от значения последней графы таблицы СС.2.

Соответствие проверяется измерением напряжения, максимального тока и максимальной доступной мощности на выходе при нижеследующих условиях:

1) напряжение на выходе измеряется в ненагруженном состоянии;

2) ток на выходе и доступная мощность измеряются через 60 с после срабатывания какими-либо короткозамкнутыми устройствами защиты от сверхтока с резистивной нагрузкой (включая короткое замыкание), которая создает наибольшее значение тока и мощности соответственно.

Приложение DD
(справочное)

Перекрестные ссылки между IEC 61010-2-201 и IEC 61010-1:2010 или IEC 61131-2:2007

Таблица DD.1 — Перекрестные ссылки между IEC 61010-2-201 и IEC 61010-1 или IEC 61131-2

Разделы и подразделы IEC 61010-1, которые рассматриваются в IEC 61010-2-201	Разделы и подразделы IEC 61131-2, которые рассматриваются в IEC 61010-2-201	Разделы и подразделы IEC 61131-2, которые не рассматриваются в IEC 61010-2-201
1.1 Область применения	1.1 Область применения и цель	
1.3 Проверка	1.2 Соответствие с настоящей частью	
1.4 Условия внешней среды	1.3 Нормативные ссылки	
2 Нормативные ссылки	2 Типовые испытания	
3 Термины и определения	3 Термины и определения	
4 Испытания	4 Условия и требования нормальной эксплуатации	
5 Маркировка и документация		5 Функциональные требования
6 Защита от электрического тока	11 Требования безопасности	6 Нормальная эксплуатация и функциональные испытания и проверки
7 Защита от механических опасностей	12 Типовые испытания и проверки на безопасность	7 Общая информация, предоставляемая изготовителем
8 Устойчивость к механическим повреждениям	13 Стандартные испытания на безопасность	8 Требования электромагнитной совместимости (EMC)
9 Защита от распространения огня	14 Данные по безопасности, предоставляемые изготовителем	Типовые испытания и проверки на электромагнитную совместимость (EMC)
10 Ограничения температуры оборудования и теплостойкость		10 Информация по электромагнитной совместимости (EMC), предоставляемая изготовителем
11 Защита от опасностей, связанных с жидкостями		
12 Защита от излучения, включая лазерные источники, и защита от звукового и ультразвукового давления		
13 Защита от выделяющихся газов, взрывания и взрыва, направленного внутрь		
14 Компоненты и субсборки		
15 Защита посредством блокировок		
16 Опасности, возникающие в результате применения		
17 Оценка риска		
Приложения	Приложения	

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60068-2-31:2008	—	*
IEC 60384-14:2005	IDT	ГОСТ IEC 60384-14—2015 «Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 14: Групповые технические условия: Конденсаторы постоянной емкости для подавления радиопомех и подключения к питающей магистрали»
IEC 60664-1:2007	—	*, 1)
IEC 60695-2-11:2000	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 60947-5-1:2003	IDT	ГОСТ IEC 60947-5-1—2014 «Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 5-1. Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Электромеханические устройства цепей управления»
IEC 60947-7-1:2009	IDT	ГОСТ IEC 60947-7-1—2016 «Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 7-1. Электрооборудование вспомогательное. Колодки клеммные для медных проводников»
IEC 61010-1:2010	IDT	ГОСТ IEC 61010-1—2014 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования»
IEC 61010-2-030	IDT	ГОСТ IEC 61010-2-030-2013 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 2-030. Частные требования для испытательных и измерительных цепей»
IEC 61051-2:1991	IDT	ГОСТ IEC 61051-2-2013 «Варисторы для электронного оборудования. Часть 2. Групповые технические условия на варисторы для подавления импульсного перенапряжения»

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

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 60664.1—2012 «Координация изоляции для оборудования в низковольтных системах. Часть 1. Принципы, требования и испытания».

Библиография

Настоящий раздел части 1 применим, за исключением следующего.

Дополнение:

IEC 60050 (all parts)	*Международный электротехнический словарь (IEV)* (доступно на gost.e-ecolog.ru)
IEC 60079 (all parts)	*Взрывоопасные атмосферы*
IEC 60364 (all parts)	*Низковольтные электрические установки*
IEC 60364-4-41	*Низковольтные электрические установки. Часть 4-41: Защита в целях защиты обеспечения безопасности. Защита от электрического шока*
IEC 60664-5:2007	*Координация изоляции для оборудования в низковольтных системах. Часть 5. Комплексный метод определения зазоров и путей утечки, равных или менее 2 мм*
IEC 60715:1981	*Аппаратура распределения и управления низковольтная. Установка и крепление на рейках электрических аппаратов в низковольтных комплектных устройствах распределения и управления*
IEC 60721-2-3:1987	*Воздействие природных внешних условий на технические изделия. Общая характеристика. Давление воздуха*
IEC 61131-2:2007	*Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний*
IEC 61131-6:2012	*Программируемые контролеры. Часть 6: Функциональная безопасность*
IEC 61140:2001	*Защита от электрического тока. Общие аспекты для установки и оборудования*
IEC 61326 (all parts)	*Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости*
IEC 61508 (all parts)	*Функциональная безопасность электрических/электронных/программируемых электронных систем, связанных с безопасностью*
IEC 61643 (all parts)	*Устройства защиты от импульсных перенапряжений низковольтные*
IEC 61643-21	*Устройства защиты от импульсных перенапряжений низковольтные. Часть 21. Устройства защиты от импульсных перенапряжений, подсоединенные к телекоммуникациям и сетям сигнализации. Требования к рабочим характеристикам, методы испытаний*
IEC 61643-311	*Компоненты низковольтных защитных устройств от перенапряжения. Часть 311. Требования к рабочим характеристикам и испытательные схемы для газоразрядных трубок (GDT)*
IEC 61643-321	*Компоненты низковольтных защитных устройств от перенапряжения. Часть 321. Технические условия на диоды лавинного пробоя (ABD)*
IEC 61643-331	*Компоненты низковольтных защитных устройств от перенапряжения. Часть 331: Технические условия на металлооксидные варисторы (MOV)*
IEC 61800 (all parts)	*Системы электропривода с регулируемой скоростью*
IEC 62133:2002	*Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной и другие некислотные электролиты. Требования безопасности для портативных герметичных аккумуляторов и батарей из них при портативном применении*
IEC 62368 (all parts)	*Оборудование аудио/видео и информационно-коммуникационных технологий*
IEC Руководство 117:2010	*Электротехническое оборудование. Температуры горячих поверхностей, доступных прикосновению*
UL 508:1999	*Промышленные приборы контроля*
UL 1059:2001	*Блоки выводов*
UL 1642:2009	*Литиевые батареи*
UL 2054:2011	*Батареи бытового и промышленного назначения*

УДК 621.317.799:006.354 МКС 13.110; 17.020; 19.020; 25.040.40 IDT

Ключевые слова: контрольно-измерительные, импеданс, зазор, контроллер, клеммы, изоляция, пути утечки, зазор, заряды, категории перенапряжений, единичная неисправность, сеть, защита, испытания, поражение электрическим током

Редактор *В.Н. Шмельков*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 19.05.2022. Подписано в печать 07.06.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 5,12. Уч.-изд. л. 4,63.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
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