ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 51324.2.1— 2012 (МЭК 60669-2-1: 2009)

Выключатели для бытовых и аналогичных стационарных электрических установок

Часть 2-1

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОЛУПРОВОДНИКОВЫМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯМ

IEC 60669-2-1:2009
Switches for household and similar fixed electrical installations
Part 2-1: Particular requirements. Electronic switches

(MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Автономной некоммерческой организацией «Научно-технический центр «Энергия» (АНО НТЦ «Энергия») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 331 «Низковольтная коммутационная аппаратура и комплектные устройства распределения, защиты, управления и сигнализации»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства Российской Федерации по техническому регулированию и метрологии от 15 ноября 2012 г. № 816-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению международному стандарту МЭК 60669-2-1: 2009 «Выключатели для бытовых и аналогичных стационарных электрических установок. Часть 2-1. Дополнительные требования к полупроводниковым выключателям» (IEC 60669-2-1:2009 «Switches for household and similar fixed electrical installations Part 2-1: Particular requirements. Electronic switches»

При этом разделы 1—26, 101 и 102 и приложения А, В и АА полностью идентичны

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации, используемым в настоящем стандарте в качестве нормативных ссылок, приведены в приложении ДА.

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р 51324.2.1—99 (МЭК 60669-2-1—96)

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)

© Стандартинформ, 2014

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины и соответствующие им определения 3
4 Общие требования 5
5 Общие требования к испытаниям 5
6 Номинальные значения 6
7 Классификация 7
8 Маркировка 7
9 Проверка размеров 9
10 Защита от поражения электрическим током 10
11 Заземление 11
12 Контактные зажимы 11
13 Требования к конструкции 11
14 Механизм 12
15 Устойчивость к старению, защита от проникновения воды и влагостойкость 12
16 Сопротивление и электрическая прочность изоляции 13
17 Превышение температуры 13
18 Включающая и отключающая (разрывная мощность) способность 16
19 Нормальная работа 17
20 Механическая прочность 20
21 Нагревостойкость 20
22 Винты, токоведущие части и соединения 20
23 Расстояния утечки, воздушные зазоры и расстояния через заливочную массу 20
24 Устойчивость изоляционных материалов к аномальному нагреву, огню и трекингостойкость 22
25 Коррозиестойкость 22
26 Требования к электромагнитной совместимости (ЭМС) 22
101 Аномальные условия 27
102 Компоненты 29
Приложение А (обязательное) Обозначение образцов, необходимых для испытаний 34
Приложение В (обязательное) Дополнительные требования к выключателям, оснащенным деталями для вывода и удержания гибких кабелей 34
Приложение АА (справочное) Примеры видов полупроводниковых выключателей и их функций 35
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте 36
Библиография 39

Введение

Настоящий стандарт следует применять совместно со стандартом ГОСТ Р 51324.1. В стандарте приведены изменения, необходимые для трансформирования ГОСТ Р 51324.1 в стандарт, определяющий требования и методы испытаний на полупроводниковые выключатели.

Нумерация пунктов, рисунков, таблиц или примечаний, дополнительных к имеющимся в ГОСТ Р 51324.1, приводится, начиная с номера 101.

Приложение АА приведено исключительно с информационной целью.

В настоящем стандарте раздел «Нормативные ссылки» изложен в соответствии с ГОСТ Р 1.5-2004 и выделен курсивом. В тексте соответствующие ссылки, а также отдельные поясняющие записи, отсутствующие в международном стандарте, выделены курсивом.

Сведения о ссылочных международных стандартах, не введенных в качестве национальных или при отсутствии соответствующих национальных стандартов, приведены в приложении «Библиография».

Разработка настоящего стандарта вызвана изменениями, внесенными в международный стандарт МЭК 60669-2-1: 2009 и его последующим переизданием.

Настоящий стандарт может быть использован при оценке соответствия переключателей требованиям технических регламентов.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Выключатели для бытовых и аналогичных стационарных электрических установок

Часть 2-1

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОЛУПРОВОДНИКОВЫМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯМ

Switches for household and similar fixed electrical installations
Part 2-1: Particular requirements. Electronic switches

Дата введения — 2014-01-01

1 Область применения

Раздел изложить в новой редакции:

Настоящий стандарт распространяется на полупроводниковые выключатели и полупроводниковые устройства, присоединяемые к ним для дистанционного управления, применяемые для бытовых и аналогичных стационарных электрических установок, размещаемых внутри и снаружи зданий.

Настоящий стандарт распространяется на полупроводниковые выключатели только переменного тока, предназначенные для управления цепями ламп и для регулирования яркости ламп (светорегуляторы), а также частоты вращения двигателей (например, бытовых вентиляторов) и других назначений (например, управление нагревом), на номинальное напряжение не более 250 В и номинальные токи, не превышающие 16 А.

Управление и/или регулировку, указанные выше, проводят вручную механизмом прямого действия или через чувствительную поверхность, или сенсорное устройство путем прикосновения, приближения, поворота, а также оптического, акустического, теплового или иного воздействия.

Настоящий стандарт также распространяется на полупроводниковые выключатели общего назначения с автоматической функцией, управляемой и/или регулируемой изменением физической величины, например, света, температуры, влажности, времени, скорости ветра, присутствия человека и т.д.

Настоящий стандарт также распространяется на коробки для полупроводниковых выключателей, за исключением монтажных коробок для выключателей скрытой установки.

Настоящий стандарт также распространяется на полупроводниковые выключатели с дистанционным управлением и полупроводниковые выключатели с устройством выдержки времени на номинальное напряжение не более 440 В и номинальный ток не более 25 А, применяемые для бытовых и аналогичных стационарных электрических установок, размещаемых внутри и снаружи зданий.

Примечания

1 Выключатели, содержащие только инертные компоненты, такие как резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, компоненты с положительным и отрицательным температурным коэффициентом расширения (ТКС), варисторы, печатные схемы и коннекторы, не относятся к полупроводниковым выключателям.

2 Полупроводниковые выключатели могут иметь цепи управления с номинальным напряжением управления переменного или постоянного тока.

Полупроводниковые выключатели, соответствующие настоящему стандарту, пригодны для использования при обычной температуре окружающей среды не выше 25 °С и иногда достигающей 35 °С.

В местах с особыми условиями, например на средствах водного и сухопутного транспорта, или во взрывоопасных местах используют выключатели специальной конструкции.

Издание официальное

Примечание 3 — Настоящий стандарт не распространяется на устройства, предназначенные для встраивания в электроприборы или поставки со специфическими электроприборами, подпадающими под действие *ГОСТ Р МЭК 730*, *ГОСТ Р МЭК 60730* или *ГОСТ Р МЭК 61058-1*.

Примеры конструкций полупроводниковых выключателей и их функций приведены в приложении АА.

Примечание 4 — Полупроводниковые выключатели без механического ключа в главной цепи не обеспечивают «полное выключение». Следовательно, цепь на стороне нагрузки должна рассматриваться как токоведущая.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на стандарты по ГОСТ Р 51324.1 (раздел 2), а также ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 50043.2—92 (МЭК 60998-2-1:90) Соединительные устройства для низковольтных цепей бытового и аналогичного назначения. Часть 2—1. Частные требования для соединительных устройств с винтовыми зажимами

ГОСТ Р 50571.3—94 (МЭК 364-4-41—92) Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током

ГОСТ Р 50648—94 (МЭК 61000-4-8:1993) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.3.2—2006 (МЭК 61000-3-2:2000) Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.3.3—2008 (МЭК 61000-3-3:2005) Совместимость технических средств электромагнитная. Ограничение изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера в низковольтных системах электроснабжения общего назначения. Технические средства с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе), подключаемые к электрической сети при несоблюдении определенных условий подключения. Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.2—99 (МЭК 61000-4-2:1995) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.3—2006 (МЭК 61000-4-3:2002) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.4—2007 (МЭК 61000-4-4:2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.5—99 (МЭК 61000-4-5: 1995) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.6—99 (МЭК 61000-4-6:1996) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.11—2007 (МЭК 61000-4-11:2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51318.14.1—2006 (СИСПР 14-1:2005) Совместимость технических средств электромагнитная. Бытовые приборы, электрические инструменты и аналогичные устройства. Радиопомехи индустриальные. Нормы и методы измерений

ГОСТ Р 51318.14.2—2006 (СИСПР 14-2:2001) Совместимость технических средств электромагнитная. Бытовые приборы, электрические инструменты и аналогичные устройства. Устойчивость к электромагнитным помехам. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51318.15—99 (СИСПР 15:1996) Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от электрического светового и аналогичного оборудования. Нормы и методы испытаний

ГОСТ 51324.1—2005 (МЭК 60699-1:2000) Выключатели для бытовых и аналогичных стационарных электрических установок. Часть 1. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51324.2.3—99 (МЭК 60669-2-3:97) Выключатели для бытовых и аналогичных стационарных электрических установок. Часть 2-3. Дополнительные требования к выключателям с выдержкой времени (таймеры) и методы испытаний

ГОСТ Р МЭК 730 (все части) Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения

ГОСТ Р МЭК 60065—2005 Аудио-, видео- и аналогичная электронная аппаратура. Требования безопасности

ГОСТ Р МЭК 60127-1—2005 Миниатюрные плавкие предохранители. Част 1. Терминология для миниатюрных плавких предохранителей и общие требования к миниатюрным плавким предохранителям

ГОСТ Р МЭК 60227-5—2009 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 5. Гибкие кабели (шнуры)

ГОСТ Р МЭК 60245-4—94 Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 4. Шнуры и гибкие кабели

ГОСТ Р МЭК 60384-14—2004 Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 14-1. Форма технических условий на конденсаторы постоянной емкости для подавления электромагнитных помех и соединения с питающими магистралями. Уровень качества D

ГОСТ Р МЭК 60730.1—2002 Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ Р МЭК 61032—2000 Защита людей и оборудования, обеспечиваемая оболочками. Щупы испытательные

ГОСТ Р МЭК 61058.1—2000 Выключатели для электроприборов. Часть 1. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ Р МЭК 61140-2000 Защита от поражения электрическим током. Общие положения по безопасности, обеспечиваемой электрооборудованием и электроустановками в их взаимосвязи

ГОСТ 27473—87 (МЭК 112–79) Материалы электроизоляционные твердые. Метод определения сравнительного и контрольного индексов трекингостойкости во влажной среде

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющими (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и соответствующие им определения

В настоящем стандарте применены термины и соответствующие им определения по *ГОСТ Р 51324.1* (раздел 3) со следующими дополнениями.

Дополнить раздел после первого абзаца:

Термин «полупроводниковый выключатель» используют как общий термин, охватывающий полупроводниковые коммутирующие и управляющие устройства.

Дополнить раздел следующими терминами:

3.101 **номинальная нагрузка** (rated load): Нагрузка, указанная изготовителем полупроводникового выключателя.

3.102 **минимальная нагрузка** (minimum load): Наименьшая нагрузка, при которой полупроводниковый выключатель способен функционировать правильно согласно требованиям настоящего стандарта.

3.103 **минимальный ток** (minimum current): Минимально допустимый ток, при котором полупроводниковый выключатель способен функционировать правильно согласно требованиям настоящего стандарта.

3.104 **электромеханический контактный механизм** (electromechanically operated contact mechanism): Узел, детали которого обеспечивают электромеханическое замыкание и размыкание электрической цепи.

3.105 **полупроводниковое коммутационное устройство** (semiconductor switching device): Устройство, обеспечивающее прохождение или прерывание тока в электрической цепи путем управления проводимостью полупроводникового прибора

Примечания

1 В цепи, где ток проходит через ноль, состояние «невключения» приводит к прерыванию тока при прохождении его через ноль.

2 Типичными примерами полупроводниковых коммутационных устройств являются:

- полупроводниковые коммутационные устройства, использующие фазорегулятор для контроля нагрузки выключателя включением тока в любом фазовом угле при прохождении или после прохождения полуволны через ноль, например, тиристор;

- полупроводниковые выключатели, использующие отключение сдвига фазы для управления нагрузкой отключением тока в любом фазовом угле после прохождения полуволны через ноль, например транзистор в диодном мосте.

3.106 **полупроводниковый выключатель с самовозвратом** (electronic momentary contact switch): Полупроводниковый выключатель с электромеханическим контактным механизмом или полупроводниковое коммутационное устройство, которое автоматически возвращается в исходное положение после срабатывания.

3.107 **механический блок регулирования выходной мощности** (mechanical control unit): Механическое устройство, например потенциометр, непосредственно регулирующее выходную мощность через полупроводниковые компоненты.

3.108 **полупроводниковый блок регулирования выходной мощности** (electronic output control unit): Блок, не механический, например сенсорное устройство, содержащий полупроводниковые компоненты для регулирования выходной мощности через электронные компоненты.

3.109 **полупроводниковый блок для дистанционного управления** (electronic extension unit): Блок, обеспечивающий управление электронным выключателем на расстоянии.

3.110 **сопротивление безопасности** (protective impedance): Сопротивление, включаемое между токоведущими частями и доступными проводящими частями, значение которого таково, что ток при нормальной эксплуатации и в условиях возможного повреждения полупроводникового выключателя ограничивают безопасным значением, которое гарантирует надежную работу полупроводникового выключателя в течение всего срока службы.

3.111 **внешний гибкий кабель** (external flexible cable): Кабель, часть которого является внешней по отношению к полупроводниковому блоку регулирования выходной мощности

Примечание — Такой кабелем может быть либо подводящим кабелем, либо соединительным кабелем для отдельных частей устройства.

3.112 **выключатель с дистанционным управлением (ВДУ)** (remote controlled switch (RCS)): Выключатель, предназначенный быть управляемым на расстоянии.

3.112.1 **электромагнитный ВДУ** (electromagnetic RCS): ВДУ, оснащенный катушкой, управляемой электромагнитными импульсами или постоянно запитанной от цепи управления

Примечание — Такие устройства соответствуют ГОСТ Р 51324.2.2.

3.112.2 **полупроводниковый ВДУ** (electronic RCS): Полупроводниковый выключатель, снабженный функциями, маркировкой и схемой цепей ВДУ согласно *ГОСТ Р 51324.2.2*, но содержащий полупроводниковые компоненты и/или комбинацию полупроводниковых компонентов с катушкой или катушками, управляемыми дистанционно полупроводниковым блоком или блоками

Примечание — Такой полупроводниковый ВДУ может, например, применяться в качестве равноценной замены ВДУ, соответствующему *ГОСТ Р 51324.2.2*.

3.113 **номинальное напряжение цепи управления** (rated control voltage): Напряжение, указанное изготовителем для внешней цепи управления.

3.114 **коммутационная цепь** (switching circuit): Электрическая цепь, содержащая детали, обеспечивающая протекание через ВДУ или таймер номинального тока.

3.115 **цепь управления** (control circuit): Цепь, которая содержит электрические детали для приведения в действие коммутационного механизма.

3.116 **механизм управления** (control mechanism): Механизм, содержащий части, предназначенные для функционирования ВДУ или таймера.

3.117 **встроенное устройство ручного управления** (incorporated hand-operated device): Устройство, встроенное в выключатель и допускающее прямое или косвенное действие коммутационной цепи. Это устройство не предназначено для нормального функционирования ВДУ или таймера.

3.118 **номинальный ток цепи управления** (rated control current): Ток, требуемый для приведения в действие полупроводникового ВДУ и указанный для цепи управления изготовителем.

3.119 **бистабильный полупроводниковый ВДУ** (bistable electronic RCS): Полупроводниковый ВДУ, механизм управления которого, не приводимый в действие электрически либо механически, остается неподвижным в его рабочем положении до изменения этого положения при приведении в действие.

3.120 **моностабильный полупроводниковый ВДУ** (monostable electronic RCS): Полупроводниковый ВДУ, механизм управления которого при электрическом или механическом приведении в действие меняет рабочее положение выключателя, который остается в этом состоянии до тех пор, пока полупроводниковый ВДУ электрически или механически приведен в действие, и возвращается в это положение до приведения в действие полупроводникового ВДУ после того, как оно прекратится.

3.121 **приоритетный полупроводниковый ВДУ** (priority electronic RCS): Полупроводниковый ВДУ, применяемый для прямого или косвенного управления первой цепью нагрузки или группой цепей нагрузки, использование которых может быть распределено по времени, и если действие цепи управления ВДУ зависит или связано со второй цепью нагрузки или группой цепей (приоритетность или цепи), которая таким образом при запитывании приводит в действие цепь управления полупроводникового ВДУ, тем самым лишая питания первую цепь или цепи нагрузки на время, в течение которого запитана вторая цепь или группа цепей нагрузки

Примечание — Полупроводниковый ВДУ может иметь устройство регулирования чувствительности цепи управления ВДУ для приведения в действие ВДУ в зависимости от полной нагрузки или тока, подаваемого к любой части цепей (приоритетный выключатель с катушкой тока), либо чувствительности к напряжению (приоритетный выключатель с катушкой напряжения), прикладываемому ко второй нагрузке или группе нагрузок.

3.122 **выключатель с выдержкой времени (таймер)**(time delayed switch) (TDS): Выключатель, оснащенный устройством выдержки времени, которое срабатывает в течение определенного времени (время задержки). Оно может быть приведено в действие вручную и/или электрическим способом дистанционно.

3.123 **полупроводниковый таймер** (electronic TDS): Полупроводниковый выключатель, снабженный функцией, маркировкой и схемой цепей таймера согласно ГОСТ Р 51324.2.3, но содержащий полупроводниковые компоненты

Примечание — Такой полупроводниковый таймер может, например, применяться в качестве равноценной замены таймера согласно *ГОСТ Р 51324.2.3*.

3.124 **время задержки** (delay time): Период времени, в течение которого коммутационная цепь (цепи) остаются замкнутыми. Любой период, взятый для понижения напряжения (например, уменьшение силы света), в конце времени задержки включен в это время.

3.125 **устройство выдержки времени** (delay device): Все компоненты, имеющие воздействие на время задержки. Время задержки может быть регулируемым.

4 Общие требования

По *ГОСТ Р 51324.1* (раздел 4).

5 Общие требования к испытаниям

По *ГОСТ Р 51324.1* (раздел 5) со следующими дополнениями:

5.4 Число испытательных образцов приведено в таблице 101.

Таблица 101 — Число образцов

Тип полупроводникового выключателя	Образцы для общих испытаний	Дополнительные образцы по пунктам:					
		18.2	19.101	19.102	24	26	101 и 102
Маркированного одним номинальным током и:							
- одним номинальным напряжением;	3	3[1)]	3[1)]	3[1)]	3	3	3[3)]
- двумя номинальными напряжениями	6	6[1)]	6[1)]	6[1)]	6	6	6[2)3)]

[1)] Только для полупроводниковых выключателей с механическим и электромеханическим коммутационными устройствами; испытанию может быть подвергнут только полный контактный механизм.

[2)] Может возникнуть необходимость представить три дополнительных образца для испытания по 101.3.

[3)] При успешном прохождении испытаний по разделу 26, образцы можно использовать для данных испытаний.

5.101 Все измерения должны проводиться методами, которые соответствуют цели испытаний и которые не оказывают заметного влияния на измеряемые величины и не подвержены влиянию таких факторов, как форма волны.

Примечание — Используют измерительные приборы, показывающие средние квадратичные значения измеряемых величин.

5.102 Если электронная схема такова, что короткое замыкание цепей или отсоединение компонентов невозможно или затруднено при испытании, изготовитель должен представить по одному дополнительному испытательному образцу с проводами, присоединенными для измерения, короткого замыкания и т.д.

Нет необходимости присоединять провода к внутренним цепям комбинированных и монолитных интегральных схем.

5.103 При испытаниях должна оставаться возможность отсоединения при необходимости полупроводниковых компонентов.

5.104 Для полупроводниковых выключателей, оснащенных защитными устройствами, следует предусмотреть три дополнительных образца для испытания по 102.4.1.

5.105 Если полупроводниковый ВДУ или полупроводниковый таймер оснащен встроенным устройством ручного управления, его следует испытывать, как указано в разделе 19.

Примечания

1 Во время испытаний на включающую способность и разрывную мощность, а также испытаний на нормальную работу следует избегать переключений при одном и том же фазовом угле, поскольку это может дать ошибочный результат.

2 Следует проявлять осторожность при использовании комбинаций с синхронными двигателями и аналогичными управляющими устройствами.

5.106 В случае полупроводниковых таймеров, цепи управления и коммутации которых не имеют общих точек, испытания проводят с цепями, питаемыми номинальными напряжениями, указанными изготовителем.

6 Номинальные значения

По *ГОСТ Р 51324.1* (раздел 6), со следующими изменениями, исключениями и дополнениями:

Пункт 6.1 изложить в новой редакции:

6.1 Предпочтительными значениями номинального напряжения являются:

110, 120, 130, 220, 230 и 240 В.

6.2 Не действует.

6.3 Предпочтительными значениями номинальной частоты переменного тока являются 50 и/или 60 Гц.

Дополнить раздел:

Для полупроводниковых ВДУ действует *ГОСТ Р 51324.2.2* (раздел 6).

Для полупроводниковых таймеров действует *ГОСТ Р 51324.2.3* (раздел 6).

7 Классификация

7.1 По *ГОСТ Р 51324.1* (раздел 7), со следующим дополнением:

Дополнить пункт 7.1.1:

Для полупроводниковых таймеров действует *ГОСТ Р 51324.2.3* (7.1.1).

Дополнить пункт 7.1.5:

- срабатывающие от прикосновения;
- срабатывающие при приближении;
- оптические;
- акустические;
- срабатывающие от других внешних воздействий.

Примечание — Полупроводниковый выключатель осуществляет включение/выключение и/или регулировку яркости ламп или частоты вращения электродвигателей.

Для полупроводниковых ВДУ действует *ГОСТ Р 51324.2.2* (7.1.5).

Для полупроводниковых таймеров действует *ГОСТ Р 51324.2.3* (7.1.5).

Дополнить пункт 7.1.6:

- полупроводниковые выключатели, предназначенные исключительно для монтажа на высоте св. 1,7 м.

7.1.101 в зависимости от вида нагрузки, предназначенной для управления полупроводниковым выключателем:

- лампы накаливания;
- люминесцентные лампы;
- двигатели;
- заявленная нагрузка.

7.2 Не действует.

7.101 Для полупроводниковых ВДУ действует *ГОСТ Р 51324.2.2* (7.101).

7.102 Для полупроводниковых ВДУ действует *ГОСТ Р 51324.2.2* (7.102).

7.103 Полупроводниковые ВДУ или полупроводниковые таймеры с цепями безопасного сверхнизкого напряжения (БСНН) или заземленного сверхнизкого напряжения (ЗСНН).

8 Маркировка

По *ГОСТ Р 51324.1* (раздел 8), со следующими изменениями и дополнениями:

Пункт 8.1 изложить в новой редакции:

Полупроводниковые выключатели должны маркироваться:

- номинальным напряжением в вольтах;
- номинальным током в амперах или номинальной нагрузкой в вольт-амперах или ваттах;
- символом вида питания;
- наименованием изготовителя или поставщика, товарным или идентификационным знаком;
- обозначением типа или каталожным номером;
- символом минимального зазора, если применимо;
- символом микро-зазора, если применимо;
- символом полупроводникового коммутационного устройства, если применимо;
- первой характеристической цифрой в обозначении степени защиты от доступа к опасным частям и от вредного воздействия в результате проникновения внешних твердых предметов; при обозначении цифрой больше двух также маркируется вторая характеристическая цифра;
- второй характеристической цифрой в обозначении степени защиты от вредного воздействия в результате проникновения воды; при обозначении цифрой больше ноля также маркируется первая характеристическая цифра.

Примечания

1 Рекомендуется указывать номер схемы в соответствии с 7.1.1, если при внешнем осмотре выключателя будут неясны соединения. Указанный номер схемы может быть частью обозначения типа выключателя.

2 Если на одном основании установлено два или более выключателей с самостоятельными приводными устройствами, то рекомендуется указывать номера их схем, например 1+6 или 1+1+1.

3 Полупроводниковые выключатели, предназначенные для применения с номинальными нагрузками нескольких типов, см. 8.3.

Кроме того, на полупроводниковых выключателях должны маркироваться:

- номинальная частота в герцах, кроме рассчитанных на 50 и 60 Гц;
- номинальный ток и тип плавкого предохранителя, входящего в состав полупроводникового выключателя;
- символ вида нагрузки (см. 8.2);
- слова «блок дистанционного управления», при его наличии, на языке той страны, в которую поставляют изделие, сопровождаемые опознавательным знаком;
- минимальная высота для монтажа, указанная в инструкции изготовителя, если имеются ограничения (см. 10.1).

Кроме этого, полупроводниковые выключатели с безвинтовыми зажимами должны иметь маркировку с указанием возможности присоединения только жестких проводников для выключателей, имеющих такое ограничение. Такая информация может быть нанесена на сам выключатель и/или на упаковочную единицу.

Для полупроводниковых выключателей общего назначения, снабженных автоматической функцией, в сопроводительной документации изготовителем должно быть указано число оперирований, если оно превышает число, указанное в пунктах 19.101, 19.102 и 19.104.

Кроме этого,

- для полупроводниковых ВДУ действует *ГОСТ Р 51324.2.2* (8.1);
- для полупроводниковых таймеров действует *ГОСТ Р 51324.2.3* (8.1).

Дополнить пункт 8.2:

Вольт-ампер ..... ВА
Ватт ..... Вт
Герц ..... Гц

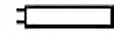
Контактный зажим для регулируемой нагрузки .....



Тип нагрузки:



- лампы накаливания .....

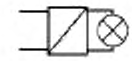


- люминесцентные лампы .....

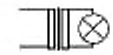


- электродвигатели .....

- полупроводниковый понижающий преобразователь для ламп накаливания БСНН (например, галогеновых) .....



- стержневой трансформатор для ламп накаливания БСНН (например, галогеновых).....



Примечание — Номинальный ток и тип любого плавкого предохранителя обозначают символами согласно классификации по *ГОСТ Р МЭК 60127-1*.

При использовании любых других символов, пояснения к ним должны содержаться в инструкции по монтажу.

Кроме этого,

- для полупроводниковых ВДУ действует *ГОСТ Р 51324.2.2* (8.2);
- для полупроводниковых таймеров действует *ГОСТ Р 51324.2.3* (8.2).

Первый абзац пункта 8.3 изложить в новой редакции:

Следующая маркировка должна располагаться на основной части полупроводникового выключателя:

- номинальный ток или номинальная нагрузка, номинальное напряжение, род тока, номинальная частота (если требуется по 8.1), вид нагрузки, номинальный ток и тип плавкого предохранителя, входящего в состав выключателя (маркировку наносят на держатель предохранителя или рядом с ним);

- наименование изготовителя или ответственного поставщика, товарный знак или отличительный знак изготовителя или поставщика;

- длина снимаемой изоляции перед вводом проводника в безвинтовой зажим, при наличии;

- символы минимального зазора, микро-зазора или полупроводникового коммутационного устройства, если имеется;

- обозначение типа.

Примечание — Вместо обозначения типа может быть обозначена серия.

Если полупроводниковый выключатель предназначен для нескольких типов нагрузки, и такая маркировка не нанесена на выключатель, тогда информация об этом должна содержаться в инструкции по эксплуатации. Кроме того, значения минимального и максимального тока или минимальной и максимальной нагрузки в вольт-амперах или ваттах должны быть указаны для каждого типа нагрузки.

Дополнить пункт 8.4:

Если полупроводниковый выключатель предназначен для применения совместно со стержневым трансформатором, информация о применении трансформатора приводится в инструкции только в том случае, когда трансформатор действительно применяется.

Пункт 8.4 дополнить абзацами:

Если полупроводниковый выключатель имеет более двух контактных зажимов, то зажим нагрузки должен маркироваться стрелкой, направленной от зажима, или одним из символов, указанных в 8.2, а все остальные зажимы должны маркироваться в соответствии с инструкцией по монтажу.

Если монтаж выключателя нельзя определить из маркировки контактных зажимов, тогда каждый выключатель должен сопровождаться электрической схемой присоединения.

Кроме этого,

- для полупроводниковых ВДУ действует *ГОСТ Р 51324.2.2* (8.4);

- для полупроводниковых таймеров действует *ГОСТ Р 51324.2.3* (8.4).

Пункт 8.6 дополнить абзацем и пунктом:

Положение «выкл.» не должно маркироваться символом «О», если цепь на стороне нагрузки считают токоведущей в соответствии с разделом 10.

8.6.101 Рекомендуется, чтобы фактическое положение полупроводникового выключателя, предназначенного для регулировки яркости ламп, было узнаваемо при использовании по назначению. Это достигается маркировкой положений «вкл.» или «выкл.» или индикаторной лампой, или такой установкой регулятора света, чтобы при нижнем уровне регулирования и номинальном напряжении, за вычетом 10 %, свет был четко видим.

Примечание — Испытание четкой видимости света — в стадии изучения.

Если индикатором положения выключателя служит только лампа, то установка лампы в режим минимальной яркости достигается следующим образом:

- для ламп накаливания установку регулятора яркости проводит изготовитель. При этом не должно быть возможным понижение номинала нижней уставки без применения инструмента;

- для люминесцентных ламп установку регулятора яркости проводит изготовитель. При этом должна оставаться возможность смены при монтаже нижней уставки яркости, если такая регулировка предусмотрена инструкцией по монтажу.

После второго абзаца пункта 8.8 внести дополнение:

Если выключатель, имеющий визуальное окошко (линзу) для регулирования чувствительного (сенсорного) устройства, предназначен для монтажа на высоте более 1,7 м, то информация об этом должна быть в инструкции по эксплуатации.

Примечание 2 дополнить:

- информацию, касающуюся внешних, напрямую присоединяемых плавких предохранителей/токоограничивающих устройств, где применимо.

9 Проверка размеров

По *ГОСТ Р 51324.1* со следующим дополнением:

Если полупроводниковые выключатели укомплектованы монтажными коробками, размеры выключателей могут отличаться от указанных в стандартных листах (при их наличии).

10 Защита от поражения электрическим током

По *ГОСТ Р 51324.1*, со следующими дополнениями:

Подраздел 10.1 дополнить:

Примечание 1 — В настоящем стандарте металлические поверхности сенсорных устройств, присоединяемые к токоведущим деталям с применением безопасных сопротивлений (см. 10.2), не относят к токоведущим деталям.

Шестой и седьмой абзацы изложить в новой редакции:

При дополнительном испытании на образец в течение 1 мин воздействуют наконечником испытательного щупа, соответствующего *ГОСТ Р МЭК 61032* (рисунок 11).

Данный щуп с электрическим индикатором, как указано выше, прикладывают с усилием 75 Н ко всем местам полупроводникового выключателя, в которых текучесть изоляционного материала может снизить электробезопасность выключателя.

К тонкостенным диафрагмам щуп прикладывают с усилием 10 Н.

Смотровые окошки и аналогичные поверхности полупроводникового выключателя, предназначенного для монтажа на высоте свыше 1,7 м, подвергают усилию 30 Н.

Щуп не прикладывают к мембранам и аналогичным поверхностям, такие части испытывают согласно 13.15.1.

Примечание 2 — В настоящем стандарте части выключателя, соединенные с источником БСНН на напряжение до 25 В переменного тока включительно или 60 В постоянного не пульсирующего тока, не рассматривают как опасные токоведущие части.

Пункт 10.2 дополнить:

Для полупроводниковых выключателей, управляемых через чувствительную поверхность путем прикосновения, связанное с ними безопасное защитное сопротивление не должно соответствовать требованиям разделов 16 и 23.

Для полупроводниковых выключателей, классифицируемых по 7.1.4, как не защищенные от проникновения воды, доступные части, необходимые для управления выключателем (например, чувствительные поверхности), могут присоединяться к токоведущим частям. Их присоединяют с применением метода безопасного сопротивления.

Безопасное (защитное) сопротивление должно состоять из не менее двух резисторов или независимых конденсаторов, соединенных последовательно, имеющих одинаковые номинальные значения, или из их сочетания. Резисторы должны отвечать требованиям 102.3, а конденсаторы — 102.2.

Отсоединение защитного сопротивления возможно только при разрушении выключателя или приведении его в негодность.

Соответствие проверяют внешним осмотром и следующим испытанием.

Измерения проводят между каждой отдельной доступной металлической частью или любой комбинацией доступных металлических частей и землей через безиндуктивный резистор 2 кОм, при номинальном напряжении (и номинальной нагрузке в положении «вкл.»), в положениях «вкл.» и «выкл.» и/или при наименьшем и наибольшем значениях регулирования. В процессе измерений каждый резистор защитного сопротивления и все другие компоненты, если имеются, поочередно замыкают накоротко.

При любом измерении переменный ток частотой 1 кГц не должен быть более 0,7 мА (амплитудное значение), а постоянный ток — не более 2 мА.

Для частот св. 1 кГц значение 0,7 мА умножают на частоту, но произведение не должно превышать 70 мА.

Раздел 10 дополнить подразделами:

10.101 Если крышки, накладки или предохранители могут сниматься без применения инструмента или если в инструкции по монтажу указано, что при обслуживании в случае замены предохранителей крышки и накладки, которые крепят с помощью инструмента, снимают, защита от контакта с токоведущими частями должна обеспечиваться даже после снятия крышек и накладок.

Данное требование не касается случая, когда полупроводниковый выключатель необходимо снять с опорного основания для замены плавкой вставки.

Примечание — Условия замены плавкого предохранителя должны быть указаны в инструкции изготовителя.

Соответствие проверяют прикладыванием испытательного щупа B, соответствующего *ГОСТ Р МЭК 61032*, с усилием не более 10 Н. Испытательный щуп не должен касаться токоведущих частей.

10.102 Если полупроводниковый выключатель имеет отверстие для установки (регулировки) нагрузки, то отверстие обозначают так, что регулировка не должна вызывать опасности поражения электрическим током.

Проверку проводят приложением к отверстию испытательного щупа, соответствующего рисунку 101. Щуп не должен соприкасаться с токоведущими частями.

10.103 Вентиляционные отверстия над токоведущими частями должны быть такими, чтобы посторонние твердые предметы, попадающие в эти отверстия, не могли контактировать с любыми токоведущими частями при установке выключателя, как для нормальной эксплуатации.

Проверку проводят приложением к отверстиям испытательного щупа, соответствующего *ГОСТ Р МЭК 61032* (рисунок 13). Щуп не должен соприкасаться с токоведущими частями.

11 Заземление

По *ГОСТ Р 51324.1*, со следующим дополнением:

Данный раздел не распространяется на полупроводниковые выключатели БСНН.

12 Контактные зажимы

По *ГОСТ Р 51324.1*, со следующим дополнением:

Подраздел 12.1 дополнить примечанием и новыми абзацами:

Примечание — Соединяющая способность контактных зажимов для цепей, кроме главной цепи (цепи нагрузки), не зависит от номинального тока выключателя. Это означает, что контактные зажимы для проводников, идущих к внешнему чувствительному блоку, не обязательно могут иметь такую же соединяющую способность, как зажимы питания и нагрузки полупроводникового выключателя.

Могут использоваться винтовые зажимы, соответствующие ГОСТ Р 50043.2.

Дополнить пункт после последнего абзаца:

Винтовые зажимы, соответствующие *ГОСТ Р 50043.2*, считают соответствующими требованиям и испытаниям по 12.2, за исключением требований 12.2.6 — 12.2.8, при условии, что зажимы выбраны по таблице 2.

Подраздел 12.2 (второе примечание табл. 2) дополнить предложением.

Соответствия данному требованию можно достигнуть применением зажимов с двумя отдельными зажимными устройствами.

13 Требования к конструкции

По *ГОСТ Р 51324.1*, со следующими изменениями и дополнениями:

13.4 дополнить пункт после первого абзаца:

Допускаются открытые отверстия согласно 10.102 и 10.103.

13.5 Изложить в новой редакции:

Кнопки полупроводниковых выключателей надежно фиксируют так, чтобы они не ослаблялись при нормальной эксплуатации. Такое ослабление может привести к поражению электрическим током.

Если кнопки используют для указания положений выключателя, конструкция не должна допускать их неправильной установки, что также может привести к нарушению безопасности.

Проверку проводят внешним осмотром и следующим испытанием.

Если конструкция выключателя предусматривает осевое перемещение кнопки, то кнопку испытывают на выдергивание в этом направлении в течение 1 мин.

Обычно тянущее усилие составляет 15 Н, но если при нормальной эксплуатации кнопка подвергается осевому перемещению, тогда усилие перемещения при испытании составляет 30 Н.

Осевое перемещение с усилием 30 Н в течение 1 мин прикладывают ко всем кнопкам.

В течение и после испытаний выключатель не должен иметь повреждений, при этом не допустимо нарушение фиксации кнопки, приводящее к несоответствию требованиям настоящего стандарта.

Примечание — Применение заливочной массы и т.п., кроме самоотвердевающих смол, не считают достаточным для предупреждения ослабления крепления.

13.15.1 Изложить в новой редакции:

Мембраны, смотровые отверстия (линзы) и т.п. должны быть надежно закреплены и не должны смещаться под механическими и тепловыми воздействиями, случающимися при нормальной эксплуатации.

Соответствие проверяют следующими испытаниями.

Мембраны, линзы и т.п. испытывают установленными на выключателе.

Вначале используют выключатели с мембранами, линзами и т.п., которые испытывались согласно 15.1.

Затем полупроводниковые выключатели помещают на 2 ч в термокамеру согласно 15.1, где поддерживают температуру (40 ± 2) °С.

Сразу же после этого к разным частям мембран, линз и т.п. в течение 5 с прикладывают усилие 30 Н наконечником испытательного щупа, указанного в *ГОСТ Р МЭК 61032* (рисунок 11).

Во время испытаний мембраны, линзы и т.п. не должны деформироваться до такой степени, чтобы стали доступными токоведущие части.

К мембранам, линзам и т.п., подвергаемым осевому воздействие при нормальной эксплуатации, в течение 5 с прикладывают осевое усилие 30 Н.

Во время испытания мембраны, линзы и т.п. не должны выпадать.

Затем испытание повторяют с мембранами, линзами и т.п., которые не подвергались испытанию по 15.1.

Раздел дополнить пунктами:

13.101 Автоматические защитные устройства, встроенные в полупроводниковые выключатели для цепей ламп, должны иметь микро-разъединитель.

Защитные устройства в выключателях для схем управления частотой вращения электродвигателей должны быть без самовозврата.

Проверку проводят внешним осмотром.

13.102 Выключатели для управления напряжением стержневого трансформатора для цепей ламп накаливания БСНН (например, галогеновые лампы) должны иметь максимальный допуск угла регулировки фазы между положительной и отрицательной полуволной ± 2°.

Примечания

1 Более высокие допуски генерируют постоянные токи, влияющие на превышение температуры обмоток стержневого трансформатора.

2 Максимальный допуск между углом регулирования фазы положительной и отрицательной полуволны измеряют непосредственно либо как значения напряжения постоянного тока в процентах от номинального напряжения. Это соответствует 90° или 1,1 % пикового значения номинального напряжения.

Проверку проводят измерением.

13.103 Для полупроводниковых таймеров действителен *ГОСТ Р 51324.2.3* (13.101).

14 Механизм

Раздел *ГОСТ Р 51324.1* распространяется только на полупроводниковые выключатели, снабженные механическими коммутационными устройствами.

14.101 Для полупроводниковых ВДУ действует *ГОСТ Р 51324.2.2* (14.101).

Для полупроводниковых таймеров действителен *ГОСТ Р 51324.2.3* (14.101).

15 Устойчивость к старению, защита от проникновения воды и влагостойкость

По ГОСТ Р 51324.1.

16 Сопротивление и электрическая прочность изоляции

По ГОСТ Р 51324.1, со следующим дополнением:

Дополнить раздел после первого абзаца:

При измерении сопротивления изоляции и электрической прочности изоляции защитное сопротивление согласно 10.2 отсоединяют.

Дополнить таблицу 14:

Примечание 101 — Испытание по пункту 3 проводят только на полупроводниковых выключателях, комбинированных с механическими устройствами.

Дополнить таблицу 14:

9 Между коммутационными цепями и цепями управления, если они разделены электрически	5	2000	3000
10 Между цепями БСНН/ЗСНН и другими цепями, имеющими более высокое напряжение, чем первые	7	2500	3750
11 Между двумя цепями БСНН/ЗСНН	5	500	500

17 Превышение температуры

Раздел изложить в новой редакции:

Полупроводниковые выключатели должны иметь такую конструкцию, которая бы обеспечивала нормируемое превышение температуры при нормальной эксплуатации.

Материал и форма контактов, если имеются, должны быть такими, чтобы они не вызывали окисления или других неблагоприятных факторов, которые могли бы отрицательно повлиять на функционирование полупроводникового выключателя.

Конструкция и материал выключателя должны быть такими, чтобы его материал и компоненты не повреждались при превышении температуры в условиях нормального использования.

Проверку проводят следующим испытанием.

Полупроводниковые выключатели оснащают проводами с номинальным сечением не менее 1,5 мм, указанным в таблице 15. Винты или гайки контактных зажимов затягивают крутящим моментом, равным 2/3 указанного в 12.2.8.

Полупроводниковые выключатели для ламп накаливания (номинальное напряжение ламп — предназначенное для общественных сетей потребления) присоединяют к лампам номинальной мощностью 200 Вт (при наличии могут быть использованы лампы меньшей мощности и резисторы) для достижения при номинальном напряжении номинальной нагрузки.

Полупроводниковые выключатели для цепей люминесцентных ламп и электродвигателей нагружают в соответствии с инструкцией изготовителя.

Другие полупроводниковые выключатели нагружают в зависимости от типа нагрузки, указанной в инструкции изготовителя.

Примечание 1 — Номинальные нагрузки прикладывают к выключателям замыканием выключателей накоротко.

Для полупроводниковых таймеров действителен *ГОСТ Р 51324.2.3* (17.1).

Примечание 2 — Если полупроводниковый выключатель предназначен для разного вида нагрузок, испытания проводят с нагрузками каждого вида.

Выключатель выдерживают под нагрузкой до стабилизации температуры при напряжении от 0,9 до 1,1 номинального напряжения, выбирают наиболее неблагоприятное напряжение.

В регуляторах освещенности и устройствах управления частотой вращения электродвигателей нагрузку устанавливают так, чтобы достичь наибольшего превышения температуры.

Выключатели для скрытого монтажа устанавливают в соответствующие монтажные коробки. Коробку помещают в блок, изготовленный из сосны. Пространство вокруг коробки заполняют штука-

туркой и размещают коробку так, чтобы края коробки не выступали наружу и были не более чем на 5 мм ниже фронтальной поверхности блока.

Примечание 3 — Испытательный блок должен быть просушен в течение не менее 7 сут до начала испытания.

Размер блока из сосны, который может быть изготовлен не обязательно из одного целого куска, должен быть таким, чтобы оставался зазор не менее 25 мм от края штукатурки, слой штукатурки от 10 до 15 мм на боковых и тыльной сторонах коробки.

Примечание 4 — Боковые стороны полости блока могут иметь цилиндрическую форму.

Кабели, присоединяющие полупроводниковый выключатель, должны входить в коробку сверху, точки ввода должны быть изолированы во избежание циркуляции воздуха. Длина каждого проводника внутри коробки составляет (80 ± 10) мм.

Выключатели наружной установки устанавливают, как для нормальной эксплуатации, в центре поверхности деревянной плиты с размерами не менее 20 × 500 × 500 мм.

Выключатели других типов устанавливают по инструкции изготовителя или, в отсутствие такой инструкции, в положении нормальной эксплуатации, которое считают наиболее неблагоприятным с точки зрения нагрева.

Испытательное оборудование размещают в помещении без сквозняков.

Температуру определяют с помощью плавящихся частиц, индикаторов с изменением цвета или термопар, выбранных и расположенных так, чтобы они оказывали незначительное влияние на измеряемую температуру.

В процессе испытания положение выключателя не должно изменяться, предохранители и другие защитные устройства не должны срабатывать, и допустимое превышение температуры не должно превышать значение, указанное в графе таблицы 102, касающейся раздела 17.

После испытания полупроводниковый выключатель должен быть в рабочем состоянии.

Если используют заливочную массу, она не должна вытекать настолько, чтобы оголялись токоведущие части.

Соответствие проверяют внешним осмотром.

Примечания

5 Для испытания по 21.3 также определяют превышение температуры наружных деталей из изоляционного материала, не обязательно поддерживающих в рабочем положении токоведущие детали и части цепи заземления, даже если они контактируют с ними.

6 Чрезмерного окисления контактов можно избежать скользящим действием либо использованием серебряных или полированных серебряных контактов.

7 В качестве плавящихся частиц могут быть использованы шарики воска (точка плавления 65 °С) диаметром 3 мм.

8 Для комбинации полупроводниковых выключателей испытание проводят отдельно на каждом выключателе.

Для испытаний по 102.2, 102.3 и 102.4.1 контрольная температура, окружающая компонент в полупроводниковом выключателе — это максимальное превышение температуры, измеренное на нем во время испытания с прибавлением 25 °С.

Т а б л и ц а 102 — Значения допустимого превышения температуры (Таблица основана на данных *ГОСТ Р МЭК 60065* (таблица 3)).

Части полупроводникового выключателя	Допустимое превышение температуры, °С *	
	Раздел 17	Раздел 101
Внешние части Металлические части: - кнопки, рукоятки, чувствительные поверхности и т.п. - оболочка (примечание 1) Неметаллические части: - кнопки, рукоятки, чувствительные поверхности и т.п. (примечание 2) - оболочка (примечания 1 и 2)	 40 50 60 70	 75 75 75 75
Внутренняя поверхность оболочек из изоляционного материала	Примечание 3	
Обмотки (примечание 4): Класс А Класс Е Класс В Класс F Класс Н Класс 200 Класс 220 Класс 250	 75 90 95 115 140 160 180 210	 115 130 140 155 175 195 215 245
Пластины сердечников	Как для соответствующих обмоток	
Сетевые шнуры и провода: Изолированные обычным поливинилхлоридом (прим. 8) - не для механических нагрузок - для механических нагрузок Изолированные натуральной резиной	 70 55 55	 110 110 110
Другая изоляция (примечания 4 и 7), исключая термопластик: - непропитанная бумага - непропитанный картон - пропитанные хлопок, шелк, бумага и текстиль, карбамидная смола	 65 70 80	 80 90 100
- сложные материалы, связанные фенолформальдегидной смолой, фенолформальдегидного литья с целлюлозным наполнителем - фенолформальдегидное литье с минеральным наполнителем - сложные материалы, связанные эпоксидной смолой Натуральная резина	 95 105 130 55	 120 140 160 110
Термопластичные материалы (примечание 5)	Примечание 6	
Контактные зажимы и детали, которые могут войти в соприкосновение с изоляцией кабеля после установки	55	110

* Значения превышения температуры основаны на температуре окружающей среды 25 °С, но измерения проводят при нормальных климатических условиях.

Окончание таблицы 102

Примечания

1 Для поверхностей площадью не более 5 $см^2$, прикосновение к которым маловероятно при нормальной эксплуатации, допускается при нормальных условиях работы превышение температуры до 75 °С.

2 Если превышение температуры выше, чем допускаемое классом соответствующего изоляционного материала, то основным фактором является теплостойкость материала.

3 Допустимое превышение температуры на внутренней поверхности оболочки из изоляционного материала определяется теплостойкостью материала.

4 В настоящем стандарте допустимое превышение температуры основано на рекомендациях МЭК 60085[1]. Указанные выше нормы для материалов приведены как пример. Если используют материалы, не указанные в МЭК 60085[1], то максимальные температуры должны быть не более достаточно апробированных.

5 Натуральную и синтетическую резины не относят к термопластичным материалам.

6 Большое разнообразие термопластичных материалов не позволяет указать их допустимое превышение температуры. Пока вопрос находится в стадии рассмотрения, должен использоваться следующий метод:

a) Температуру размягчения материала определяют на отдельном образце в условиях, описанных в ИСО 306 [2], уточненных следующим образом:

- глубина проникновения 0,1 мм;
- суммарное давление 10 Н прикладывают до того, как шкала прибора установится на ноль, или записывают его первоначальное показание.

b) Пределы температуры, которые должны учитываться для определения превышения температуры:

- при нормальных условиях работы температура на 10 °С ниже температуры размягчения, полученной по подпункту а);
- при коротком замыкании — собственно температура размягчения.

7 Данная таблица не распространяется на компоненты, которые соответствуют конкретным стандартам.

8 Возможность увеличения значений для проводов и кабелей с изоляцией из нагревостойкого поливинилхлорида находится на рассмотрении.

18 Включающая и отключающая (разрывная мощность) способность

По *ГОСТ Р 51324.1*, со следующим изменением:

Перед подразделом 18.1 изложить в новой редакции:

Полупроводниковые выключатели должны иметь соответствующие включающую способность и разрывную мощность.

Примечания

1 Если в *ГОСТ Р 51324.1* используют термин «выключатель», в настоящем стандарте, где приемлемо, его заменяют термином «контактный механизм».

2 Если в выключателях применяют реле, то реле срабатывают при указанной норме операций и нагрузке (нагрузках), соответствующих нормальной эксплуатации.

Данное испытание проводят только на выключателях с механическими или электромеханическими контактными механизмами.

Контактные механизмы должны иметь соответствующую включающую способность и разрывную мощность.

Испытание проводят на трех отдельных образцах комплектов каждого контактного механизма.

Соответствие проверяют следующими испытаниями полупроводниковых выключателей, предназначенных для:

- управления цепями люминесцентных ламп — как указано в *ГОСТ Р 51324.1* (18.1);
- схем управления частотой вращения электродвигателей — как указано в *ГОСТ Р 51324.1* (18.1) и дополнительно в 18.101;
- управления напряжением трансформаторов с железным сердечником для ламп накаливания БСНН — как указано в *ГОСТ Р 51324.1* (18.1 и 18.2) и дополнительно в 18.102 настоящего стандарта;
- управления напряжением полупроводниковых понижающих преобразователей для ламп накаливания БСНН — как указано в *ГОСТ Р 51324.1* (18.2);
- нагрузок других видов — как указано в *ГОСТ Р 51324.1* (18.1 и 18.2).

Примечание 3 — Для выключателей, цикл срабатывания которых зависит от назначения (например, инертные инфракрасные, ВДУ и т.д.) частоту срабатывания при испытании указывает изготовитель.

Испытания проводят с помощью устройств, принцип действия которых показан в *ГОСТ Р 51324.1* (рисунок 12) и которые имитируют нормальную эксплуатацию.

Соединения согласно *ГОСТ Р 51324.1* (рисунок 13).

Выключатели оснащают проводами как для испытания по разделу 17.

Для полупроводниковых ВДУ действует *ГОСТ Р 51324.2.2* (раздел 18).

Подраздел 18.1 дополнить после второго абзаца:

Для полупроводниковых выключателей скорость срабатывания, зависящая от их назначения (например, тепло- и светодатчики), следующая:

- полупроводниковый выключатель устанавливают на наиболее короткий цикл времени;
- выключатель повторно приводится в действие по окончании каждого цикла в пределах (2 ± 0,5) с.

Для полупроводниковых таймеров действителен *ГОСТ Р 51324.2.3* (18.1, второй абзац) при следующих условиях:

Для полупроводниковых таймеров скорость срабатывания, зависящая от их назначения (например, тепло- и светодатчики), следующая:

- полупроводниковый таймер устанавливают на наиболее короткий цикл времени;
- выключатель повторно приводится в действие по окончании каждого цикла в пределах (2 ± 0,5) с.

Прочие полупроводниковые таймеры подвергают 200 операциям с равномерной частотой:

- 30 операций в мин, если номинальный ток не превышает 10 А;
- 15 операций в мин, если номинальный ток св. 10 А, но не более 25 А;
- 7,5 операций в мин, если номинальный ток 25 А и более.

18.101 Контактные механизмы подвергают 50 циклам оперирования каждый при номинальном напряжении и частоте оперирования согласно *ГОСТ Р 51324.1* (18.1):

- контактный механизм замыкает цепь, по которой протекает ток $9I_n$ ($cos\ \varphi = 0,8 \pm 0,05$), прерываемый на 50—100 мс после каждого замыкания с помощью вспомогательного выключателя;
- цепь, по которой протекает ток $6I_n$ ($cos\ \varphi = 0,6 \pm 0,05$), замыкается с помощью вспомогательного выключателя, а размыкается контактным механизмом на 300—500 мс после каждого замыкания.

Примечания

1 I_n — номинальный ток полупроводникового выключателя.

2 Если полупроводниковый выключатель имеет номинальную нагрузку вместо номинального тока, то I_n рассчитывают, приняв $cos\ \varphi$ нагрузки двигателя равным 0,6.

В процессе испытания не должно возникать длительной дуги.

После испытаний образцы не должны иметь повреждений, препятствующих их дальнейшему использованию.

18.102 Полупроводниковые выключатели для управления напряжением трансформаторов с железным сердечником для ламп накаливания БСНН (например, галогеновых) подвергают следующему испытанию.

Испытание проводят на трех образцах.

Контактные механизмы подвергают 50 операциям включения каждый при номинальном напряжении и частоте оперирования согласно *ГОСТ Р 51324.1* (18.1).

Для имитации включения испытательная цепь должна быть отрегулирована на 10-кратный номинальный ток полупроводникового выключателя для одной полуволны промышленной частоты.

В процессе испытания не должно возникать длительной дуги.

После испытаний образцы не должны иметь повреждений, препятствующих их дальнейшему использованию.

Примечание — Испытания выключателей, которые используют для категории ненагруженного трансформатора, находятся на рассмотрении.

19 Нормальная работа

По *ГОСТ Р 51324.1* (раздел 19) изложить в новой редакции:

Полупроводниковые выключатели должны выдерживать без чрезмерного износа или других вредных последствий механические, электрические и тепловые нагрузки, которые могут возникать при нормальной эксплуатации.

Проверку проводят испытаниями по 19.101 — 19.105 при номинальном напряжении и нагрузке согласно разделу 17, если не установлено иное.

Для полупроводниковых выключателей общего назначения с автоматической функцией число оперирований при испытаниях по 19.101, 19.102 и 19.104 указано в соответствующем пункте. Если изготовитель заявляет число оперирований, превосходящее указанное в соответствующем пункте, испытания проводят согласно заявленному числу.

Примечание — Для данного испытания изготовитель должен предусмотреть отдельные образцы, смонтированные со специальной цепью, имитирующей автоматическую функцию.

Выключатели, которые имеют присоединительное устройство для одного или более выносных полупроводниковых блоков, испытывают с одним присоединенным блоком. Соединительные провода должны быть длиной (1 ± 0,1) м.

Примечание — Для выключателей, цикл срабатывания которых зависит от назначения (например, инертные инфракрасные, таймеры и т.д.) частоту срабатывания при испытании указывает изготовитель.

Для полупроводниковых ВДУ действителен *ГОСТ Р 51324.2.2* (19.1).

Для полупроводниковых таймеров действителен *ГОСТ Р 51324.2.3* (19.1).

В процессе испытания образцы должны функционировать правильно.

После этого образцы должны выдерживать испытание на электрическую прочность изоляции, как указано в разделе 16, при этом испытательное напряжение 4 000 В понижают на 1 000 В, а другие испытательные напряжения на 500 В, кроме испытаний по 19.102, где проверка на электрическую прочность изоляции не требуется, и испытание на превышение температуры по разделу 17.

Образцы не должны иметь:

- износа, препятствующего их дальнейшему использованию;
- несоответствия между положением приводного элемента и подвижных контактов, если положение привода специально указано:
- износа корпусов, изоляционных прокладок или перегородок в такой степени, которая приведет к потере выключателем работоспособности, а также к несоответствию требованиям раздела 10;
- ослабления механических и электрических соединений;
- размягчения заливочной массы;
- относительного смещения подвижных контактов выключателей со схемой 2.

Примечания

1 Перед испытанием на электрическую прочность изоляции по данному пункту не проводят выдержку образцов в камере влажности по 15.3.

2 В процессе испытания образцы не смазывают.

19.101 Контактные механизмы в составе полупроводниковых выключателей для цепей ламп накаливания подвергают следующему испытанию.

Испытание проводят на трех отдельных образцах комплектных контактных механизмов.

Схема цепи и способ переключения селекторного выключателя *S* приведены в 18.1, если иное не указано.

Число операций 40 000.

Частота оперирования по 18.1.

Для поворотных выключателей, предназначенных для работы в двух направлениях, приводной элемент поворачивают в одном направлении для половины числа операций и в противоположном — для оставшегося числа операций.

Пока испытывают одну часть, другая часть находится в положении «выкл.». За этим испытанием следует испытание по 14.3, если применимо.

Контактные механизмы в составе полупроводниковых выключателей, предназначенных для цепей управления частотой вращения электродвигателей, испытывают, как указано выше, но они замыкают цепь, через которую протекает ток $6I_n$ ($cos\ \varphi$ = 0,65 ± 0,05), и размыкают цепь, через которую протекает ток I_n ($cos\ \varphi$ = 0,65 ± 0,05), при соотношении восстанавливающегося напряжения U_s и номинального рабочего напряжения U_e, равном 1,00 (± 10 %).

19.102 Контактные механизмы в составе полупроводниковых выключателей, предназначенных для цепей люминесцентных ламп или других емкостных нагрузок (например, дроссели стартеров), испытывают согласно *ГОСТ Р 51324.1* (19.2), со следующим дополнением:

Это не относится к регуляторам света для понижающих преобразователей, которые испытывают согласно 19.101.

Подраздел 19.2, (восьмой абзац) ГОСТ Р 51324.1 изложить в новой редакции:

- конденсаторной батареи C_1 емкостью согласно таблице 103. Конденсаторы должны быть соединены проводниками сечением 2,5 мм^2 как можно более малой длины;

Таблица 103 — Соотношение между номинальным током и емкостью

Номинальный ток, А	Емкость, мкФ	Номинальный ток, А	Емкость, мкФ
До 1 включ.	12	До 6 включ.	70
До 2 включ.	24	До 7 включ.	77
До 3 включ.	35	До 8 включ.	96
До 4 включ.	48	До 9 включ.	105
До 5 включ.	58	До 10 включ.	140

Пункт 19.2 (пятый абзац) ГОСТ Р 51324.1после примечания изложить в новой редакции:

Число операций должно быть следующим:

- 10 000 операций с частотой 30 операций в мин — для выключателей с номинальным током люминесцентных ламп до 10 А включительно.

19.103 Полупроводниковые коммутационные устройства и/или устройства электронного регулирования, встроенные в полупроводниковые выключатели, подвергают следующим испытаниям.

Примечание — Примерами устройств электронного регулирования являются регуляторы времени, силы света, чувствительности и т.д., применяемые в устройствах.

Полупроводниковый выключатель нагружают номинальной нагрузкой до достижения стабилизации температуры при 1,1 номинального напряжения.

Положение коммутации полупроводникового выключателя изменяют 10 раз и/или значение установленной нагрузки изменяют 10 раз в полном диапазоне от минимума до максимума и обратно до минимума с помощью сенсорной поверхности или блока.

Дополнительно, если приемлемо, положение коммутации полупроводникового выключателя изменяют 10 раз и/или значение установленной нагрузки изменяют 10 раз в полном диапазоне от минимума до максимума и обратно до минимума с помощью выносного полупроводникового блока.

19.104 Блоки механической регулировки, встроенные в полупроводниковые выключатели, подвергают следующему испытанию.

Полупроводниковый выключатель нагружают его номинальной нагрузкой и затем напряжение повышают до 1,1 номинального напряжения, значение нагрузки изменяют с помощью приведения в действие переключателя 10 000 раз в полном диапазоне от минимума до максимума и обратно до минимума со скоростью срабатывания от 10 до 15 операций в мин.

Блоками механической регулировки являются клавиши, потенциометры и т.д., требующие ручного оперирования.

19.105 Для полупроводниковых выключателей, для которых минимальная нагрузка или ток указаны изготовителем, характеристики дополнительно испытывают при указанной минимальной нагрузке или токе при 0,9 номинального напряжения.

Положение коммутации полупроводникового выключателя изменяют 10 раз и/или значение установленной нагрузки изменяют 10 раз в полном диапазоне от минимума до максимума и обратно до минимума.

Дополнительно, если приемлемо, положение коммутации полупроводникового выключателя изменяют 10 раз и/или значение установленной нагрузки изменяют 10 раз в полном диапазоне от минимума до максимума и обратно до минимума с помощью выносного полупроводникового блока.

19.106 Для полупроводниковых ВДУ действует *ГОСТ Р 51324.2.2* (19.101).

Для полупроводниковых таймеров действует *ГОСТ Р 51324.2.3* (19.101).

19.107 Для полупроводниковых таймеров действует *ГОСТ Р 51324.2.3* (19.102).
19.108 Для полупроводниковых таймеров действует *ГОСТ Р 51324.2.3* (19.103).

20 Механическая прочность

По *ГОСТ Р 51324.1* (раздел 20).

21 Нагревостойкость

По *ГОСТ Р 51324.1* (раздел 21).

22 Винты, токоведущие части и соединения

По *ГОСТ Р 51324.1* (раздел 22).

23 Расстояния утечки, воздушные зазоры и расстояния через заливочную массу

По *ГОСТ Р 51324.1* со следующим дополнением:

Значения, приведенные в пунктах 1, 2, 6 и 7 таблицы 20, распространяются на присоединительные устройства для внешней проводки и не касаются других токоведущих частей, защищенных напрямую плавким предохранителем с соответствующей отключающей способностью или другим токоограничивающим устройством при условии выполнения требований раздела 101. При отсутствии прямой защиты посредством предохранителя или другого токоограничивающего устройства полупроводниковый выключатель должен соответствовать требованиям таблицы 20.

Примечания

1 Предохранители и токоограничивающие устройства прямого действия являются устройствами, включенными в цепь выключателя; их первостепенной функцией является защита полупроводникового выключателя.

2 Предохранители и токоограничивающие устройства прямого действия не обязательно должны быть встроены в полупроводниковый выключатель.

Дополнить таблицу 20:

Место измерения	Расстояние, мм
Расстояния утечки	
101 Для расстояний утечки, через которые устанавливаются номинальные напряжения до 50 В переменного и постоянного тока [1][2] и которые генерируются в цепи источником от безопасного разделительного трансформатора, соответствующего МЭК 61558-2-6 [3], или источником, электрически равно отделенным от сетевого источника	
- на материале печатных схем — степень загрязнения 1;	0,025
- на материале печатных схем — степень загрязнения 2;	0,04
- на другом изоляционном материале — через изоляционный материал группы I	0,6
- на другом изоляционном материале — через изоляционный материал группы II	0,85
- на другом изоляционном материале — через изоляционный материал группы III	1,2
Воздушные зазоры	
102 Для воздушных зазоров, через которые устанавливаются номинальные функциональные напряжения до 50 В переменного или постоянного тока [1] и которые генерируются в цепи источником от безопасного разделительного трансформатора, соответствующего МЭК 61558-2-6 [3], или источником, электрически равно отделенным от сетевого источника равно эффективным способом:	
- степень загрязнения 1;	0,1
- степень загрязнения 2;	0,2

[1] В настоящем стандарте в соответствии с МЭК 60664-1 [4]:

Микро-среда — непосредственная окружающая среда изоляции, которая особенно влияет на измерение расстояний утечки

Степень загрязнения — числовая характеристика ожидаемого загрязнения микросреды.

Степень загрязнения 1: отсутствие загрязнения или присутствие только сухого непроводящего загрязнения, не оказывающего никакого влияния.

На печатных платах ВДУ допускается наличие степени загрязнения 1 при условии, что печатные платы защищены от возникновения конденсата и накопления проводящей гигроскопической или растворимой пыли. Это возможно только в случае, если печатные платы и/или схемы имеют покрытие, соответствующее техническим условиям МЭК 60664-3[6], а также, если имеется дополнительная герметизация или изоляция полностью всех печатных плат защитным покрытием.

Степень загрязнения 2: наличие непроводящего загрязнения, за исключением временной проводимости, вызванной ожидаемой конденсацией.

На печатных платах ВДУ допускается наличие степени загрязнения 2 при условии, что печатные платы имеют покрытие, соответствующее техническим условиям МЭК 60664-3[6].

Настоящий стандарт разделяет изоляционные материалы по индексу трекингостойкости (КТН) на четыре группы:

I ..... 600 ≤ КТН

II ..... 400 ≤ КТН < 600;

IIIa ..... 175 ≤ КТН < 400;

IIIb .....100 ≤ КТН < 175.

Группа III включает группы IIIa и IIIb.

Материал относят к одной из вышеуказанных групп на основе значения КТН, полученного согласно ГОСТ 27473 на образцах, испытанных раствором А, и установленного равным или большим нижнего значения, указанного для группы.

[2] Значения расстояний утечки для печатных плат приведены для степени загрязнений 1 и 2. Для других изоляционных материалов допускаются значения расстояний утечки только для степени загрязнения 2.

Примечания

1 Значения воздушных зазоров базируются на МЭК 60664-1 (таблица F.2)[4], приняв в качестве входных:

- номинальное импульсное напряжение 800 В по МЭК 60664-1 (таблица F.1)[4] для напряжения между фазой и нейтралью 50 В переменного или постоянного тока и категории перенапряжения III и случая А (неоднородное поле);

- степени загрязнения 1 и 2.

Значения воздушных зазоров базируются на МЭК 60664-1 (таблица F.4) [4] с входным напряжением 50 В (действ), МЭК 60664-1 (таблица F.3а) [4] для паспортного напряжения системы питания 50 В.

2 Определение паспортного напряжения см. МЭК 60050-601 [5].

23.101 Для полупроводниковых выключателей, имеющих цепь управления, присоединяемую к источнику питания БСНН, коммутационная цепь которых запитана от напряжения большего, чем БСНН, расстояния утечки и воздушные зазоры между цепями управления и коммутации должны быть не менее 5,5 мм.

Значения воздушных зазоров и расстояний утечки между цепями БСНН и сетью для полупроводниковых ВДУ и полупроводниковых таймеров, классифицируемых согласно 7.103, отвечают требованиям, приведенным в *ГОСТ Р 51324.2.2* и *ГОСТ Р 51324.2.3* соответственно.

23.102 Если класс эмалевого провода не менее 1 по серии МЭК 60317, то воздушные зазоры между проводом катушки управления, токоведущими частями различной полярности и доступными токоведущими частями могут быть уменьшены до 2/3 значения воздушных зазоров, требуемых для провода без эмалевого покрытия.

24 Устойчивость изоляционных материалов к аномальному нагреву, огню и трекингостойкость

По ГОСТ Р 51324.1.

25 Коррозиестойкость

По ГОСТ Р 51324.1.

26 Требования к электромагнитной совместимости (ЭМС)

По *ГОСТ Р 51324.1* (раздел 26) изложить в новой редакции:

Полупроводниковые выключатели должны быть так сконструированы, чтобы функционировать правильно в предназначенных электромагнитных условиях их эксплуатации. Это касается, в основном, полупроводниковых выключателей, предназначенных для присоединения к низковольтным источникам питания коммунальных систем, когда в конструкции должны быть приняты в расчет нормальные помехи системы питания согласно предусмотренным уровням совместимости по МЭК 61000-2-2 [7].

Испытания проводят на трех новых образцах (см. таблицу 101).

Изготовитель полупроводниковых выключателей должен указать нагрузку.

Соответствие проверяют испытаниями по 26.1 и 26.2.

26.1 Устойчивость к электромагнитным помехам

Полупроводниковые выключатели должны быть так сконструированы, чтобы в положении «включено» или «выключено» и/или на установленном значении были защищены от электромагнитных помех.

Для испытаний выключатель монтируют, как для нормальной эксплуатации в соответствующую коробку, если имеется, как указано изготовителем, и нагружают согласно разделу 17 номинальным током так, чтобы при номинальном напряжении получить номинальную нагрузку.

В данном испытании выключатель регулируют на измеренное или расчетное значение выходной мощности (действующее).

Отклонения менее ± 10 % во внимание не принимают.

Каждый выключатель испытывают, если применимо, в следующих положениях:

a) в положении «включено» — верхняя уставка;

b) в положении «включено» — нижняя уставка;

c) в положении «выключено».

Параметры испытаний приведены в таблице 104.

Таблица 104 — Испытания на устойчивость к электромагнитным помехам

Вид воздействия	Параметры испытаний	Соответствие требованиям
Провалы напряжения и кратковременные прерывания	Таблица 105	*ГОСТ Р 51317.4.11* (26.1.1)
Импульсы большой энергии	± 1 кВ и ± 2 кВ (1,2/50)	*ГОСТ Р 51317.4.5* (26.1.2)
Наносекундные импульсы	Таблица 106	*ГОСТ Р 51317.4.4* (26.1.3)
Электростатические разряды	± 4 кВ (контактный разряд) ± 8 кВ (воздушный разряд)	*ГОСТ Р 51317.4.2* (26.1.4)
Излучаемые электромагнитные поля	3 В/м	*ГОСТ Р 51317.4.3* (26.1.5) [1]
Радиочастотные поля	3 В (действ.)	*ГОСТ Р 51317.4.6* (26.1.6) [1]
Электромагнитные поля промышленной частоты	3 А/м, 50 Гц	*ГОСТ Р 50648* (26.1.7) [2]

[1] Данное испытание применимо только к полупроводниковым выключателям, содержащим инфракрасные приемники, радиочастотные приемники, инертные инфра- красные устройства, устройства, содержащие микропроцессоры и т.п.

[2] Данное испытание применимо только к полупроводниковым выключателям, содержащим устройства, чувствительные к электромагнитным полям, например, датчики Холла, электродинамические микрофоны и т.д.

Примечание — В нижеследующих пунктах за начальное положение принято положение до испытания.

26.1.1 Провалы напряжения и кратковременные прерывания

Полупроводниковый выключатель испытывают с применением испытательного оборудования, приведенного в *ГОСТ Р 51317.4.11*, как указано в 26.1, в соответствии с таблицей 105, циклом из трех провалов/прерываний с минимальными интервалами 10 с между каждым испытательным действием.

Резкие изменения питающего напряжения должны иметь место при прохождении через ноль.

Выходное полное сопротивление генератора испытательного напряжения должно быть низким даже в течение переходного процесса.

Разница между испытательным напряжением U_T и измененным напряжением резкая.

Примечание — 100 % U_T равно номинальному напряжению.

Испытательный уровень 0 % относится к общему прерыванию питающего напряжения.

Таблица 105 — Параметры испытания на провалы и кратковременные прерывания напряжения

Испытательный уровень, % U_T	Провалы/прерывания напряжения, % U_T	Длительность (число циклов при номинальной частоте)
0	100	10
40	60	10
70	30	10

Во время этого испытания может измениться положение выключателя.

Случайным миганием ламп или неровным вращением электродвигателей пренебрегают.

После испытания полупроводниковый выключатель должен быть в начальном положении, а уставка не должна измениться.

После испытания полупроводниковый выключатель общего назначения с автоматическими функциями должен работать в заданном режиме.

26.1.2 Испытание на стойкость к импульсам волны 1,2/50 мкс

Полупроводниковые выключатели следует испытывать на невосприимчивость к однонаправленным импульсам, вызванным перенапряжениями от коммутаций и грозовых разрядов.

Испытание выполняют согласно *ГОСТ Р 51317.4.5* приложением двух положительных и двух отрицательных разрядов в каждом из угловых положений 0°, 90°, 270° с частотой повторения разряда (60 ± 5) с при испытательном напряжении разомкнутой цепи 1 кВ (уровень 2).

Если выключатель имеет металлическое монтажное основание при установке, как при нормальной эксплуатации, испытание повторяют между фазой и землей с испытательным напряжением 2 кВ.

Во время испытания положение выключателя может изменяться.

Случайным миганием ламп или кратковременными сбоями частоты вращения электродвигателей пренебрегают.

После испытания выключатель должен быть в начальном положении, и уставка должна быть неизменной.

После испытания полупроводниковый выключатель общего назначения с автоматическими функциями должен работать в заданном режиме.

26.1.3 Испытание на устойчивость к наносекундным импульсным помехам

Полупроводниковые выключатели следует испытывать на невосприимчивость к повторяющимся наносекундным импульсным помехам на зажимах/оконечностях силового питания и управления.

Испытание проводят согласно *ГОСТ Р 51317.4.4* с соблюдением следующих технических условий.

Уровень колебательного процесса, включающего ударную волну для зажимов/оконечностей силового питания и управления выключателя, соответствует значениям, приведенным в таблице 106.

Таблица 106 — Параметры испытания на устойчивость к наносекундным импульсным помехам

Испытательное напряжение ± 10 % для выводов разомкнутой цепи	
Силовые зажимы/оконечности	Зажимы/оконечности цепей управления
1 кВ	0,5 кВ

Продолжительность испытания должна быть (1 + 5) мин для каждой положительной и отрицательной полярности.

Во время испытания положение выключателя может изменяться.

Случайным миганием ламп или кратковременными сбоями частоты вращения электродвигателей пренебрегают.

После испытания выключатель должен быть в начальном положении, и уставка должна быть неизменной.

После испытания полупроводниковый выключатель общего назначения с автоматическими функциями должен работать в заданном режиме.

26.1.4 Испытание на устойчивость к электростатическим разрядам

Полупроводниковые выключатели, смонтированные как для нормальной эксплуатации, должны выдерживать контактный и воздушный электростатические разряды. Испытание проводят с лампами накаливания.

Если выключатель не предназначен для применения с лампами накаливания, испытание следует провести только с одной нагрузкой из всех нагрузок, указанных в инструкции изготовителя.

Испытание проводят согласно *ГОСТ Р 51317.4.2*, прикладывая 10 положительных и 10 отрицательных разрядов в следующей последовательности:

- контактный разряд — к проводящим поверхностям и сочленяющим плоскостям;
- воздушный разряд — к изолирующим поверхностям, если имеются.

Разряды статического электричества должны прикладываться только к таким точкам и поверхностям полупроводникового выключателя, которые доступны при нормальной эксплуатации.

Разряды прикладывают в предусмотренных точках, указанных изготовителем, которые должны принадлежать к различным материалам, если имеются.

Применяют следующие уровни испытаний:

- испытательное напряжение контактного разряда — 4 кВ;
- испытательное напряжение воздушного разряда — 8 кВ.

Во время испытания положение выключателя может изменяться.

Случайным миганием ламп или кратковременными сбоями частоты вращения электродвигателей пренебрегают.

После испытания выключатель должен быть в начальном положении, и уставка должна быть неизменной.

После испытания выключателя с чувствительной поверхностью, срабатывающего от прикосновения, положение и/или уставка его может изменяться, однако должна оставаться возможность оперирования полупроводниковым выключателем поназначению.

Примечание — Электронные выключатели определенных типов, например инертные инфракрасные выключатели, инертные инфра-красные выключатели с регулируемой выдержкой времени, должны быть отрегулированы таким образом, чтобы задержка времени превышала испытательное время.

После испытания полупроводниковый выключатель общего назначения с автоматическими функциями должен работать в заданном режиме.

26.1.5 Испытание на устойчивость к излучению электромагнитного поля

Данное испытание применимо только к тем полупроводниковым выключателям, которые содержат инфра-красные приемники, радиочастотные приемники, инертные инфра-красные устройства и устройства с микропроцессорами и т.п.

Полупроводниковые выключатели должны выдерживать испытание на воздействие излучения электромагнитного поля.

Испытание проводят в соответствии с *ГОСТ Р 51317.4.3* при напряженности поля 3 В/м в частотном диапазоне от 80 до 1000 МГц.

Во время испытания положение полупроводникового выключателя должно оставаться неизменным.

Мигание ламп или кратковременные сбои частоты вращения электродвигателей во время испытания не допускаются. Миганием ламп или кратковременными сбоями частоты вращения электродвигателей, вследствие коммутационных переходных процессов, вызванных изменениями частоты испытательного оборудования, пренебрегают.

После испытания выключатель должен быть в начальном положении, и уставка должна быть неизменной.

Полупроводниковый выключатель с выдержкой времени должен остаться в начальном положении после выдержки времени.

После испытания полупроводниковый выключатель общего назначения с автоматическими функциями должен работать в заданном режиме.

26.1.6 Испытание на устойчивость к воздействию радиочастотного электромагнитного поля

Данное испытание применимо только к тем полупроводниковым выключателям, которые содержат инфракрасные приемники, радиочастотные приемники, инертные инфракрасные устройства и устройства с микропроцессорами и т.п.

Полупроводниковые выключатели должны выдерживать испытание на воздействие радиочастотного электромагнитного поля.

Испытания проводят в соответствии с *ГОСТ Р 51317.4.6* с применением напряжения 3 В наведенного радиочастотного электромагнитного поля на силовые линии и линии управления.

Во время испытания положение полупроводникового выключателя должно оставаться неизменным.

Мигание ламп или кратковременные сбои частоты вращения электродвигателей во время испытания не допускаются. Миганием ламп или кратковременными сбоями частоты вращения электродвигателей, вследствие коммутационных переходных процессов, вызванных изменениями частоты испытательного оборудования, пренебрегают.

После испытания выключатель должен быть в начальном положении, и уставка должна быть неизменной.

После испытания полупроводниковый выключатель общего назначения с автоматическими функциями должен работать в заданном режиме.

26.1.7 Испытание на устойчивость к излучению электромагнитного поля промышленной частоты

Данное испытание применимо только к полупроводниковым выключателям, содержащим устройства, чувствительные к электромагнитным полям, например, датчики Холла, электродинамические микрофоны и т.д.

Полупроводниковые выключатели должны выдерживать испытание на воздействие излучения электромагнитного поля промышленной частоты.

Испытание проводят в соответствии с *ГОСТ Р 50648* при напряженности поля 3 В/м, частоте 50 Гц.

Во время испытания положение полупроводникового выключателя должно оставаться неизменным.

Случайное мигание ламп или кратковременные сбои частоты вращения электродвигателей во время испытания не допускаются. Миганием ламп или кратковременными сбоями частоты вращения электродвигателей, вследствие коммутационных переходных процессов, вызванных изменениями частоты испытательного оборудования, пренебрегают.

После испытания выключатель должен быть в начальном положении, и уставка должна быть неизменной.

После испытания полупроводниковый выключатель общего назначения с автоматическими функциями должен работать в заданном режиме.

26.2 Излучение электромагнитных помех (помехоэмиссия)

26.2.1 Низкочастотное излучение

Полупроводниковые выключатели должны быть так сконструированы, чтобы не создавать чрезмерных помех в сети.

Данные требования выполняются при соответствии выключателей требованиям *ГОСТ Р 51317.3.2* и *ГОСТ Р 51317.3.3*.

Примечания

1 Полупроводниковые выключатели, кроме имеющих функции автоматического регулирования, дающие превышение колебаний стартового угла, например, автоматические системы, используемые в танцевальных залах, на дискотеках и т.п., отвечают требованиям *ГОСТ Р 51317.3.3* без подтверждения испытаниями.

2 Согласно *ГОСТ Р 51317.3.2* (раздел С.6) не нуждаются в испытании автономные регуляторы света для ламп накаливания мощностью до 1 000 Вт включительно. Выключатели с полупроводниковой коммутацией тока нагрузки рассматриваются как регуляторы.

Полупроводниковые выключатели с электромеханическим контактным механизмом (например, реле) не создают гармонических помех и отвечают требованиям *ГОСТ Р 51317.3.2* без испытаний.

26.2.2 Радиочастотное излучение

Полупроводниковые выключатели должны быть так сконструированы, чтобы не создавать чрезмерных радиопомех в сети.

Полупроводниковые выключатели должны соответствовать требованиям *ГОСТ Р 51318.14.1* или *ГОСТ Р 51318.15*. Выключатели, применяемые в системах электроосвещения, должны соответствовать *ГОСТ Р 51318.15*.

ГОСТ Р 51318.15 (8.1.3.1 и 8.1.3.2) действует со следующими дополнениями:

Соответствие проверяют в следующем порядке:

a) На зажимах питания (*ГОСТ Р 51318.15* (8.1.3.1)):

Выполняется сканирование всего частотного диапазона от 9 кГц до 30 МГц в положении «включено» при наибольшей уставке. Кроме того, на следующих частотах, а также тех, на которых возникают местные максимальные помехи, превышающие установленный уровень на 6 дБ ниже пределов, установленных в *ГОСТ Р 51318.15*, уставка управляющего устройства должна изменяться с целью получения максимальной помехи при присоединении к максимальной нагрузке:

9, 50, 100, 150, 240, 550 кГц;

1,0, 1,4, 2,0, 3,5, 6,0, 10,0 22,0, 30,0 МГц;

b) На зажимах нагрузки и/или управления (*ГОСТ Р 51318.15* (8.1.3.2)):

Выполняется сканирование всего частотного диапазона от 150 кГц до 30 МГц в положении «включено» при наибольшей уставке. Кроме того, на следующих частотах, а также тех, на которых возникают местные максимальные помехи, превышающие установленный уровень на 6 дБ ниже пре-

делов, установленных в *ГОСТ Р 51318.15*, уставка управляющего устройства должна изменяться с целью получения максимальной помехи при присоединении к максимальной нагрузке:

150, 240, 550 кГц;

1,0, 1,4, 2,0, 3,5, 6,0, 10,0 22,0, 30,0 МГц.

101 Аномальные условия

Полупроводниковые выключатели не должны создавать опасных ситуаций при аномальных условиях.

Соответствие проверяют испытаниями по 101.1 –101.3.

Примечание — Для этих испытаний должны быть предоставлены дополнительные компоненты выключателя.

101.1 Если полупроводниковый выключатель функционирует в аномальных условиях, ни одна его часть не должна достигать такой температуры, которая привела бы к возгоранию частей, окружающих выключатель.

Соответствие проверяют испытанием выключателей нагревом в условиях замыкания, как указано в 101.1.1.

Во время испытаний превышение температуры не должно быть более значений, приведенных в таблице 102 (графа, касающаяся раздела 101).

101.1.1 Если нет других указаний, испытание проводят на выключателе, смонтированном, присоединенном и нагруженном, как указано в разделе 17.

Каждое из аномальных условий, указанных в 101.1.1.1 и 101.1.1.2, применяют по очереди.

Примечание — Во время испытания могут иметь место другие замыкания, являющиеся прямым следствием испытания.

Аномальные условия создают в таком порядке, который наиболее удобен для испытателя.

101.1.1.1 Должны имитироваться следующие условия замыкания:

- короткое замыкание через пути утечки и воздушные зазоры, иные чем те, которые соответствуют требованиям раздела 23, если они меньше значений, приведенных в *ГОСТ Р МЭК 60065* (рисунок 10);

- короткое замыкание через изоляционное покрытие, состоящее, например, из лака или эмали.

Такие покрытия не учитывают при определении расстояний утечки и воздушных зазоров.

Если провод имеет эмалевую изоляцию и выдерживает испытательное напряжение, установленное для класса 2 МЭК 60317-0-1 (раздел 13) [8], то это учитывают прибавлением дополнительно 1 мм к расстоянию утечки или воздушному зазору.

Примечание 1 — Изменение класса 2 — на рассмотрении.

- короткое замыкание или обрыв полупроводникового устройства;

Примечание 2 — Полупроводники (например, микроконтроллеры, интегральные схемы и т.д.), применяемые в цепях управления полупроводниковых выключателей, лишь закорачивают и отсоединяют на выводах питания.

- короткое замыкание электролитических конденсаторов;

- короткое замыкание или обрыв конденсаторов или резисторов, которые не соответствуют требованиям раздела 102;

- короткое замыкание на выводах со стороны нагрузки.

Если на аномальные режимы, имитируемые в процессе испытания, влияют другие аномальные режимы, то их создают одновременно.

Если температура выключателя ограничивается срабатыванием автоматического защитного устройства (включая предохранители), то ее измеряют в течение 2 мин после срабатывания устройства.

Если устройство ограничения температуры не действует, то температуру измеряют после достижения установившегося значения или спустя 4 ч, при этом выбирают меньшее время.

Если температура ограничивается предохранителем, то проводят дополнительное испытание: предохранитель закорачивают и измеряют ток, соответствующий аварийным условиям.

Затем выключатель включают на время, удовлетворяющее максимальному времени плавления плавкой вставки предохранителя соответствующего типа, классифицированного по *ГОСТ Р МЭК 60127-1*, при токе, измеренном выше. Температуру измеряют в течение 2 мин после окончания периода.

101.1.1.2 Следующее испытание перегрузкой проводят, если оно применимо.

Ток расцепления защитных устройств (например, предохранителей, автоматических защитных устройств т.д.), используемый для проверки полупроводниковых выключателей без встроенных устройств ограничения температуры и без встроенных плавких предохранителей, должен соответствовать номинальному току, указанному изготовителем, защитного устройства, предназначенного для защиты полупроводникового выключателя. Изготовители в своих инструкциях должны приводить информацию, касающуюся устройств, предназначенных для защиты полупроводникового выключателя (см. *ГОСТ Р 51324.1* (8.8)).

Полупроводниковый выключатель без встроенных устройств ограничения температуры и без встроенных плавких предохранителей нагружают в течение 1 ч условным током отключения предохранителя, который должен быть установлен в электроустановке для защиты выключателя.

Выключатели, имеющие автоматические защитные устройства (включая предохранители), нагружают так, чтобы ток, проходящий через выключатель, составлял 0,95 тока, при котором защитное устройство срабатывает через 1 ч.

Превышение температуры измеряют после достижения установившегося значения или спустя 4 ч, при этом выбирают меньшее время.

Полупроводниковые выключатели, защищенные встроенными плавкими предохранителями, классифицированными по *ГОСТ Р МЭК 60127-1*, заменяют плавкими вставками с незначительным полным сопротивлением и подвергают такой нагрузке, чтобы ток, проходящий через вставки, был равен 2,1 номинального тока предохранителя.

Превышение температуры измеряют через 30 мин работы выключателя под нагрузкой.

Выключатели, защищенные предохранителями или автоматическими защитными устройствами, нагружают, как описано выше со встроенными плавкими предохранителями, или с другим автоматическим защитным устройством, выбирая испытание, требующее меньшей нагрузки.

Полупроводниковые выключатели, защищенные автоматическими защитными устройствами, которые закорачивают только в случае перегрузки, испытывают как выключатели с автоматическими защитными устройствами и как выключатели без автоматических защитных устройств.

101.2 Защита от поражения электрическим током требуется, даже если выключатель будут использовать или уже используют в аварийных условиях.

Соответствие проверяют испытаниями по разделу 10 сразу же после испытания по 101.1.

101.3 Полупроводниковые выключатели должны выдерживать короткие замыкания, которым они подвергаются в цепи нагрузки, не представляя опасности для окружающей среды.

Соответствие проверяют следующим испытанием.

Выключатель испытывают в слабоиндуктивной цепи последовательно с нагрузочным сопротивлением и устройством ограничения пропускаемого I^2t.

Действующее значение ожидаемого тока короткого замыкания должно быть 1500 А при напряжении, равном номинальному напряжению испытуемого выключателя.

Ожидаемое значение пропускаемого I^2t должно быть 15 000 A^2c.

Примечания

1 Ожидаемым током является ток, который протекал бы в цепи, если полупроводниковый выключатель, ограничительное устройство и нагрузочное сопротивление заменить соединением с незначительным сопротивлением, без других изменений в цепи.

2 Ожидаемое значение I^2t — это значение тока, который проходил бы через ограничительное устройство, если полупроводниковый выключатель и нагрузочное сопротивление заменить соединениями с незначительным сопротивлением. Значение I^2t можно ограничить перегоранием предохранительного проводного элемента, игнитроном или другим подходящим устройством.

3 Значение I^2t, равное 15 000 (A^2c), соответствует неблагоприятному сквозному значению I^2t для миниатюрных автоматических выключателей на 16 А, измеренному при ожидаемом токе короткого замыкания 1 500 А.

Схема испытательной цепи для полупроводникового выключателя приведена на рисунке 102.

Полное сопротивление короткого замыкания Z_1 регулируют на соответствие указанному ожидаемому току короткого замыкания.

Полное сопротивление нагрузки Z_2 регулируют так, чтобы выключатель имел свою минимальную нагрузку или приблизительно 10 % от его номинальной нагрузки, выбирают что больше.

Примечание 4 — Нагрузку, необходимую для полупроводникового выключателя, получают в положении «включено».

Цепь калибруют со следующими допусками:

— ток — + 5 %);

— напряжение — + 10 %;

— частота — ± 5 %;

— значение I^2t — ± 10 %.

Встроенный плавкий предохранитель, рекомендованный изготовителем, если имеется, вставляют в выключатель, который нагружают. Регулятор, если имеется, ставят в положение максимальной мощности.

Короткое замыкание вызывают шесть раз вспомогательным выключателем *A* без какой-либо синхронизации с волной напряжения.

Примечания

5 Испытание проводят шесть раз, чтобы избежать сложной настройки на точку волны.

6 Опыт показывает, что, по крайней мере, одно из этих испытаний будет вблизи максимального значения I^2t.

В процессе испытания не должно происходить выброса пламени или горящих частиц.

После испытания доступные металлические части не должны оказаться под напряжением.

Необязательно, чтобы образцы оставались работоспособными. Однако контакты любого встроенного защитного устройства не должны быть приварены, если полупроводниковый выключатель не является очевидно неработоспособным.

Шесть испытательных операций могут быть проведены на одном и том же образце с заменой встроенного плавкого предохранителя до тех пор, пока образец остается работоспособным.

В противном случае испытывают новые образцы, пока не будет проведено шесть испытательных операций.

101.4 Для полупроводниковых ВДУ действителен *ГОСТ Р 51324.2.2* (раздел 101).

Для полупроводниковых таймеров действителен *ГОСТ Р 51324.2.3* (раздел 101).

102 Компоненты

Компоненты, выход из строя которых может снизить безопасность полупроводникового выключателя, должны соответствовать требованиям по безопасности, указанным в соответствующих стандартах, насколько эти стандарты применимы.

Если маркировка компонентов содержит их рабочие характеристики, то условия, при которых их используют в выключателе, должны соответствовать этой маркировке, если в настоящем стандарте не сделано специальных исключений.

Испытание компонентов, которые соответствуют другим стандартам, в основном, проводят отдельно согласно конкретному стандарту.

Если компонент маркирован и используется согласно этой маркировке, то число образцов должно быть равно требуемому соответствующим стандартом.

Если стандарт на компонент отсутствует или компонент не маркируется, или используется не в соответствии с его маркировкой, то компонент испытывают в условиях, встречающихся в полупроводниковых выключателях; число образцов берут, как правило, равным требуемому соответствующим стандартом.

Компоненты, встроенные в полупроводниковый выключатель, подвергают всем испытаниям по настоящему стандарту как часть выключателя.

102.1 Плавкие предохранители

Предохранители, если имеются, должны удовлетворять требованиям к предохранителям, классифицированным по *ГОСТ Р МЭК 60127-1* или другим соответствующим стандартам и должны иметь отключающую способность не ниже 1500 А, если они не ограничивают любой аварийный ток через предохранитель до 35 А.

102.2 Конденсаторы

Конденсаторы, короткое замыкание или обрыв которых будет вызывать нарушение требований при аварийных условиях в части поражения электрическим током или опасности возгорания, и конденсаторы, короткое замыкание которых будет вызывать ток более чем 0,5 А через выводы конденсатора, а также конденсаторы для подавления электромагнитных помех должны соответствовать требованиям *ГОСТ Р МЭК 60384-14* и таблицы 107.

Примечание — Конденсаторы, прошедшие испытание влажным теплом в течение не менее 21 сут в соответствии с 4.12 вышеуказанного стандарта, считают отвечающими вышеуказанным требованиям.

Эти конденсаторы должны иметь маркировку номинального напряжения в вольтах (В), номинальной емкости в микрофарадах (мкФ) и контрольной температуры в градусах Цельсия (°С).

При определении тока плавкие предохранители и соответствующие конденсаторы считают замкнутыми накоротко.

Для других защитных устройств резистивный элемент заменяют эквивалентным сопротивлением.

Таблица 107 — Конденсаторы

Применение конденсатора	Сертифицированный тип (типы) конденсатора согласно *ГОСТ Р МЭК 60384-14*		
	$U_n \le 125$ В	125 В < $U_n \le 250$ В	
		без защиты от сверхтока	с защитой от сверхтока[1)]
Между токоведущими провод-никами (L или N) и землей (PE)	Y4	Y2	Y2
Между токоведущими проводниками (L и N или L1 и L2)			
- без последовательного сопротивления	X2	X1	X2
- с последовательным сопротивлением, которое при закороченном конденсаторе ограничивает ток до:			
- 0,5 А и более;	X3 Любого типа	X2 Любого типа	X3 Любого типа
- менее 0,5 А			

1) Отдельно от конденсатора или встроенная в конденсатор (например, плавкий резистор)

102.3 Резисторы

Резисторы, короткое замыкание и обрыв которых может вызвать нарушение соответствия требованиям в части защиты от возгорания и поражения электрическим током в случае отказа, должны иметь соответствующую стабильность при перегрузках, преобладающих в полупроводниковых выключателях.

Эти резисторы должны соответствовать требованиям *ГОСТ Р МЭК 60065* (14.1), модифицированным с учетом контрольной температуры резистора в полупроводниковом выключателе (см. раздел 17).

Примечание — Дополнительные требования к композитным резисторам — в стадии рассмотрения.

102.4 Автоматические защитные устройства (кроме предохранителей)

Автоматические защитные устройства должны соответствовать стандартам серий *ГОСТ Р МЭК 730*, *ГОСТ Р МЭК 60730.1* насколько подходят, и дополнительным требованиям, указанным в 102.4.1 для автоматических защитных устройств, которые выключают ток (далее — защитные устройства), и 102.4.2 для автоматических защитных устройств, которые только уменьшают ток.

102.4.1 Защитные устройства должны иметь соответствующую включающую и отключающую способность.

Соответствие проверяют на трех образцах испытаниями по 102.4.1.1 и 102.4.1.2.

Если защитное устройство в полупроводниковом выключателе отнесено к контрольной температуре св. 55 °С согласно разделу 17, то образцы испытывают при этой контрольной температуре.

В процессе испытания другие условия должны быть аналогичны тем, которые встречаются в выключателе.

В ходе испытания не должно быть длительной дуги.

После испытания образцы не должны иметь повреждений, нарушающих их дальнейшую эксплуатацию либо безопасность выключателя.

Частота срабатывания защитного устройства может увеличиваться свыше нормальной частоты, свойственной выключателю, но при этом не должно возникать риска повреждения защитного устройства.

Если нет возможности испытать защитное устройство отдельно, то необходимо подвергнуть испытанию дополнительные образцы выключателей, в которых используется защитное устройство.

102.4.1.1 Защитные устройства без самовозврата в цепи нагрузки полупроводникового выключателя испытывают при 1,1 номинального напряжения выключателя с нагрузками, указанными ниже.

Защитные устройства возвращают в исходное положение после каждой операции, таким образом заставляют их последовательно сработать 10 раз.

Защитные устройства в выключателях для ламп накаливания испытывают в безиндуктивной цепи при нагрузке 2,1 номинального тока защитного плавкого предохранителя (классифицированного по *ГОСТ Р МЭК 60127-1*) или при соответствующем условном токе плавления для других предохранителей.

Испытания защитных устройств в полупроводниковых выключателях для люминесцентных ламп проводят так же, как испытания полупроводниковых выключателей для ламп накаливания.

Защитные устройства в полупроводниковых выключателях для цепей регулирования скорости подвергают двум сериям из 10 операций.

В первой серии испытуемые защитные устройства замыкают цепь, в которой протекает ток 9 I_n ($cos\ \varphi = 0,8 \pm 0,05$), после каждого замыкания ток прерывается через 50 — 100 мс с помощью вспомогательного выключателя.

Во второй серии цепь, через которую проходит ток 6 I_n ($cos\ \varphi = 0,6 \pm 0,05$), замыкают с помощью вспомогательного выключателя и размыкают посредством испытуемого защитного устройства.

Примечания

1 Значения 6 I_n и 9 I_n условные.

2 I_n — номинальный ток полупроводникового выключателя; если выключатель вместо номинального тока имеет номинальную нагрузку, то I_n рассчитывают, приняв $cos\ \varphi$ нагрузки электродвигателя равным 0,6.

102.4.1.2 Защитные устройства с самовозвратом в цепи нагрузки полупроводникового выключателя испытывают при 1,1 номинального напряжения выключателя с нагрузками, указанными ниже.

Защитные устройства в выключателях для ламп накаливания срабатывают автоматически в течение 200 циклов в безиндуктивной цепи при нагрузке 2,1 номинального тока защитного плавкого предохранителя (классифицированного по *ГОСТ Р МЭК 60127-1*) или при соответствующем условном токе плавления для других предохранителей.

Примечание — Испытания защитных устройств в полупроводниковых выключателях для люминесцентных ламп — на рассмотрении.

В ходе испытаний по 102.4.1 не должно быть длительной дуги.

После испытаний по 102.4.1 образцы не должны иметь повреждений, препятствующих их дальнейшему использованию, а также нарушающих безопасность выключателя.

Защитные устройства должны на разомкнутых контактах в течение 1 мин выдерживать испытательное напряжение:

- 500 В — для защитных устройств в выключателях для цепей ламп накаливания;

- для защитных устройств в выключателях для цепей регулирования частоты вращения двигателей: 1 200 В — при номинальном напряжении до 130 В; 2 000 В — при номинальном напряжении св. 130 В.

102.4.2 Автоматические защитные устройства, которые только уменьшают ток полупроводникового выключателя, испытывают следующим образом.

Выключатели нагружают на 4 ч током, как указано в разделе 17. В конце этого периода нагрузку увеличивают замыканием вспомогательного выключателя так, чтобы ожидаемый ток через выключатель был равен 2,1 номинального тока защитного плавкого предохранителя (классифицированного по *ГОСТ Р МЭК 60127-1*) или соответствующему условному току расцепления для других предохранителей.

Вспомогательный выключатель замыкают на 30 мин и затем отключают до тех пор, пока ток через выключатель не стабилизируется на первоначальном значении, после чего вспомогательный выключатель снова замыкают.

Процедуру повторяют 10 раз.

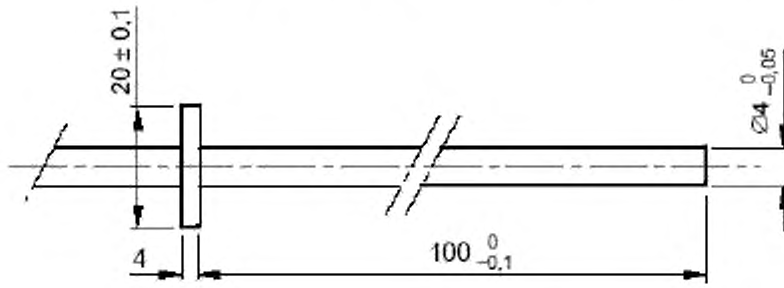
После испытания устройство должно функционировать правильно.

Соответствие проверяют дополнительным испытанием согласно разделу 17.

102.5 Трансформаторы

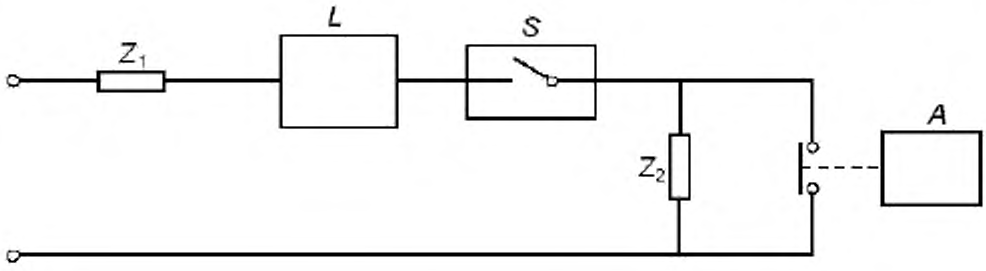
Трансформаторы, предназначенные для цепей БСНН, должны быть надежного разделительного типа и должны соответствовать требованиям
МЭК 61558-2-6[3].

Примечание — Применение БСНН и ЗСНН см. *ГОСТ Р МЭК 61140* и *ГОСТ Р 50571.3*.



Размеры в мм

Рисунок 101 — Испытательный щуп для проверки защиты от поражения электрическим током



Z_1 — сопротивление для регулирования ожидаемого тока короткого замыкания (безиндуктивное); Z_2 — сопротивление для регулирования тока нагрузки (безиндуктивное); L — ограничивающее устройство для величины I^2t;
S — испытуемый образец; A — вспомогательный выключатель для создания короткого замыкания.

Рисунок 102 — Принципиальная схема для испытания полупроводниковых выключателей согласно 101.3

Приложение А
(обязательное)

Обозначение образцов, необходимых для испытаний

По *ГОСТ Р 51324.1* (приложение А).

Приложение В
(обязательное)

Дополнительные требования к выключателям, оснащенным деталями для вывода и удержания гибких кабелей

По *ГОСТ Р 51324.1* (приложение В), со следующим дополнением:

13 Требования к конструкции

13.16 Дополнить пункт после первого абзаца:

Внешние гибкие кабели, соединяющие полупроводниковый выключатель с присоединенным блоком управления, могут иметь меньшие сечения при условии, что ток блока управления ограничивается токоограничивающим устройством. Минимальные значения сечений приведены в таблице В.1. Гибкие кабели должны соответствовать *ГОСТ Р МЭК 60245-4*, код обозначения 60245 МЭК 66 или *ГОСТ Р МЭК 60227-5*, код обозначения 60227 МЭК 53.

Примечание — Требование к изоляции кабеля не применимо к гибким кабелям для подвода БСНН.

Таблица В.1 — Максимальные токи и минимальные сечения гибких кабелей

Максимальный ток, А	Минимальное сечение гибких кабелей, мм^2
До 0,2 включ.	Не нормируется
До 6,0 включ.	0,75
До 10,0 включ.	1,00
До 16,0 включ.	1,50

Приложение АА
(справочное)

Примеры видов полупроводниковых выключателей и их функций

Вид полупроводниковых выключателей*	Функции
Выключатель прикосновения и т.п.	Полупроводниковое коммутационное устройство электронного управления
	Механическое коммутационное устройство электронного управления
Регулятор света и т.п. Регулятор скорости и т.п.	Регулятор механического управления с электронной цепью управления
	Регулятор электронного управления с электронной цепью управления
Регулятор света и т.п. с выключателем Регулятор скорости и т.п. с выключателем	Регулятор механического управления с электронной цепью управления и механическим коммутационным устройством
	Регулятор механического управления с электронной цепью управления и механическим коммутационным устройством электронного управления
	Регулятор механического управления с электронной цепью управления и полупроводниковым коммутационным устройством
	Регулятор электронного управления с электронной цепью управления и полупроводниковым коммутационным устройством
	Регулятор электронного управления с электронной цепью управления и механическим коммутационным устройством электронного управления
Электронные выключатели с тепловыми или световыми датчиками	Полупроводниковое коммутационное устройство электронного управления
	Механическое коммутационное устройство электронного управления
* Все полупроводниковые выключатели могут управляться вспомогательными цепями управления.	

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного национального, межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ Р 50043.2–92	MOD	МЭК 60998-2-1:1990 Устройства соединительные для низковольтных цепей бытового и аналогичного назначения. Часть 2-1: Частные требования к соединительным устройствам как отдельным элементам с винтовыми зажимами
ГОСТ Р 50571.3–94	MOD	МЭК 60364-4-41:1994 Электрические установки зданий. Часть 4-41. Защита для обеспечения безопасности. Защита от электрического удара
ГОСТ Р 50648–94	MOD	МЭК 61000-4-8:1993 Электромагнитная совместимость. Часть 4-8: Методики испытаний и измерений. Испытание на помехоустойчивость в условиях магнитного поля промышленной частоты
ГОСТ Р 51317.3.2–2006	MOD	МЭК 61000-3-2:2000 Электромагнитная совместимость. Часть 3. Пределы. Раздел 2. Пределы выбросов для синусоидального тока (оборудование с входным током меньше или равным 16 А на фазу
ГОСТ Р 51317.3.3–2008	MOD	МЭК 61000-3-3:1994 Электромагнитная совместимость. Часть 3: Пределы –Раздел 3: Ограничение изменений напряжения, флуктуации и мерцания напряжения в распределительных низковольтных системах питания для оборудования с номинальным током не более 16 А на фазу
ГОСТ Р 51317.4.2–99	MOD	МЭК 61000-4-2:1995 Электромагнитная совместимость (ЭМС) — Часть 4: Методы испытаний и измерений — Раздел 2: Испытания на устойчивость к электростатическим разрядам
ГОСТ Р 51317.4.3–2006	MOD	МЭК 61000-4-3:2002 Электромагнитная совместимость (ЭМС) — Часть 4-3: Методы испытаний и измерений — Испытания на устойчивость к излученному радиочастотному электромагнитному полю
ГОСТ Р 51317.4.4–2007	MOD	МЭК 61000-4-4:1995 Электромагнитная совместимость (ЭМС — Часть 4: Методы испытаний и измерений — Раздел 4: Испытания на устойчивость к наносекундным импульсным помехам
ГОСТ Р 51317.4.5–99	MOD	МЭК 61000-4-5:1995 Электромагнитная совместимость (ЭМС — Часть 4: Методы испытаний и измерений — Раздел 5: Испытания на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии
ГОСТ Р 51317.4.6–99	MOD	МЭК 61000-4-6:1996 Электромагнитная совместимость (ЭМС) — Часть 4: Методы испытаний и измерений — Раздел 6: Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными полями

Продолжение таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного национального, межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ Р 51317.4.11–2007	MOD	МЭК 61000-4-11:1994 Электромагнитная совместимость (ЭМС) — Часть 4: Методы испытаний и измерений — Раздел 11: Испытания на устойчивость к провалам напряжения, коротким прерываниям и изменениям напряжения
ГОСТ Р 51318.14.1–2006	MOD	СИПР14-1:2005 Электромагнитная совместимость — Требования для бытовых приборов, электрических инструментов и аналогичных устройств — Часть 1: Эмиссия электромагнитных помех
ГОСТ Р 51318.15–99	MOD	СИПР15:2000 Предельные значения и методы измерений характеристик радиопомех электроосветительного и аналогичного оборудования
ГОСТ 51324.1–2005	MOD	МЭК 60669-1:2000 Выключатели для бытовых и аналогичных стационарных электрических установок. Часть 1: Общие требования
ГОСТ Р 51324.2.2–99	MOD	МЭК 60699-2-2:1996 Выключатели для бытовых и аналогичных стационарных электрических установок. Часть 2–2: Дополнительные требования к выключателям с дистанционным управлением (ВДУ) и методы испытаний
ГОСТ Р 51324.2.3–99	MOD	МЭК 60699-2-3:1997 Выключатели для бытовых и аналогичных стационарных электрических установок. Часть 2-3: Дополнительные требования к выключателям с выдержкой времени (таймеры) и методы испытаний
ГОСТ Р МЭК 730 (все части)	IDT	МЭК 60730 (все части) Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения
ГОСТ Р МЭК 60065–2005	IDT	МЭК 60065:2001 Аудио-, видеоаппаратура и аналогичная электронная аппаратура. Требования техники безопасности
ГОСТ Р МЭК 60127-1–2005	MOD	МЭК 60127-1:1999 Миниатюрные плавкие предохранители. Част 1. Терминология для миниатюрных плавких предохранителей и общие требования к миниатюрным плавким предохранителям
ГОСТ Р МЭК 60227-5–2009	IDT	МЭК 60227-5:1979 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальные напряжения до 450/750 В включительно. Часть 5: Гибкие кабели (шнуры)
ГОСТ Р МЭК 60245-4–94	MOD	МЭК 60245-4:1994 Кабели с резиновой изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 4. Шнуры и гибкие кабели
ГОСТ Р МЭК 60384.14–2004	IDT	ГОСТ Р МЭК 60384-14:1993 Конденсаторы постоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 14: Групповые технические условия: Конденсаторы постоянной емкости для подавления радиопомех и подключения к питающей магистрали
ГОСТ Р МЭК 60730.1–2002	IDT	МЭК 60730-1:1999 Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Общие требования
ГОСТ Р МЭК 61032–2000	IDT	МЭК 61032: 1997 Защита людей и оборудования, обеспечиваемая оболочками. Щупы испытательные

Окончание таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного национального, межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ Р МЭК 61058-1–2000	IDT	МЭК 61058-1:1996 Выключатели для электрических приборов бытового и аналогичного назначения. Часть 1: Общие требования
ГОСТ Р МЭК 61140–2000	IDT	МЭК 61140:1997 Защита от поражения электрическим током. Общие аспекты, связанные с электроустановками и электрооборудованием
ГОСТ 27473-87	MOD	МЭК 60112:1979 Метод определения сравнительного и контрольного индексов трекингостойкости во влажной среде

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

- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированные стандарты.

Библиография

[1] МЭК 60085:1984 Электрическая изоляция. Классификация по термическим свойствам

(IEC 60085:1984 Thermal evaluation and classification of electrical insulation)

[2] ИСО 306:1994 Пластмассы — Термопластичные материалы — Определение температуры размягчения

(ISO 306:1994, Plastics — Thermoplastic materials — Determination of Vicat softening temperature (VST))

[3] МЭК 61558-2-6: 2009 Трансформаторы, реакторы, блоки питания и аналогичные изделия на напряжение питания до 1 100 В. Безопасность. Часть 2-6. Частные требования и испытания изолирующих трансформаторов безопасности и встроенных в них блоков питания (IEC 61558-2-6 Safety of power transformers, power supply units and similar — Part 2: Particular requirements for safety isolating transformers for general use)

[4] МЭК 60664-1:2007 Координация изоляции для оборудования в низковольтных системах. Часть 1. Принципы, требования и испытания

(IEC 60664-1:2007 Insulation coordination for equipment within low-voltage systems -Part 1: Principles, requirements and tests)

[5] МЭК 60050-601: 1985 Международный электротехнический словарь. Глава 601: Производство, передача и распределение электроэнергии. Общие положения

(IEC 60050-601:1985 International Electroechnical Vocabulary — Chapter 601: Generation, transmission and distribution of electricity — General)

[6] МЭК 60664-3:2010 Координация изоляции для оборудования в низковольтных системах. Часть 3: Использование покрытия, герметизации или заливки для защиты от загрязнения (IEC 60664-3 Insulation coordination for equipment within tow-voltage systems — Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution)

[7] МЭК 61000-2-2: 2002 Электромагнитная совместимость. Часть 2-2: Условия окружающей среды. Уровни совместимости для низкочастотных проводимых помех и прохождения сигналов в низковольтных системах коммунального энергоснабжения

(IEC 61000-2-2:2002 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 2-2: Environment -Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signaling in public Low-voltage power supply systems)

[8] МЭК 60317-0-1:1997 Провода обмоточные. Технические условия на конкретные типы. Часть 0. Общие требования. Раздел 1. Медные эмалированные круглые провода (IEC 60317-0-1:1997 Specifications for particular types of winding wires — Part 0: General requirements — Section 1: Enamelled round copper wire [1])

УДК 621.316.542: 006.354 ОКС 29.120.60 ОКП 34 6400

Ключевые слова: электронные выключатели и присоединенные к ним электронные добавочные устройства

Подписано в печать 02.10.2014. Формат 60x84 1/8.

Усл. печ. л. 5,12. Тираж 44 экз. Зак. 4118

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»,
123995 Москва, Гранатный пер., 4.
info@gostinfo.ru

gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru