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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 60947-5-5— 2017

АППАРАТУРА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ НИЗКОВОЛЬТНАЯ

Часть 5-5

Устройства и коммутационные элементы цепей управления. Электрические устройства аварийной остановки с механической функцией фиксации

(IEC 60947-5-5:2016, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Автономной некоммерческой организацией «Научно-технический центр «Энергия» (АНО «НТЦ «Энергия») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 ноября 2017 г. № 52)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 ноября 2018 г. № 967-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 60947-5-5—2017 введен в действие в качестве национального стандарта с 1 июня 2019 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60947-5-5:2016 «Аппаратура коммутационная и механизмы управления низковольтные. Часть 5-5. Устройства и коммутационные элементы цепей управления. Электрические устройства аварийной остановки с механической функцией фиксации» («Low-voltage switchgear and controlgear — Part 5-5: Control circuit devices and switching elements — Electrical emergency stop device with mechanical latching function», IDT).

Международный стандарт IEC 60947-5-5:2016 разработан подкомитетом 17 B «Низковольтная аппаратура распределения и управления» Технического комитета ТС 17 «Аппаратура распределения и управления» Международной электротехнической комиссии (IEC).

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

6 Настоящий стандарт взаимосвязан с техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», принятым Комиссией Таможенного союза 16 августа 2011 г., и реализует его существенные требования безопасности.

Соответствие настоящему стандарту обеспечивает выполнение существенных требований безопасности технического регламента

7 ВЗАМЕН ГОСТ 30011.5.5—2012 (IEC 60947-5-5:2005)

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2018

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

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и определения . . . 2
4 Маркировка и информация об изделии . . . 4
4.1 Общие положения . . . 4
4.2 Индикация на кнопках . . . 4
4.3 Дополнительные требования к шнурковым выключателям . . . 4
4.4 Дополнительные требования к окраске органов управления . . . 5
5 Требования к электрическим характеристикам . . . 5
6 Требования к механическим характеристикам . . . 5
6.1 Общие требования . . . 5
6.2 Защелкивание . . . 5
6.3 Дополнительные требования к устройству срочного останова кнопочного типа . . . 6
6.4 Дополнительные требования к шнурковым выключателям . . . 6
6.5 Дополнительное требование к педальным выключателям . . . 6
6.6 Требования к механическим параметрам, связанные с функциональной безопасностью . . . 6
7 Испытание механической конструкции . . . 6
7.1 Общие положения . . . 6
7.2 Общий осмотр конструкции . . . 7
7.3 Испытания на оперирование . . . 7
7.4 Методики кондиционирования . . . 8
7.5 Испытания на удар . . . 8
7.6 Испытания на вибрацию . . . 8
7.7 Испытание на защелкивание и возврат в начальное положение и удар . . . 9
7.8 Прочие испытания . . . 10
Приложение А (рекомендуемое) Процедура получения данных о надежности устройств аварийной остановки в назначениях функциональной безопасности . . . 11
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам . . . 12
Библиография . . . 13

Введение

Настоящий стандарт устанавливает требования к конструкции и соответствующие методы испытаний для электрических устройств срочного останова.

Настоящий стандарт применяется совместно с IEC 60947-1 и IEC 60947-5-1.

Настоящий стандарт содержит следующие существенные технические изменения по сравнению с ГОСТ 30011.5.5—2012.

Введены дополнительные требования к электрическим и механическим параметрам устройств аварийного останова с функцией механической фиксации с учетом требований следующих международных стандартов:

- ISO 13850 по требованиям функции аварийной остановки машины, какова бы ни была используемая энергия;
- IEC 60204-1 по дополнительным требованиям к функции аварийной остановки электрооборудования машины;
- IEC 60947-5-1 по указаниям электрических характеристик электромеханических устройств цепи управления.

Настоящий стандарт может быть использован при оценке соответствия электрических устройств срочного останова требованиям технических регламентов.

Поправка к ГОСТ IEC 60947-5-5—2017 Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 5-5. Устройства и коммутационные элементы цепей управления. Электрические устройства аварийной остановки с механической функцией фиксации

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Титульный лист	**(IEC 60947-5-5:2016, IDT)**	**(IEC 60947-5-5:2016+IEC 60947-5-5:1997+AMD1:2005+AMD2:2016, IDT)**
Предисловие. Пункт 5. Первый абзац	идентичен международному стандарту IEC 60947-5-5:2016	идентичен консолидированной версии международного стандарта IEC 60947-5-5:2016+IEC 60947-5-5:1997+AMD1:2005+AMD2:2016

(ИУС № 4 2019 г.)

Поправка к ГОСТ IEC 60947-5-5—2017 Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 5-5. Устройства и коммутационные элементы цепей управления. Электрические устройства аварийной остановки с механической функцией фиксации

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Титульный лист	**(IEC 60947-5-5:2016+IEC 60947-5-5:1997+AMD1:2005+AMD2:2016, IDT)**	**(IEC 60947-5-5:1997+AMD1:2005+AMD2:2016, IDT)**
Предисловие. Пункт 5. Первый абзац	идентичен консолидированной версии международного стандарта IEC 60947-5-5:2016+IEC 60947-5-5:1997+AMD1:2005+AMD2:2016	идентичен консолидированной версии международного стандарта IEC 60947-5-5:1997+AMD1:2005+AMD2:2016

(ИУС № 8 2019 г.)

МКС 29.130.20

Поправка к ГОСТ IEC 60947-5-5—2017 Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 5-5. Устройства и коммутационные элементы цепей управления. Электрические устройства аварийной остановки с механической функцией фиксации

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан

(ИУС № 4 2020 г.)

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

АППАРАТУРА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ НИЗКОВОЛЬТНАЯ

Часть 5-5

Устройства и коммутационные элементы цепей управления. Электрические устройства аварийной остановки с механической функцией фиксации

Low-voltage switchgear and controlgear. Part 5-5. Control circuit devices and switching elements. Electrical emergency stop device with mechanical latching function

Дата введения — 2019—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт детально описывает электрическую и механическую конструкцию устройств срочного останова с механической функцией фиксации и методы их испытаний.

Стандарт распространяется на электрические устройства и коммутационные элементы цепей управления, которые используют для инициирования сигнала срочного останова. Такие устройства допускается устанавливать либо в индивидуальную оболочку, либо согласно инструкции изготовителя.

Стандарт не распространяется:

- на устройства срочного останова неэлектрических систем управления, например гидравлические, пневматические;
- устройства срочного останова без функции механического защелкивания. Устройство срочного останова может также выполнять функцию аварийного отключения.

Настоящий стандарт не устанавливает каких-либо конкретных требований к электрическим устройствам аварийного останова с механической функцией фиксации вследствие шума, что для данных устройств считается неактуальной опасностью.

Примечание — См. также IEC 60204-1:2005 (подпункт 9.2.5.4).

2 Нормативные ссылки

Следующие стандарты являются обязательными для применения настоящего стандарта. Для датированных ссылок применяют только указанное издание, для недатированных — последнее издание ссылочного стандарта (включая все поправки к нему).

IEC 60050(441):1984, International Electrotechnical Vocabulary (IEV) — Chapter 441: Switchgear, controlgear, fuses. Amendment 1 (2000) (Международный электротехнический словарь. Глава 441. Коммутационная аппаратура, аппаратура управления и предохранители. Изменение 1)

IEC 60068-2-1:2007, Environmental testing — Part 2-1: Tests — Test A: Cold (Испытания на воздействия внешних факторов. Часть 2-1. Испытания. Испытания А: Холод)

IEC 60068-2-2:2007, Environmental testing — Part 2-2: Tests — Test B: Dry heat (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание В: Сухое тепло)

IEC 60068-2-6:2007, Environmental testing — Part 2-6: Tests — Test Fc: Vibration (sinusoidal) [Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Fc: Вибрация (синусоидальная)]

IEC 60068-2-11:1981, Environmental testing — Part 2: Tests — Test Ka: Salt mist (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Ка: Соляной туман)

Издание официальное

IEC 60068-2-27:2008, Environmental testing — Part 2-27: Tests — Test Ea and guidance: Shock (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Ea и руководство: Удар)

IEC 60068-2-30:2005, Environmental testing — Part 2-30: Tests — Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12+12h cycle) [Испытания на воздействия внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Db и руководство: Влажное тепло, циклическое (12+12-часовой цикл)]

IEC 60417-DB:2002[1)], Graphical symbols for use on equipment (Графические обозначения, применяемые на оборудовании)

IEC 60721-3-3:1994[2)], Classification of environmental conditions — Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities — Section 3: Stationary use at weather protected location. Amendment 1 (1995). Amendment 2 (1996) (Классификация внешних воздействующих факторов. Часть 3. Классификация групп параметров окружающей среды и их степеней жесткости. Раздел 3. Эксплуатация в стационарных условиях в местах, защищенных от непогоды. Изменение 1. Изменение 2)

IEC 60947-1:2007[3)], Low-voltage switchgear and controlgear — Part 1: General rules. Amendment 1:2010. Amendment 2:2014 (Аппаратура коммутационная и механизмы управления низковольтные комплектные. Часть 1. Общие правила. Изменение 1. Изменение 2)

IEC 60947-5-1:2016, Low-voltage switchgear and controlgear — Part 5-1: Control circuit devices and switching elements — Electromechanical control circuit devices (Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 5-1. Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Электромеханические устройства цепей управления)

IEC 61310-1:2007, Safety of machinery — Indication, marking and actuation — Part 1: Requirements for visual, acoustic and tactile signals (Безопасность машин. Индикация, маркировка и приведение в действие. Часть 1. Требования к визуальным, звуковым и тактильным знакам)

ISO 13850:2015, Safety of machinery — Emergency stop function — Principles for design (Безопасность машин. Аварийный останов. Принципы проектирования)

3 Термины и определения

В дополнение к перечисленным в IEC 60947-1 и IEC 60947-5-1 в настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

В

возврат в начальное положение (устройства срочного останова) [resetting (of an emergency stop device)] 3.8

Д

действующее положение (actuated position) 3.6

З

защелкивание (устройства срочного останова) [latching (of an emergency stop device)] 3.7

О

орган управления (устройством срочного останова) [actuator (of an emergency stop device)] 3.4

П

положение покоя (rest position) 3.5

прямое движение размыкания (контактного элемента) [positive opening action (of a contact element)] 3.9

[1)] «DB» означает, что данный стандарт доступен в электронном виде по адресу: ttp://gost.e-ecolog.ru info/eguipment.

[2)] Действует IEC 60721-3-3:2002/Cor.1(2008) «Классификация внешних воздействующих факторов. Часть 3. Классификация групп параметров окружающей среды и их степеней жесткости. Раздел 3. Эксплуатация в стационарных условиях в местах, защищенных от непогоды. Корректировка 1». Однако для однозначного соблюдения требований настоящего стандарта, выраженных в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[3)] Действует IEC 60947-1:2014 «Устройство распределительное комплектное. Часть 1. Общие правила». Однако для однозначного соблюдения требований настоящего стандарта, выраженных в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

С

система управления (устройством срочного останова)
[actuating system (of an emergency stop device)] 3.3
срочный останов (функция или сигнал)
[emergency stop (function or signal)] 3.1

У

устройство срочного останова (emergency stop device) 3.2

Ш

шнурковый выключатель [выключатель с тяговым тросом (проводом)]
[trip wire switch (rope pull switch)] 3.10

3.1

срочный останов (функция или сигнал) [emergency stop (function or signal)]: Функция или сигнал, предназначенные:

- для предотвращения или уменьшения опасности поражения персонала, повреждения оборудования или для обычной работы;
- для разового ручного действия.

[ISO 13850:2015, определение 3.1, модифицированное; распространяется на «аварийный стоп-сигнал», без использования E-стоп]

3.2 **устройство срочного останова** (emergency stop device): Устройство ручного действия в цепи управления, предназначенное для выполнения срочного останова.

Примечание — Устройство срочного останова может также служить для выполнения вспомогательных функций, например контроля избыточности и/или сигнализации посредством дополнительных контактных элементов. Такие дополнительные контактные элементы могут быть нормально разомкнуты и/или нормально замкнуты.

3.3

система управления (устройством срочного останова) [actuating system (of an emergency stop device)]: Механические части, передающие усилие управления контактным деталям.

[IEC 60050-441:1984, 441-15-22, модифицированный; ограничивается электромеханическими устройствами аварийного останова; примечание не применяют]

3.4

орган управления (устройством срочного останова) [actuator (of an emergency stop device)]: Часть системы управления, к которой прикладывается внешнее воздействующее усилие управления.

Примечание — Примерами органов управления могут быть кнопки, провода, шнуры, рейки, педали.

[IEC 60050-441:1984, 441-15-22, модифицированный; только для управляемых вручную]

3.5 **положение покоя** (rest position): Положение устройства срочного останова или его части, из состояния которого оно не приводится в действие.

Примечание — В положении покоя машина или оборудование могут работать.

3.6 **действующее положение** (actuated position): Положение устройства срочного останова или его части, в котором оно действует.

Примечание — В действующем положении устройства срочного останова машина (или оборудование) остается в положении покоя.

3.7 **защелкивание (устройства срочного останова)** (latching (of an emergency stop device): Функция или устройство, зацепляющие систему управления в действующем положении и поддерживающие это положение до освобождения специальным действием руки.

3.8 **возврат в начальное положение (устройства срочного останова)** [resetting (of an emergency stop device)]: Ручное действие, позволяющее системе управления вернуть устройство срочного останова в положение покоя, после того как оно было переведено в действующее положение.

Примечание — Примерами возврата в начальное положение являются вращение ключа, вращение или оттягивание органа управления либо нажатие и вращение специальной взводной кнопки.

3.9

прямое движение размыкания (контактного элемента) [direct opening action (of a contact element)], не рекомендуемое — positive opening action (of a contact element): Непосредственное размыкание контактов за счет движения органа управления, осуществляемое с помощью неупругих элементов (например, без пружины).

[IEC 60947-5-1:2016, K.2.2, модифицированный; замена устаревшего термина]

3.10 **шнурковый выключатель** [выключатель с тяговым тросом (проводом)] [trip wire switch (rope pull switch)]: Устройство срочного останова, органом управления которого является шнур, трос или аналогичное средство.

4 Маркировка и информация об изделии

4.1 Общие положения

По мере необходимости должна быть предусмотрена информация о монтаже, эксплуатации, обслуживании и/или периодических испытаниях.

Проверку требований раздела 4 выполняют в соответствии с 7.2.1.

Примечание — В некоторых случаях необходимо предусмотреть дополнительную информацию, например:

- на табличках;
- маркировочными элементами, прикрепленными к проводникам или шнурам, чтобы сделать их заметнее;
- графическими символами [см. 4.2.2 или IEC 61310-1:2007 (таблицу 6 A.1)].

4.2 Индикация на кнопках

4.2.1 Кнопки, в качестве органов управления устройствами, применяемые для срочного останова, должны быть красного цвета. Если у органа управления имеется задний план, он должен быть окрашен в желтый цвет.

Там, где требуется уточнение, следует использовать символ IEC 60417-5638 (DB: 2002-10) (см. рисунок 2).



Рисунок 2 — Символ (5638) аварийной остановки

4.2.2 Направление освобождения защелки должно быть четко обозначено, если возврат в начальное положение достигается вращением кнопки. Эта идентификация должна иметь такой же или почти такой же цвет, как исполнительный механизм, для того чтобы избежать неправильного толкования.

Примечание — См. также IEC 60073 и стандарты серии ISO 3864.

4.3 Дополнительные требования к шнурковым выключателям

Информация, предусмотренная изготовителем, должна содержать:

- максимальную длину троса или шнура;
- правильное натяжение троса или шнура;
- расстояние между опорами;
- рекомендации по применению только прямого действия троса или шнура;
- если необходимо, сведения по обслуживанию блоков и петель и меры, гарантирующие правильное положение троса или шнура.

4.4 Дополнительные требования к окраске органов управления

Кнопка возврата в начальное положение, например там, где она используется со шнурковым выключателем, должна быть голубого цвета.

Когда цветные индикаторы предназначены для оказания помощи установке переключателя:

- зеленый цвет должен указывать правильность установки положения покоя;
- желтый цвет должен указывать действующее положение.

5 Требования к электрическим характеристикам

5.1 В зависимости от применяемых устройств категория применения должна соответствовать категории оборудования или более высокой, установленной по IEC 60947-5-1: 2016 (таблица 1).

Примечание — Рекомендации по выбору категории применения приведены в IEC 60947-5-1:2016 (приложение К).

5.2 Все нормально замкнутые контакты устройства срочного останова должны приводиться в действие непосредственно от органа управления в соответствии с IEC 60947-5-1:2016 (приложение К).

Испытания следует проводить в соответствии с IEC 60947-5-1:2016 (приложение К).

5.3 Степень защиты устройства срочного останова должен указывать изготовитель в соответствии с IEC 60947-1 (приложение С).

5.4 Испытания на соответствие требованиям к электрическим характеристикам следует проводить по IEC 60947-5-1.

Примечание — IEC 60947-5-1:2016 (подраздел 7.2.7) применяют только для управления переключателями с соответствующей изоляцией.

5.5 Электрические требования для функциональных систем обеспечения безопасности: в тех случаях, когда необходимо получить данные, испытания следует проводить в соответствии с настоящим стандартом (см. А.3.2.3 приложения А).

6 Требования к механическим характеристикам

6.1 Общие требования

6.1.1 Должны быть предусмотрены средства, позволяющие надежно устанавливать устройство срочного останова в положение, указанное для монтажа при эксплуатации.

Испытание должно проводиться в соответствии с 7.2.1.

6.1.2 Устройства аварийного останова должны соответствовать требованиям 7.3, 7.4, 7.5, 7.6 и, где это применимо, 7.7.5.

6.1.3 Должна быть предусмотрена возможность управлять устройством срочного останова и приводить его в начальное положение во всех условиях нормальной эксплуатации.

Испытание следует проводить согласно 7.2—7.7.4.

6.1.4 Вибрация или удары не должны вызывать размыкание контактов в замкнутом положении и замыкание контактов в разомкнутом положении, а также срабатывание механизма защелки.

Испытания следует проводить в соответствии с 7.5 и 7.6.

6.2 Защелкивание

6.2.1 Когда сигнал срочного останова подается (в том числе во время действия устройства срочного останова), функция срочного останова должна обеспечиваться защелкиванием системы управления. Сигнал срочного останова следует подавать до тех пор, пока устройство не перешло в положение защелкивания. Не должно быть возможным для устройства защелкнуть систему без подачи сигнала срочного останова.

В случае повреждения в устройстве срочного останова (включая средства защелкивания) подача сигнала срочного останова должна предшествовать функции защелкивания.

Испытания следует проводить согласно 7.2, 7.7.2 и 7.7.3.

6.2.2 Защелкивание должно обеспечиваться, когда устройство срочного останова используют в условиях, предписанных в 7.4 или изготовителем; выбирают более жесткие.

Испытания следует проводить согласно 7.3, 7.4, 7.5, 7.6 и 7.7.

6.3 Дополнительные требования к устройству срочного останова кнопочного типа

6.3.1 Приведение защелки в начальное положение должно осуществляться поворотом ключа в заданном направлении или вытягивающим движением. Испытание проводят по 7.2.1 и 7.2.2.1.

6.3.2 Устройство срочного останова должно иметь такую конструкцию, чтобы:

- привод устройства срочного останова располагался перпендикулярно к монтажной поверхности;
- снятие органа управления осуществлялось только изнутри оболочки или снаружи оболочки только с применением специального инструмента;
- оно могло быть приведено в действие с помощью одной руки непрерывным движением.

Соответствие проверяют осмотром (см. 7.2.1).

6.4 Дополнительные требования к шнурковым выключателям

6.4.1 Конструкция устройства срочного останова должна быть такой, чтобы:

- установку троса или шнура и последующую регулировку можно было провести, не нарушая функционирования устройства;
- установка устройства срочного останова могла отвечать требованиям ISO 13850(2015) (пункты 4.4.1 и 4.4.2).

Испытания следует проводить согласно 7.2 и 7.3.

6.4.2 Когда орган управления установлен по инструкции изготовителя:

- перпендикулярное тяговое усилие, приложенное в средней части к тросу или шнуру, необходимое для подачи сигнала срочного останова (размыкание контактов), должно быть не более 200 Н;
- отклонение троса или шнура от перпендикулярной оси (средняя часть), необходимое для подачи сигнала срочного останова, должно быть не более 400 мм;
- обрыв или отцепление троса или шнура должны подавать сигнал срочного останова;
- трос или шнур должен выдерживать тянущее усилие в 10 раз большее, чем перпендикулярно приложенное тяговое усилие, необходимое для подачи сигнала срочного останова.

Испытания следует проводить согласно 7.8.1.

6.4.3 Следует учитывать факторы, влияющие на изменение длины троса (например, температура, старение и т. д.).

Испытания проводят по 7.2.1.

6.5 Дополнительное требование к педальным выключателям

Педаль (ночной выключатель) устройства срочного останова не должна иметь крышки.

Испытание следует проводить согласно 7.2.1.

6.6 Требования к механическим параметрам, связанным с функциональной безопасностью

В тех случаях, когда необходимо получить данные, применяемые в назначениях, связанных с функциональной безопасностью, испытания следует проводить в соответствии с А.3.2.2.

7 Испытание механической конструкции

7.1 Общие положения

Согласно 8.1.1 и 8.1.2 IEC 60947-1 следует провести типовые испытания на соответствие требованиям разделов 4—6.

Устройство срочного останова может иметь комбинации главных и вспомогательных контактов. Испытания, указанные в 7.5 и 7.6, предназначены для проверки отсутствия повреждений контактов в результате механических ударов.

Для некоторых испытаний, например основанных на внешнем осмотре или изучении информации, сопровождающей устройство срочного останова, требуется только один образец.

Для испытаний, указанных в 7.3.3 и 7.4, 7.5, 7.6 и 7.7, следует отбирать три одинаковых образца устройства срочного останова, и каждый образец следует последовательно подвергать циклу испытаний в том порядке, как указано в настоящем разделе.

Когда на основе одной и той же базовой конструкции существует более одного типа устройств срочного останова, то испытанию могут быть подвергнуты менее трех одинаковых образцов при условии, что испытывают более трех изделий одной и той же серии. Такое решение должно быть полностью документировано.

7.2 Общий осмотр конструкции

7.2.1 Соответствие требованиям 4.1, 6.1.1, 6.4.1 и, где применимо, 6.3, 6.4.3 и 6.5 проверяют осмотром механической конструкции устройства срочного останова.

7.2.2 Устройство срочного останова кнопочного типа

7.2.2.1 Соответствие требованию 6.3.1 проверяют защелкиванием и установкой в начальное положение органа управления вручную.

7.2.2.2 Соответствие требованию 6.3.2 проверяют осмотром крепежных деталей и вытягиванием и вращением кнопки и других частей вручную.

7.3 Испытания на оперирование

7.3.1 Общие положения

Целью испытаний на оперирование является проверка прочности частей защелки (пружин, шариков, штырей и т. д.) в нормальных условиях эксплуатации.

Соответствие требованиям 6.1.2, 6.2.2 и 6.3 проверяют испытаниями.

Испытания на оперирование, указанные в данном пункте, можно выполнять совместно с испытаниями электрических характеристик (см. раздел 5).

7.3.2 Прочность кнопочного органа управления

Кнопочный орган управления должен выдерживать:

- усилие, указанное в таблице 1, приложенное вдоль трех взаимно перпендикулярных осей; а также
- крутящий момент, указанный в таблице 1, приложенный в двух направлениях вращения: в каждом из положений защелкивания и освобождения, если действие возврата в начальное положение требует вращения кнопки.

Таблица 1 — Параметры испытания прочности кнопочного органа управления

Диаметр монтажного отверстия, мм	Усилие, Н	Крутящий момент, Н · м
D16: $16{,}2^{+0{,}2}$	80	1,6
D22: $22{,}3^{+0{,}4}$	110	2,2
D30: $30{,}5^{+0{,}5}$	150	3,0

Для монтажных отверстий, отличающихся от размеров, приведенных в таблице 1:

- усилие (в ньютонах) должно быть в пять раз больше диаметра монтажного отверстия (для квадрата или прямоугольного отверстия, размера, измеренного по диагонали), мм;
- крутящий момент (в ньютон-метрах) должен быть равен 0,1 наибольшего размера диаметра монтажного отверстия (для квадрата или прямоугольного отверстия, размера, измеренного по диагонали), мм;

Для кнопки устройства аварийного останова, не установленной в одном отверстии:

- если диаметр привода (или наибольший размер) составляет менее 30 мм, используют значения для диаметра, равного D22, мм;
- если диаметр привода (или наибольший размер) равен или более 30 мм, используют значения для D30, мм.

7.3.3 Испытание на износостойкость

Три образца (см. 7.1) подвергают следующему испытанию.

Орган управления устройством срочного останова перемещают по его полной траектории и устанавливают, возможно более точно имитируя оперирование рукой. Для кнопок применяют требования IEC 60947-5-1:2016 [пункт 8.3.2.1, перечисление a)].

Испытание должно состоять из 6050 циклов, причем защелкивание и возврат органа управления в начальное положение происходят в каждом цикле.

Перемещение и приложение управляющих усилий должны быть последовательными на протяжении всего испытания. Следует вести наблюдение за данными параметрами для обеспечения согласованности. Управляющие усилия следует проверять в начале и конце испытания.

Испытание на износостойкость считают положительным, если каждое устройство срочного останова выдержит 6050 циклов без отказов.

7.4 Методики кондиционирования

Целью методик является выдержка устройств срочного останова в различных условиях окружающего воздуха для проверки функционирования после такого воздействия.

Устройства, предназначенные для монтажа на корпусах, должны быть установлены для целей настоящего кондиционирования таким образом, чтобы все устройство аварийного останова подвергалось воздействию кондиционирующих сред в соответствии с IEC 60068-2-11, за исключением средств отображения информации. Устройства, подвергнутые воздействию соляного тумана, могут быть в своем собственном корпусе или установлены в корпусе в соответствии с инструкциями изготовителя. Устройство подвергается воздействию солевого тумана только снаружи корпуса.

Перед дальнейшим испытанием устройство должно быть промыто до чистого состояния.

Три образца устройств срочного останова, последовательно испытанных согласно 7.3.3, должны быть подвергнуты следующим воздействиям:

- 96 ч при 70 °С в сухом воздухе [см. IEC 60068-2-2 (испытание Bb) и IEC 60721-3-3 (класс 3К7)];
- 96 ч при смене влажного и теплого воздуха [см. IEC 60068-2-30 и IEC 60721-3-3 (класс 3К7)]:

25 °С / 55 °С, 97 % / 93 % относительной влажности;

- 96 ч при минус 40 °С [см. IEC 60068-2-1 (испытание Ab) и IEC 60721-3-3 (класс 3К7)];
- 96 ч при 35 °С в 5%-ном растворе хлористого натрия [см. IEC 60068-2-11 и IEC 60721-3-3 (класс 3С3)].

После выдержки в указанных условиях окружающего воздуха и после того, как устройства достигнут комнатной температуры, следует провести цикл испытаний по 7.5, 7.6 и 7.7.

7.5 Испытания на удар

7.5.1 Каждое из трех образцов устройств срочного останова, предварительно выдержанных в условиях 7.4, следует испытать в одном из трех взаимно перпендикулярных направлений.

7.5.2 Каждое устройство срочного останова испытывают в положении покоя, и оно должно выдержать удар 15g в двух направлениях по соответствующим осям (см. IEC 60068-2-27) в течение 11 мс.

Во время испытания замкнутые контакты не должны разомкнуться, разомкнутые контакты, при их наличии, не должны замкнуться, и механизм защелки не должен защелкнуться.

Измерительное устройство должно обнаружить любое размыкание или замыкание контактов, длящееся свыше 0,2 мс.

7.5.3 Процедуру повторяют в действующем положении (орган управления защелкнут).

Во время испытания разомкнутые контакты не должны замкнуться, замкнутые контакты, при их наличии, не должны разомкнуться, и механизм защелки не должен освободиться.

7.6 Испытания на вибрацию

7.6.1 Три образца, использованные согласно 7.5, следует испытать по одному для каждого из трех взаимно перпендикулярных направлений.

7.6.2 Каждое устройство срочного останова испытывают в положении покоя по следующим параметрам (см. IEC 60068-2-6):

- логарифмическое изменение частоты в цикле качания — по затуханию амплитуды в диапазоне частот 10—500 Гц;
- длительность — 2 ч, число циклов качания — 10, скорость — 1 октава/мин;
- амплитуда перемещения — 0,35 мм (0,7 мм между пиками);
- амплитуда ускорения — 50 м/с^2;
- частота перехода — от 58 до 62 Гц.

Во время испытания замкнутые контакты не должны разомкнуться, разомкнутые контакты, при их наличии, не должны замкнуться, и механизм защелки не должен защелкнуться.

Измерительное устройство должно обнаружить любое размыкание или замыкание контактов, длящееся свыше 0,2 мс.

7.6.3 Процедуру повторяют в действующем положении (орган управления защелкнут).

Во время испытания разомкнутые контакты не должны замкнуться, замкнутые контакты, если возможно, не должны разомкнуться, и механизм защелки не должен освободиться.

7.7 Испытание на защелкивание и возврат в начальное положение и удар

7.7.1 Общие положения

Три образца устройства срочного останова, которые выдержали испытания по 7.6, следует использовать для следующих испытаний.

Соответствие требованиям 6.2.1 проверяют испытанием каждого образца по 7.7.2, 7.7.3 и 7.7.4. Образец также должен быть испытан по 7.7.5, если применимо.

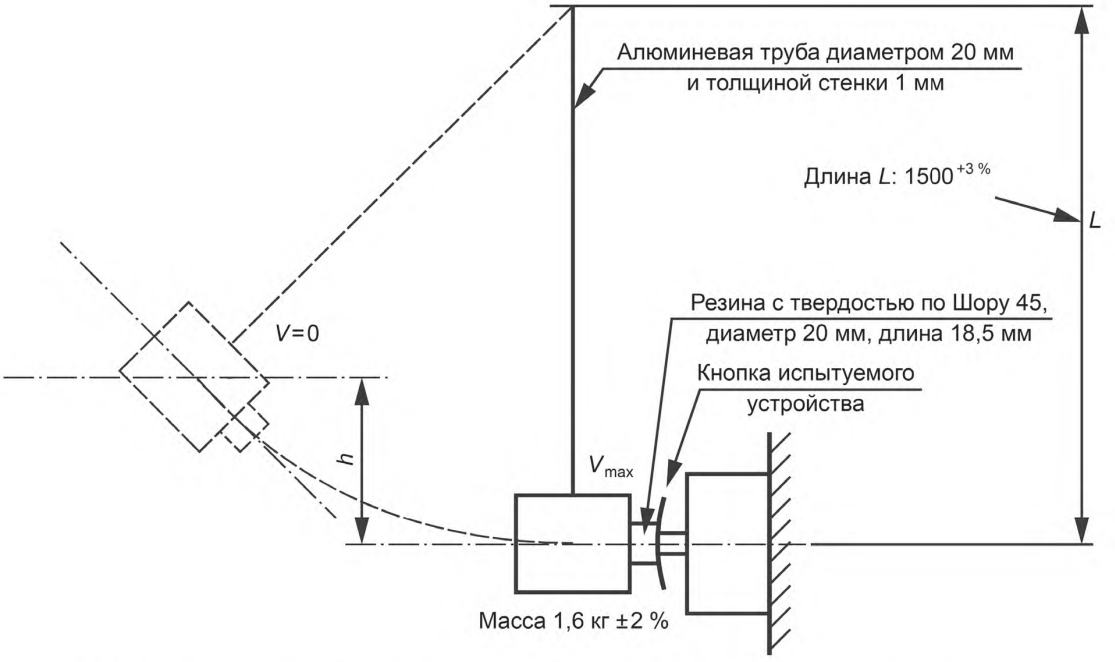
7.7.2 Испытание на размыкание

Орган управления устройством срочного останова должен медленно перемещаться в точку, где происходит защелкивание.

Нормально замкнутые контакты должны разомкнуться. Наличие размыкания проверяют испытанием импульсным напряжением 2500 В [см. IEC 60947-5-1:2016 (приложение К, подпункт К.8.3.4.4.1].

7.7.3 Испытание защелки устройства аварийного останова кнопочного типа

Для имитации обычного приведения в действие рукой человека выключателя кнопочного типа устройство срочного останова с органом управления размещают и испытывают устройством маятникового типа, как показано на рисунке 1. Крепление тестируемого устройства должно обеспечивать отсутствие смещения более чем на 0,1 мм при нанесении удара (см. IEC 60068-2-75).



Примечание — Масса бойка 1,6 кг приведена без учета массы алюминиевой трубки.

Рисунок 1 — Испытательный боек

Взаимосвязь диаметра монтажного отверстия устройства срочного останова и высоты (h) падения бойка приведена в таблице 2.

Таблица 2 — Взаимосвязь диаметра монтажного отверстия устройства срочного останова и высоты (*h*) падения бойка

Диаметр монтажного отверстия, мм	Высота падения бойка (*h*), мм
D16: $16{,}2^{+0{,}2}$	60, если диаметр органа управления < 30 мм 75, если диаметр органа управления ≥ 30 мм
D22: $22{,}3^{+0{,}4}$	75
D30: $30{,}5^{+0{,}5}$	75

Для монтажных отверстий, имеющих размеры, кроме приведенных в таблице 2, высота падения бойка должна составлять 75 мм.

Для определения высоты падения бойка при некруглых монтажных отверстиях за диаметр монтажного отверстия принимают наибольший размер (для прямоугольного отверстия — равный размеру диагонали).

Для кнопки устройства аварийного останова, не устанавливаемого в одном отверстии:

- при диаметре привода (или наибольшем размере) менее 30 мм используют значения для D22, мм;
- при диаметре привода (или наибольшем размере), равном или более чем 30 мм, используют значения для D30, мм.

Привод должен быть защелкнут перед каждым ударом.

Боек должен быть освобожден в то время, когда он находится в неподвижном состоянии.

Для того чтобы гарантировать, что боек высвобождается из неподвижного состояния, рекомендуется использовать магнитный или другой удерживающий механизм.

Это испытание проводится три раза.

После удара система управления должна остаться защелкнутой.

7.7.4 Испытание возврата в начальное положение

a) Если возврат в начальное положение осуществляется вытягиванием, то тяговое усилие должно быть менее 50 Н.

b) Если орган управления возвращается в начальное положение путем вращения, крутящий момент должен быть менее 1 Н · м.

7.7.5 Испытание на ударную стойкость органов управления кнопочного типа

Для проверки соответствия 6.1.2 и 6.1.3 (если применимо) испытанию подвергают три образца устройства срочного останова тремя ударами бойка, представленного на рисунке 1, по органу управления при высоте падения бойка h = (310 ± 2) мм.

Перед каждым ударом орган управления должен быть освобожден.

После каждого удара система управления должна защелкиваться, а размыкающие контакты разомкнуться.

После трех ударов орган управления не должен быть поврежден.

После третьего удара размыкающий контактный элемент должен соответствовать требованиям IEC 60947-5-1: 2016 (приложение К, подпункт К.8.3.4.4.1).

7.8 Прочие испытания

7.8.1 Отцепление троса или шнура

Для проверки соответствия требованиям 6.4.2, где применимо, один образец устройства срочного останова монтируют с тросом или шнуром по инструкции изготовителя.

Шнур отцепляют.

Главные контакты должны разомкнуться, а система управления защелкнуться в действующем положении.

7.8.2 Прочие внешние воздействия

Специальные испытания — в стадии рассмотрения.

Приложение А
(рекомендуемое)

Процедура получения данных о надежности устройств аварийной остановки в назначениях функциональной безопасности

А.1 Общие положения

А.1.1 Обзор

Так как предоставление этих данных не является обязательным, их предоставляют по усмотрению изготовителя.

А.1.2 Область применения и цель

По IEC 60947-1:2007/AMD2:2014 (подраздел K.1.2, приложение K) со следующим дополнением:

В настоящем приложении рассматривают предполагаемое использование электромеханических контактов только в цепи управления устройствами.

Пример — Нормально замкнутые контакты, предназначенные для использования в управлении электрической цепью.

А.1.3 Общие требования

По IEC 60947-1:2007/AMD2:2014 (подраздел K.1.3, приложение K).

А.2 Термины, определения и символы

По IEC 60947-1:2007/AMD2:2014 (раздел K.2, приложение K).

А.3 Метод, основанный на результатах испытаний на износ

А.3.1 Общий метод

Применяют метод выборки отказов аппаратных средств, основанный на результатах непрерывного мониторинга испытания электрической прочности соответствующих контактов.

А.3.2 Требования к испытаниям

А.3.2.1 Общие положения

Испытательная среда должна соответствовать IEC 60947-5-1:2016 (раздел 6).

Каждое испытание проводят в соответствии с общими условиями, указанными в IEC 60947-5-1:2016 (подпункт 8.3.2.1), и частотой, установленной изготовителем (или выше, по усмотрению изготовителя). Подвижные части устройства должны достигать своих максимальных положений при работе в обоих направлениях в соответствии с рекомендациями изготовителя.

А.3.2.2 Механическая прочность

Механическую прочность устройства цепи управления определяют как число рабочих циклов без нагрузки.

Механическая прочность обеспечвается, если ток в цепи управления не исчезает и не прерывается.

Во время испытания при любом напряжении и токе, указанных изготовителем, периодически проверяют отсутствие каких-либо повреждений.

А.3.2.3 Электрическая прочность

Электрическую долговечность устройства цепи управления определяют как число рабочих циклов под нагрузкой.

Электрическую прочность следует определять в соответствии с IEC 60947-5-1:2016 (приложение C, подраздел C.3.2) и категорией применения AC-15 и/или DC-13, если иное не указано изготовителем.

А.3.3 Число образцов

По IEC 60947-1:2007/AMD2:2014 (подраздел K.3.3, приложение K) со следующим дополнением:

Отбор образцов, подлежащих испытанию на серию устройств аналогичной конструкции и без существенной разницы в производстве, должен основываться на инженерной оценке.

А.3.4 Характеристика видов отказов

По IEC 60947-1:2007/AMD2:2014 (подраздел K.3.4, приложение K).

А.3.5 Модель Вейбулла

По IEC 60947-1:2007/AMD2:2014 (подраздел K.3.5, приложение K).

А.3.6 Ресурс и верхний предел частоты отказов

По IEC 60947-1:2007/AMD2:2014 (подраздел K.3.6, приложение K).

А.3.7 Данные по надежности

По IEC 60947-1:2007/AMD2:2014 (подраздел K.3.7, приложение K).

А.4 Представляемые данные

По IEC 60947-1:2007/AMD2:2014 (подраздел K.4, приложение K).

А.5 Примеры

По IEC 60947-1:2007/AMD2:2014 (подраздел K.5, приложение K).

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60050(441):1984	IDT	ГОСТ IEC 60050-441—2015 «Международный электротехнический словарь. Часть 441. Аппаратура коммутационная, аппаратура управления и плавкие предохранители»
IEC 60068-2-1:2007	IDT	ГОСТ 28199—89 «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание А: Холод»
IEC 60068-2-2:2007	MOD	ГОСТ 28200—89 «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание В: Сухое тепло»
IEC 60068-2-6:2007	MOD	ГОСТ 28203—89 «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Fc и руководство: Вибрация (синусоидальная)»
IEC 60068-2-11:1981	MOD	ГОСТ 28207—89 (МЭК 68-2-11-81) «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Ка: Соляной туман»
IEC 60068-2-27:2008	MOD	ГОСТ 28213—89 «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Еа и руководство: Одиночный удар»
IEC 60068-2-30:2005	IDT	ГОСТ 28216—89 (МЭК 60068-2-30—87) «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Db и руководство: Влажное тепло, циклическое (12+12-часовой цикл)»
IEC 60417-DB:2002	NEQ	ГОСТ 28312—89 «Аппаратура радиоэлектронная профессиональная. Условные графические обозначения»
IEC 60721-3-3:1994	—	*
IEC 60947-1:2007	IDT	ГОСТ IEC 60947—1:2014 «Аппаратура распределения и управления низковольтная.Часть 1. Общие правила»
IEC 60947-5-1:2016	MOD	ГОСТ 30011.5.1—2012 «Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 5-1. Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Электромеханические аппараты для цепей управления»
IEC 61310-1:2007	—	*
ISO 13850:2015	IDT	ГОСТ ISO 13850:2016 «Безопасность машин. Аварийный останов. Принципы конструирования»

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

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

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

Библиография

IEC 60068-2-75 Environmental testing — Part 2-75: Tests — Test Eh: Hammer tests
(Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-75. Испытания. Испытание Eh: Ударные испытания)

IEC 60073:2002 Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification — Coding principles for indicators and actuators
(Основополагающие принципы и принципы безопасности для интерфейса человек — машина, маркировка и идентификация. Принципы кодирования для индикаторов и пускателей)

IEC 60204-1:2005 Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements. Amendment 1:2008
(Электрооборудование промышленных машин. Безопасность. Часть 1. Общие требования)

ISO 3864-1:2011 Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 1: Design principles for safety signs and safety markings
(Символы графические. Цвета и знаки безопасности. Часть 1. Принципы проектирования для знаков и маркировки безопасности)

ISO 3864-2:2004 Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 2: Design principles for product safety labels. Amendment 1:2011
(Символы графические. Цвета и знаки безопасности. Часть 2. Принципы проектирования для этикеток безопасности на изделиях)

ISO 3864-3:2012 Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 3: Design principles for graphical symbols for use in safety signs
(Символы графические. Цвета и знаки безопасности. Часть 3. Принципы проектирования графических символов для использования в знаках безопасности)

УДК 621.3.002.5.027.2:006.354 МКС 29.130.20 IDT

Ключевые слова: электрические устройства и коммутационные, элементы цепей управления, устройства аварийной остановки с функцией механической фиксации

БЗ 6—2017/24

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Л.В. Софейчук*

Сдано в набор 13.11.2018. Подписано в печать 17.12.2018. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,33. Уч.-изд. л. 2,10.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

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

gost.e-ecolog.ru