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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 60947-5-8— 2017

АППАРАТУРА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ НИЗКОВОЛЬТНАЯ

Часть 5-8

Аппараты и элементы коммутации для цепей управления. Трехпозиционные переключатели с функцией разблокирования

(IEC 60947-5-8:2006, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации» (ОАО «ВНИИС») 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-П)

За принятие проголосовали:

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

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 января 2023 г. № 44-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 60947-5-8—2017 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июня 2023 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60947-5-8:2006 «Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 5-8. Аппараты и элементы коммутации для цепей управления. Трехпозиционные переключатели с функцией разблокирования» («Low-voltage switchgear and controlgear — Part 5-8: Control circuit devices and switching elements. Three-position enabling switches», IDT).

В настоящем стандарте применены следующие шрифтовые выделения:

- требования — светлый;
- термины — полужирный;
- методы испытаний — курсив;
- примечания — петит.

Международный стандарт разработан подкомитетом 17B «Аппаратура распределения и управления низковольтная» Технического комитета по стандартизации IEC/TC 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 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

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

© IEC, 2006
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

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 Общие положения 1
1.1 Область применения 1
1.2 Нормативные ссылки 1
2 Термины и определения 2
3 Классификация 3
3.1 Контактные элементы 3
3.2 Трехпозиционный выключатель с функцией разблокирования 3
4 Характеристики 3
4.1 Перечень характеристик 3
4.2 Тип трехпозиционного выключателя с функцией разблокирования 3
4.3 Номинальные и предельные значения параметров коммутационных элементов 3
4.4 Категории применения коммутационных элементов 4
4.5 Свободный 4
4.6 Свободный 4
4.7 Свободный 4
4.8 Свободный 4
4.9 Коммутационные перенапряжения 4
4.10 Электрически изолированные контактные элементы 4
5 Информация об аппарате 4
5.1 Характер информации 4
5.2 Маркировка 5
5.3 Инструкции по монтажу, эксплуатации и обслуживанию 5
5.4 Дополнительная информация 5
6 Нормальные условия эксплуатации, монтажа и транспортирования 5
6.3 Монтаж 5
7 Требования к конструкции и работоспособности 5
7.1 Требования к конструкции 5
7.2 Требования к работоспособности 7
8 Испытания 8
8.1 Виды испытаний 8
8.2 Соответствие требованиям к конструкции 8
8.3 Работоспособность 8
Приложение А (справочное) Пример устройства разблокирования, включающего трехпозиционный переключатель с функцией разблокирования 12
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 13
Библиография 14

Введение

Настоящий межгосударственный стандарт используют вместе с IEC 60947-1 и IEC 60947-5-1.

Положения общих правил IEC 60947-1 применимы в отношении настоящего стандарта там, где это необходимо. Таким образом, пункты и подпункты общих правил применимы, также как и таблицы, рисунки и приложения, и обозначены в соответствии с IEC 60947-1.

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 5-8

**Аппараты и элементы коммутации для цепей управления.
Трехпозиционные переключатели с функцией разблокирования**

Low-voltage switchgear and controlgear. Part 5-8. Control circuit devices and switching elements.
Three-position enabling switches

Дата введения — 2023—06—01

1 Общие положения

1.1 Область применения

Настоящая часть IEC 60947 приводит требования, предъявляемые к трехпозиционным переключателям с функцией разблокирования.

Настоящие переключатели используются в качестве компонентов устройств разблокирования, описанных в 10.9 IEC 60204-1, для выработки сигналов которые,

a) при подаче напряжения позволяют осуществить пуск устройства/установки с помощью раздельного пускового управляющего устройства и

b) при отключении напряжения:

i) запускают функцию останов и

ii) не допускают инициацию пуска устройства/установки.

Примечание 1 — Управление функцией разблокирования описано в 9.2.6.3 IEC 60204-1.

Примечание 2 — Настоящий стандарт не рассматривает устройства разблокирования.

Данный стандарт не распространяется:

- на трехпозиционные переключатели с функцией разблокирования неэлектрических контуров управления, например, гидравлических, пневматических;
- переключатели с функцией разблокирования без трехпозиционного механизма;
- устройства аварийной остановки (см. IEC 60947-5-5).

1.2 Нормативные ссылки

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

IEC 60068-2-1:1990[1)], *Environmental testing — Part 2: Tests — Test A: Cold (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание А: Холод)*

Изменение 1 (1993)

Изменение 2 (1994)

[1)] Заменен на IEC 60068-2-1:2007. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

Издание официальное

IEC 60068-2-2:1974[1)], *Environmental testing — Part 2: Tests — Test B:Dry heat (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание B: Сухое тепло)*

Изменение 1 (1993)

Изменение 2 (1994)

IEC 60068-2-6:1995[2)], *Environmental testing — Part 2: Tests — Test Fc: Vibration (sinusoidal) (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Fc: Вибрация (синусоидная))*

IEC 60068-2-27:1987[3)], *Environmental testing — Part 2: Tests — Test Ea and guidance: Shock (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Ea и руководство: ударное воздействие)*

IEC 60204-1:2005[4)], *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements (Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования)*

IEC 60947-1:2004[5)], *Low-voltage switchgear and controlgear — Part 1: General rules (Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 1. Общие требования)*

IEC 60947-5-1:2003[6)], *Low-voltage switchgear and controlgear — Part 5-1: Control circuit devices and switching elements — Electromechanical control circuit devices (Аппаратура распределения и управления. Часть 5-1. Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Электромеханические аппараты цепей управления)*

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют термины по IEC 60947-1 и IEC 60947-5-1, а также следующие термины с соответствующими определениями.

Алфавитный указатель определений

В

Вспомогательный контакт 2.5

О

Орган управления (трехпозиционного выключателя с функцией разблокирования) 2.4

С

Система управления (трехпозиционного выключателя с функцией разблокирования) 2.3

Т

Трехпозиционный выключатель с функцией разблокирования 2.2

У

Устройство разблокирования 2.1

2.1 **устройство разблокирования** (enabling device): Устройство ручного управления с дополнительной функцией управления пуском, которое при непрерывном его удержании позволяет выполнять машине ее функции.

2.2 **трехпозиционный выключатель с функцией разблокирования** (three-position enabling switch): Переключатель, имеющий три последовательных положения органа управления: в одном из

[1)] Заменен на IEC 60068-2-2:2007. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[2)] Заменен на IEC 60068-2-6:2007. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[3)] Заменен на IEC 60068-2-27:2007. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[4)] Заменен на IEC 60204-1:2021. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[5)] Заменен на IEC 60947-1:2020. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[6)] Заменен на IEC 60947-5-1:2016. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

них контакты замкнуты, когда орган управления находится в среднем положении (частично отпущен) и в двух положениях разомкнуты, когда орган управления в положении покоя (отпущен) и полностью нажат.

2.3 **система управления** (трехпозиционным выключателем с функцией разблокирования) [actuating system (of a three-position enabling switch)]: Механические детали, передающие управляющее усилие контактным элементам.

[IEV 441-15-21, изм.]

2.4 **орган управления** (трехпозиционным выключателем с функцией разблокирования) [actuator (of a three-position enabling switch)]: Часть системы управления, управляемая частью человеческого тела.

Пример — кнопка.

2.5 **вспомогательный контакт** (auxiliary contact): Контакт трехпозиционного переключателя с функцией разблокирования, выполняющий вспомогательную функцию.

Примечание — Вспомогательные контакты могут быть нормально замкнуты и/или нормально разомкнуты.

3 Классификация

3.1 Контактные элементы

По 3.1 IEC 60947-5-1.

3.2 Трехпозиционный выключатель с функцией разблокирования

Трехпозиционные переключатели с функцией разблокирования классифицируют по контактному элементу и виду системы управления, например, трехпозиционные переключатели с функцией разблокирования типа В.

4 Характеристики

4.1 Перечень характеристик

По 4.1 IEC 60947-5-1.

4.1.1 Функционирование аппарата управления

По 4.1.1 IEC 60947-5-1.

4.1.1.1 Нормальные условия эксплуатации

По 4.1.1.1 IEC 60947-5-1.

4.1.1.2 Условия эксплуатации при перегрузках

По 4.1.1.2 IEC 60947-5-1.

4.2 Тип трехпозиционного выключателя с функцией разблокирования

4.2.1 Примеры устройств, включающих трехпозиционные переключатели с функцией разблокирования

- кнопочные устройства разблокирования;
- цанговые устройства разблокирования;
- педальные устройства разблокирования и т. д.

4.2.2 Количество полюсов

Количество полюсов должно быть указано изготовителем.

4.2.3 Вид тока

Переменный ток или постоянный ток.

4.3 Номинальные и предельные значения параметров коммутационных элементов

По 4.3 IEC 60947-5-1.

4.4 Категории применения коммутационных элементов

По 4.4 IEC 60947-5-1.

4.5 Свободный

4.6 Свободный

4.7 Свободный

4.8 Свободный

4.9 Коммутационные перенапряжения

По 4.9 IEC 60947-1.

4.10 Электрически изолированные контактные элементы

По 4.10 IEC 60947-5-1.

5 Информация об аппарате

5.1 Характер информации

Изготовитель должен предоставить следующую информацию.

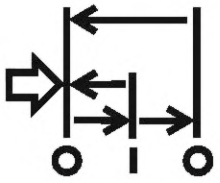
Идентификация:

a) наименование или торговая марка изготовителя;

b) обозначение типа или номера серии, позволяющее получить данные о коммутационном элементе (или об аппарате для цепей управления) от изготовителя;

c) обозначение настоящего стандарта, если изготовитель подтверждает соответствие настоящему стандарту;

d) трехпозиционные переключатели с функцией разблокирования должны иметь нестираемую и четко различимую маркировку символом:



Примечание — Если невозможно нанести маркировку на переключатель в силу его недостаточных размеров, вышеприведенная маркировка должна содержаться в инструкции по монтажу, эксплуатации и обслуживанию.

Основные номинальные параметры и категории применения:

e) приводящие усилия и рабочий ход;

f) номинальное рабочее напряжение (см. 4.3.1.1 IEC 60947-5-1);

g) категория применения и номинальные рабочие токи при номинальных рабочих напряжениях коммутационного элемента;

h) номинальное напряжение изоляции (см. 4.3.1.2 IEC 60947-5-1);

i) номинальное выдерживаемое импульсное напряжение U_{imp} согласно 4.3.1.3 IEC 60947-1;

j) код IP (см. 5.1 и приложение C IEC 60947-1);

k) степень загрязнения (см. 6.1.3.2 IEC 60947-5-1);

l) тип и максимальные параметры устройства для защиты от коротких замыканий (см. 4.3 IEC 60947-5-1);

m) условный ток короткого замыкания, если он меньше 1000 A;

n) обозначение контактных элементов одной и той же полярности;

o) механическая или коммутационная износостойкость.

5.2 Маркировка

5.2.1 Общие положения

Маркировку сведений, указанных в перечислениях a), b), c) и d) 5.1 наносят обязательно на табличку трехпозиционного переключателя с функцией разблокирования, чтобы иметь возможность получить полную информацию от изготовителя.

Надписи должны быть нестираемыми, легко читаемыми и не должны наноситься на головки винтов и съемные части.

Если имеется достаточно места, то сведения по перечислениям e)—o) 5.1 должны указываться на табличке или корпусе трехпозиционного переключателя с функцией разблокирования, или в иным образом публикуемой документации изготовителя.

5.2.2 Идентификация и маркировка выводов

По 7.1.7.4 IEC 60947-1.

5.2.3 Функциональная маркировка

Во избежание путаницы с устройством срочного останова орган управления переключателя с функцией разблокирования не должен быть КРАСНОГО цвета (см. также IEC 60204-1).

5.3 Инструкции по монтажу, эксплуатации и обслуживанию

По 5.3 IEC 60947-1.

5.4 Дополнительная информация

По 5.4 IEC 60947-5-1.

6 Нормальные условия эксплуатации, монтажа и транспортирования

По 6 IEC 60947-1 со следующими дополнениями.

6.1.3.2 Степень загрязнения

Если не указано иное, трехпозиционный переключатель с функцией разблокирования предназначен для установки в условиях окружающей среды со степенью загрязнения 3. Однако в зависимости от микросреды могут применяться в окружающей среде с другой степенью загрязнения.

6.3 Монтаж

Должны быть предусмотрены средства, позволяющие надежно установить трехпозиционный переключатель с функцией разблокирования в предназначенном монтажном положении.

7 Требования к конструкции и работоспособности

7.1 Требования к конструкции

По 7.1 IEC 60947-1 за исключением 7.1.1, 7.1.2, 7.1.6, 7.1.8 и 7.1.12 и со следующими дополнениями.

7.1.1 Материалы

По 7.1.1 IEC 60947-5-1.

7.1.2 Токоведущие части и их соединения

По 7.1.2 IEC 60947-5-1.

7.1.3 Воздушные зазоры и расстояния утечки

По 7.1.3 IEC 60947-5-1.

7.1.4.3 Усилие (или момент) управления

Усилие (или момент), необходимое(ый) для приведения в действие органа управления должно (должен) соответствовать его применению. Следует принять во внимание размер органа управления, тип корпуса или панели, окружение переключателя и назначение его в системе.

7.1.7 Трехпозиционные переключатели с функцией разблокирования класса II

По 7.1.7 of IEC 60947-5-1.

7.1.8 Требования к трехпозиционным переключателям с функцией разблокирования со встроенными кабелями

По 7.1.8 IEC 60947-5-1.

7.1.9 Трехпозиционное управление

Управление в трехпозиционном исполнении (см. рисунок 2):

- позиция 1: функция выключения для переключателя (исполнительный механизм в нерабочем состоянии);
- позиция 2: функция разблокирования (исполнительный механизм в рабочем состоянии в среднем положении);
- позиция 3: функция выключения (исполнительный механизм в рабочем состоянии, пройдя среднее положение).

Трехпозиционный переключатель с функцией разблокирования, установленный в позицию 2, при освобождении должен вернуться в позицию 1. Трехпозиционный переключатель с функцией разблокирования должен перейти из позиции 2 в позицию 3, пройдя среднее положение. При переводе из позиции 3 в позицию 1 коммутационный элемент не должен замкнуться при переходе исполнительного механизма через позицию 2.

На рисунке 1 показаны три позиции, соответствующие положениям коммутационного элемента.

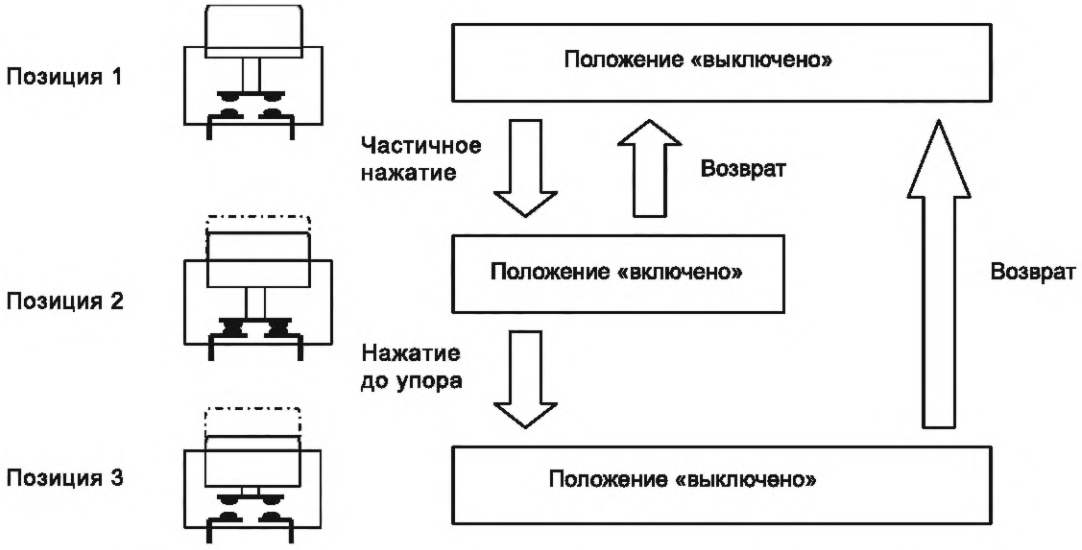


Рисунок 1 — Управление трехпозиционным выключателем с функцией разблокирования

Рабочий ход и усилие для перевода трехпозиционного переключателя с функцией разблокирования из позиции 1 в позицию 2 и из позиции 2 в позицию 3 определяет изготовитель.

7.1.10 Рабочие характеристики

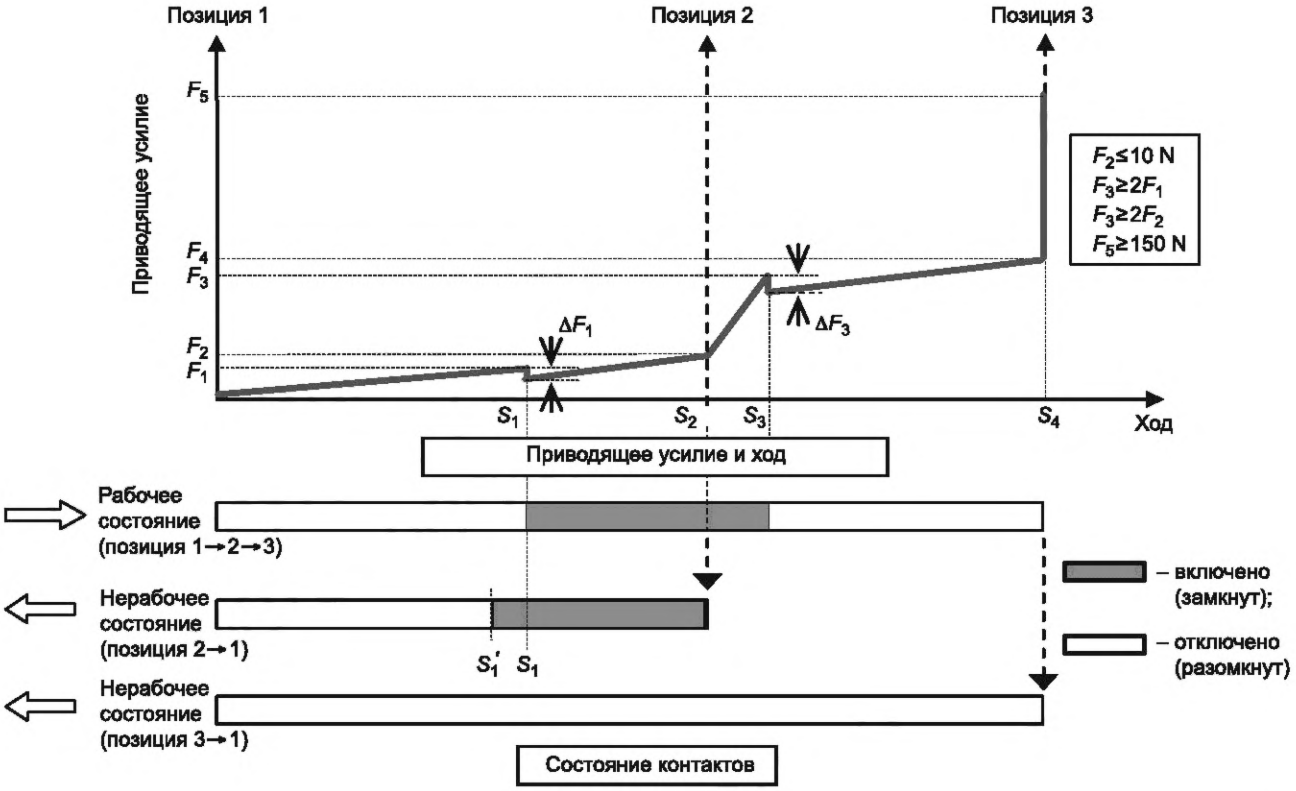
Трехпозиционный переключатель с функцией разблокирования должен быть спроектирован и изготовлен так, чтобы удовлетворять следующим требованиям к рабочим характеристикам:

- для снижения физиологического напряжения при манипулировании трехпозиционным переключателем с функцией разблокирования усилие F_2 должно быть 10 Н и менее;
- для уменьшения вероятности случайного перехода трехпозиционного переключателя с функцией разблокирования в позицию 3 усилие F_3 должно составлять 2 и более и 2 F_1 и более;
- усилие F_5 должно быть 150 Н и более (см. 8.2.6).

Примечание — Для предупреждения случайного перехода трехпозиционного переключателя с функцией разблокирования в позицию 1 рекомендуется установить S'_1 меньше, чем S_1.

Примечание — Чтобы снабдить оператора осязаемым ощущением сдвига контакта, рекомендовано предусмотреть уклоны приводящих усилий ΔF_1 и ΔF_3.

На рисунке 2 представлены рабочие характеристики трехпозиционного переключателя с функцией разблокирования в рабочем состоянии.



F_1 — усилие для замыкания контактов из позиции 1 в позицию 2; F_2 — усилие для удержания переключателя в позиции 2; F_3 — усилие для размыкания контактов из позиции 2 в позицию 3; F_4 — усилие полного хода (позиция 3); F_5 — максимальное номинальное приводящее усилие; ΔF_1 — уклон приводящего усилия через точку S_1; ΔF_3 — уклон приводящего усилия через точку S_3; S_1 — точка, в которой переключатель смещается из позиции 1 в позицию 2. Контакты замкнуты; S'_1 — точка, в которой переключатель возвращается из позиции 2 в позицию 1. Контакты разомкнуты; S_2 — точка, в которой переключатель удерживается в позиции 2; S_3 — точка, в которой переключатель смещается из позиции 2 в позицию 3. Контакты разомкнуты; S_4 — точка полного хода

Рисунок 2 — Приводящее усилие, ход и состояние контактов

При переходе из позиции 3 в позицию 1 контакты не должны замыкаться.

7.2 Требования к работоспособности

По 7.2.1.1 и 7.2.2 IEC 60947-1 со следующими дополнениями.

7.2.3 Электроизоляционные свойства

По 7.2.3 IEC 60947-5-1.

7.2.4 Способность включать и отключать токи в условиях нормальной нагрузки и перегрузки

По 7.2.4 IEC 60947-5-1 со следующими дополнениями.

7.2.4.3 Износостойкость

Трехпозиционные переключатели с функцией разблокирования испытывают по 8.3.3.6.

7.2.5 Условный ток короткого замыкания

По 7.2.5 IEC 60947-5-1.

7.2.6 Коммутационные перенапряжения

По 7.2.6 IEC 60947-1.

7.2.7 Дополнительные требования к выключателям управления, пригодным для разъединения

По 7.2.7 IEC 60947-5-1.

7.2.8 Ударное воздействие и вибрация

Удар и вибрация не должны вызывать размыкание замкнутых контактов и замыкание разомкнутых. Испытания проводят в соответствии с 8.3.5.2 и 8.3.5.3.

8 Испытания

8.1 Виды испытаний

8.1.1 Общие положения

По 8.1.1 IEC 60947-1.

8.1.2 Типовые испытания

Типовые испытания предназначены для проверки соответствия конструкции трехпозиционных переключателей с функцией разблокирования требованиям настоящего стандарта.

Они состоят из проверок следующих характеристик:

a) превышение температуры (8.3.3.3);

b) электроизоляционные свойства (8.3.3.4);

c) включающая и отключающая способности коммутационных элементов в условиях нормальных нагрузок (8.3.3.5);

d) включающая и отключающая способности коммутационных элементов в условиях перегрузок (8.3.3.5);

e) работоспособность в условиях короткого замыкания (8.3.4);

f) требования к конструкции (8.2);

g) степень защиты трехпозиционных переключателей с функцией разблокирования, если имеется (8.3.1);

h) износостойкость (8.3.3.6);

i) удар и вибрация (8.3.5).

8.1.3 Контрольные испытания

Контрольные испытания проводятся изготовителем и ограничиваются в основном внешним осмотром органов управления и проверкой механического функционирования.

Внешний осмотр дополняют испытаниями на электрическую прочность изоляции, которые проводят по 8.3.3.4 со следующими изменениями: минимальную длительность воздействия напряжения сокращают до 1 с, и отпадает необходимость в использовании металлической фольги и в подсоединении к зажимам внешних проводников.

Могут быть установлены дополнительные контрольные испытания трехпозиционных переключателей с функцией разблокирования. Может быть также принят план выборки образцов.

8.1.4 Выборочные испытания

По 8.1.4 IEC 60947-1.

8.1.5 Специальные испытания

Эти испытания проводят по согласованию между изготовителем и потребителем.

8.2 Соответствие требованиям к конструкции

По 8.2 IEC 60947-1 за исключением 8.2.5 и 8.2.6.

8.2.5 Проверка функционирования трехпозиционных переключателей с функцией разблокирования

Соответствие требованиям 7.1.9 проверяют оперированием органа управления при мониторинге состояния контактов. Устройство для мониторинга должно быть способным обнаружить замыкание контактов длительностью свыше 0,2 мс.

Трехпозиционное функционирование проверяют в ходе испытательного цикла VII по 8.3.1.

8.2.6 Проверка действия органа управления

Орган управления должен выдерживать максимальное номинальное управляющее усилие, указанное изготовителем (см. усилие F_5 на рисунке 2), в направлении нормальной работы.

8.3 Работоспособность

8.3.1 Циклы испытаний

Различают следующие виды и циклы испытаний, проводимых на типовых образцах:

- **Цикл испытаний I** (образец № 1)
  - Испытание № 1 — Превышение температуры (8.3.3.3)
  - Испытание № 2 — Электроизоляционные свойства (8.3.3.4)
  - Испытание № 3 — Механические свойства выводов (8.2.4 IEC 60947-1)

- **Цикл испытаний II** (образец № 2)
  - Испытание № 1 — Включающая и отключающая способности коммутационных элементов в условиях нормальной нагрузки (8.3.3.5.2 IEC 60947-5-1)
  - Испытание № 2 — Проверка электроизоляционных свойств (8.3.3.5.5, пункт b) IEC 60947-5-1)
- **Цикл испытаний III** (образец № 3)
  - Испытание № 1 — Включающая и отключающая способности коммутационных элементов в условиях перегрузки (8.3.3.5.3 IEC 60947-5-1)
  - Испытание № 2 — Проверка электроизоляционных свойств (8.3.3.5.5, пункт b) IEC 60947-5-1)
- **Цикл испытаний IV** (образец № 4)
  - Испытание № 1 — Работоспособность при условном токе короткого замыкания (8.3.4)
  - Испытание № 2 — Проверка электроизоляционных свойств (8.3.3.5.5, пункт b) IEC 60947-5-1)
- **Цикл испытаний V** (образец № 5)
  - Испытание № 1 — Степень защиты трехпозиционных переключателей с функцией разблокирования (Приложение C IEC 60947-1)
  - Испытание № 2 — Проверка электроизоляционных свойств (8.3.3.5.5, пункт b) IEC 60947-5-1)
- **Цикл испытаний VI** (образец № 6)
  - Испытание № 1 — Проверка воздушных зазоров и расстояний утечки, при необходимости (7.1.3)
  - Испытание № 2 — Измерение приводящего усилия или момента (7.1.10) (8.2.5)
  - Испытание № 3 — Проверка прочности органа управления (8.3.3.7)
- **Цикл испытаний VII** (образец № 7)
  - Испытание № 1 — Механическая износостойкость (8.3.3.6.1)
  - Испытание № 2 — Проверка электроизоляционных свойств (8.3.3.5.5, пункт b) IEC 60947-5-1)
- **Цикл испытаний VIII** (образец № 8)
  - Испытание № 1 — Коммутационная износостойкость (8.3.3.6.2)
  - Испытание № 2 — Проверка электроизоляционных свойств (8.3.3.5.5, пункт b) IEC 60947-5-1)
- **Цикл испытаний IX** (образец № 9)
  - Испытание № 1 — Ударное воздействие и вибрация (8.3.5)
  - Испытание № 2 — Проверка электроизоляционных свойств (8.3.3.5.5, пункт b) IEC 60947-5-1)

В процессе каждого из вышеперечисленных испытаний образцы не должны иметь повреждений.

По согласованию с изготовителем, несколько циклов или все циклы испытаний можно проводить на одном и том же образце. Однако для каждого образца испытания необходимо проводить в порядке циклов, указанном выше.

Примечание 1 — Для проведения испытаний трехпозиционных переключателей с функцией разблокирования класса защиты II, залитых в капсулы, необходимы дополнительные образцы (см. приложение F IEC 60947-5-1).

Примечание 2 — Требования к трехпозиционным переключателям с функцией разблокирования со встроенными кабелями указаны в приложении G IEC 60947-5-1. Для проведения испытаний на удар и вибрацию необходимы три образца (см. 8.3.5).

8.3.2 Общие условия испытаний

8.3.2.1 Общие требования

По 8.3.2.1 IEC 60947-1 со следующими дополнениями.

Испытания проводят для органа управления, оперируемого механизмом, отвечающим следующим требованиям:

- приводной механизм должен прикладывать управляющее усилие к органу управления в направлении его движения;

- максимальное усилие, прикладываемое к органу управления, должно быть не более усилия F_4 (см. рисунок 2);

- в момент выполнения коммутационной операции скорость части приводного механизма, контактирующей с органом управления, должна составлять от 0,05 до 0,15 м/с;

- механическое соединение между приводным механизмом и органом управления должно иметь холостой ход, достаточный для того, чтобы не препятствовать свободному движению органа управления.

8.3.2.2 Испытательные параметры

По 8.3.2.2 IEC 60947-1 за исключением 8.3.2.2.3.

8.3.2.3 Оценка результатов испытаний

Состояние трехпозиционного переключателя с функцией разблокирования после каждого проведенного испытания должно быть проверено, как это предусмотрено требованиями по испытаниям.

Трехпозиционный переключатель с функцией разблокирования считают соответствующим требованиям настоящего стандарта, если он удовлетворяет требованиям каждого испытания и/или цикла испытаний.

8.3.2.4 Протокол испытаний

По 8.3.2.4 IEC 60947-1.

8.3.3 Работоспособность при нулевой, нормальной нагрузке и перегрузке

8.3.3.1 Срабатывание

По 8.3.3.1 IEC 60947-1.

8.3.3.2 Свободный

8.3.3.3 Превышение температуры

По 8.3.3.3 IEC 60947-5-1.

8.3.3.4 Электроизоляционные свойства

По 8.3.3.4 IEC 60947-5-1.

8.3.3.5 Включающая и отключающая способности

По 8.3.3.5 IEC 60947-5-1.

8.3.3.6 Износостойкость

Трехпозиционный переключатель с функцией разблокирования должен последовательно пройти все испытания на механическую и коммутационную износостойкость, указанные в 8.3.3.6.1 и 8.3.3.6.2.

Минимальное число испытательных операций: 100 000 циклов

Рекомендуемое число операций: 0,1—0,3—1—3—10—30—100 миллионов

8.3.3.6.1 Механическая износостойкость

Три образца (см. 8.1) подвергают следующему испытанию.

В ходе испытания выполняют минимум 50000 циклов оперирования для позиции 1 2 1 и минимум 50000 циклов для позиции 1 2 3 1. Орган управления подвергают действию усилий, необходимых для достижения требуемых позиций.

Движение и приводящие усилия трехпозиционного переключателя с функцией разблокирования должны быть взаимно согласованы на протяжении всего испытания. Это проверяют измерением до и после испытания.

Механическую износостойкость трехпозиционного переключателя с функцией разблокирования определяют, как число циклов оперирования без нагрузки, выполненное всеми испытуемыми образцами без ремонта или замены частей.

Испытания выполняются по С.1.2 IEC 60947-5-1.

В ходе испытаний следует контролировать каждое изменение состояния контактов, указанное изготовителем при нижеперечисленных условиях. Повреждений быть не должно.

Максимальное испытательное напряжение — 24 В постоянного тока, а максимальный испытательный ток — 10 мА.

Метод испытания: следует проверять согласованность позиции переключателя и состояния контактов в каждой позиции перед переходом в следующую.

Состояние контактов проверяют в каждой позиции. Трехпозиционный переключатель с функцией разблокирования переводят в следующую позицию только при подтверждении согласованности позиции переключателя и состояния контактов. При обнаружении любой несогласованности позиции и состояния контактов испытания останавливают.

Позиция 1: контакты разомкнуты
↓
Позиция 2: контакты замкнуты
↓
Позиция 3: контакты разомкнуты
↓
Позиция 3 — Позиция 1: контакты разомкнуты

Критерии соответствия.

Во время испытаний не должно быть электрических и/или механических повреждений. По окончании испытаний коммутационный элемент должен выдержать испытание на электрическую прочность изоляции по 8.3.3.4 IEC 60947-5-1 при испытательном напряжении 2 *U*e, но не менее 1000 В.

8.3.3.6.2 Коммутационная износостойкость

Условия испытаний, как указано в 8.3.3.6.1, с тем исключением, что в цепь переключателя подается питание по параметрам, указанным изготовителем в соответствии с 5.1, перечисление g.

8.3.3.7 Прочность органа управления

Орган управления должен выдерживать усилие, составляющее 150 % максимального номинального приводящего усилия, указанного изготовителем (см. F_5 на рисунке 2), приложенного трижды в направлении нормальной работы, имитирующего действие руки человека.

8.3.4 Работоспособность при условном токе короткого замыкания

По 8.3.4 IEC 60947-5-1.

8.3.5 Испытания на удар и вибрацию

8.3.5.1 Процедуры предварительной обработки

Целью нижеследующих процедур является размещение трехпозиционных переключателей с функцией разблокирования в различных условиях окружающей среды для проверки их функционирования после таких процедур.

Три трехпозиционных переключателя с функцией разблокирования должны выдерживаться в следующих условиях:

- 96 ч при 40 °С в сухом воздухе (см. испытание Ba IEC 60068-2-2);
- 96 ч при 5 °С (см. испытание Aa IEC 60068-2-1).

После такой температурной обработки и после того как образцы приобретут температуру окружающего воздуха проводят испытания по 8.3.5.2 и 8.3.5.3.

8.3.5.2 Ударное воздействие

Три образца трехпозиционных переключателей с функцией разблокирования, прошедших обработку в соответствии с 8.3.5.1, испытывают в направлении каждой из трех взаимно перпендикулярных осей.

Каждый из трех переключателей, испытываемых в позиции 1, должен выдержать удар 15 г в обоих направлениях каждой оси (см. IEC 60068-2-27 28213: 15 мс, 15 г).

Во время испытания не должно произойти размыкание замкнутых контактов и замыкание разомкнутых.

Регистрирующее устройство должно быть способным обнаружить любое размыкание или замыкание контактов, продолжительнее, чем 0,2 мс.

8.3.5.3 Вибрация

Три образца переключателей, испытанные согласно 8.3.5.2, в соответствии с IEC 60068-2-6 испытывают в направлении каждой из трех взаимно перпендикулярных осей в следующих условиях:

- диапазон частоты: от 10 до 55 Гц;
- амплитуда: 0,5 мм;
- длительность цикла качания: 5 мин;
- длительность при резонансной частоте или частоте 55 Гц: по 30 мин в каждой из трех осей (всего 90 мин).

Во время испытания не должно произойти размыкание замкнутых контактов и замыкание разомкнутых.

Регистрирующее устройство должно быть способным обнаружить любое размыкание или замыкание контактов, продолжительнее, чем 0,2 мс.

Приложение А
(справочное)

Пример устройства разблокирования, включающего трехпозиционный переключатель с функцией разблокирования

На рисунке А.1 показано устройство разблокирования, включающее трехпозиционный переключатель с функцией разблокирования. Устройство разблокирования применяют в качестве устройства для цепи управления, выполняющего функцию разблокирования, описанную в IEC 60204-1.

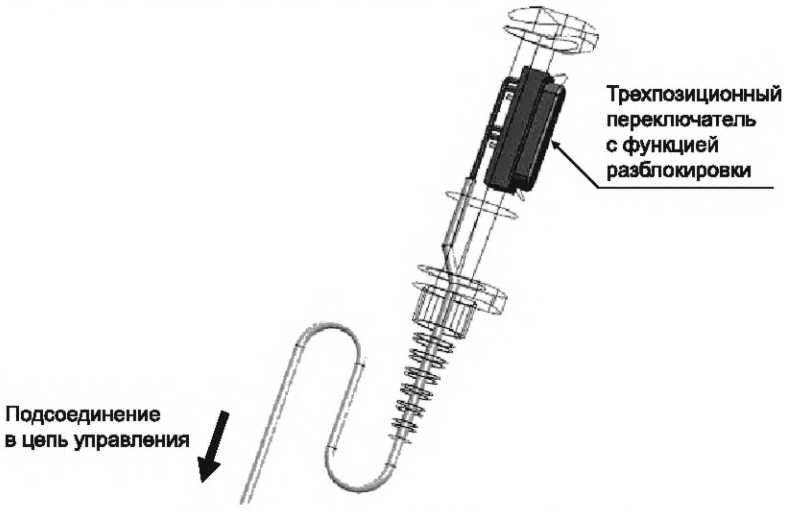


Рисунок А.1 — Устройство разблокирования

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60068-2-1:1990	–	*,[1)]
IEC 60068-2-2:1974	MOD	ГОСТ 28200—89 (МЭК 68-2-2—74) «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание В: Сухое тепло»
IEC 60068-2-6:1995	—	*
IEC 60068-2-27:1987	IDT	ГОСТ 28213—89 (МЭК 68-2-27—87) «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Еа и руководство: Одиночный удар»
IEC 60204-1:2005	—	*,[2)]
IEC 60947-1:2004	—	*,[3)]
IEC 60947-5-1:2003	—	*,[4)]

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

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:
- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированные стандарты.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 60068-2-1—2009 «Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-1. Испытания. Испытание А: Холод».

[2)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 60204-1—2007 «Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования».

[3)] В Российской Федерации действует ГОСТ IEC 60947-1—2017 «Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 1. Общие правила».

[4)] В Российской Федерации действует ГОСТ IEC 60947-5-1—2014 «Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 5-1. Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Электромеханические устройства цепей управления».

Библиография

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

IEC 60947-5-5:1997 *Low-voltage switchgear and controlgear — Part 5-5: Control circuit devices and switching elements — Electrical emergency stop device with mechanical latching function, Amendment 1 (2005) (Аппаратура коммутационная и механизмы управления низковольтные комплектные. Часть 5-5. Устройства и коммутационные элементы цепей управления. Электрические устройства аварийной остановки с механической функцией фиксации. Изменение 1)*

УДК 621.316.5.027:006.354 МКС 29.120.40 IDT

Ключевые слова: аппаратура распределения низковольтная, низковольтное оборудование, коммутация для цепей управления, трехпозиционные переключатели, испытания

Редактор *В.Н. Шмельков*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 26.01.2023. Подписано в печать 03.02.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,10.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru