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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 60947-5-6— 2017

АППАРАТУРА КОММУТАЦИОННАЯ И АППАРАТУРА УПРАВЛЕНИЯ НИЗКОВОЛЬТНАЯ

Часть 5-6

Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Устройства сопряжения постоянного тока для датчиков наличия и переключающих усилителей (NAMUR)

(IEC 60947-5-6:1999, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

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 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
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2019 г. № 413-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 60947-5-6—2017 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 августа 2019 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60947-5-6:1999 «Аппаратура коммутационная и аппаратура управления низковольтная. Часть 5-6. Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Устройства сопряжения постоянного тока для датчиков наличия и переключающих усилителей (NAMUR)» («Low-voltage switchgear and controlgear — Part 5-6: Control circuit devices and switching elements — DC interface for proximity sensors and switching amplifiers (NAMUR)», IDT).

Международный стандарт МЭК 60947-5-6:1999, Издание 1.0, разработан подкомитетом 17B «Низковольтная аппаратура распределения и управления», Технического комитета 17 IEC «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 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»

© Стандартинформ, оформление, 2019

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 Классификация 3
5 Характеристики 3
5.1 Управляющий ввод коммутирующего усилителя 3
5.2 Взаимодействие бесконтактного датчика и коммутирующего усилителя 3
5.3 Постоянная характеристика 4
5.4 Периодическая характеристика 4
5.5 Дифференциал коммутирующего тока 4
5.6 Сопротивление линии 4
5.7 Сопротивление изоляции 4
6 Информация об изделии 4
6.1 Бесконтактные датчики 4
6.2 Коммутирующие усилители 4
7 Нормальные условия эксплуатации, условия монтажа и транспортирования 5
7.1 Нормальные условия эксплуатации 5
7.2 Идентификация и маркировка выводов 6
7.3 Условия транспортирования и хранения 6
7.4 Электромагнитная совместимость (ЭМС) 6
8 Требования к конструкции и работоспособности 7
9 Испытания 7
9.1 Коммутирующий усилитель 7
9.2 Бесконтактный датчик 7
9.3 Требуемые результаты 8
9.4 Проверка электромагнитной совместимости 9
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 10

Введение

Настоящий стандарт устанавливает требования к устройствам сопряжения постоянного тока датчиков наличия и переключающих (коммутирующих) усилителей.

Настоящий стандарт применяется совместно с IEC 60947-1 и IEC 60947-5-2.

МКС 29.130.20

Поправка к ГОСТ IEC 60947-5-6—2017 Аппаратура коммутационная и аппаратура управления низковольтная. Часть 5-6. Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Устройства сопряжения постоянного тока для датчиков наличия и переключающих усилителей (NAMUR)

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Армения	AM	Минэкономики Республики Армения

(ИУС № 2 2020 г.)

МКС 29.130.20

Поправка к ГОСТ IEC 60947-5-6—2017 Аппаратура коммутационная и аппаратура управления низковольтная. Часть 5-6. Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Устройства сопряжения постоянного тока для датчиков наличия и переключающих усилителей (NAMUR)

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

(ИУС № 4 2020 г.)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

АППАРАТУРА КОММУТАЦИОННАЯ И АППАРАТУРА УПРАВЛЕНИЯ НИЗКОВОЛЬТНАЯ

Часть 5-6

Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Устройства сопряжения постоянного тока для датчиков наличия и переключающих усилителей (NAMUR)

Low-voltage switchgear and controlgear. Part 5-6. Control circuit devices and switching elements. DC interface for proximity sensors and switching amplifiers (NAMUR)

Дата введения — 2019—08—01

1 Область применения

Настоящий международный стандарт распространяется на бесконтактные датчики, присоединенные для взаимодействия посредством двужильного соединительного кабеля к вводу управления коммутирующего усилителя. Коммутирующий усилитель имеет источник постоянного тока для питания цепи управления и управляется переменным внутренним сопротивлением бесконтактного датчика.

Такие устройства допускается применять во взрывоопасных средах, если дополнительно отвечают требованиям IEC 60079-11.

Примечание — Подобные устройства определены немецкой организацией «Normenausschuß für Meß- und Regelungstechnik (NAMUR)» (Организация по стандартам и регламентам).

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 60079-11:1999[1)], Electrical apparatus for explosive gas atmospheres — Part 11: Intrinsic safety «i» (Оборудование электрическое для взрывоопасных газовых сред. Часть 11. Собственная надежность «i»)

IEC 60947-1:1999[2)], Low-voltage switchgear and controlgear — Part 1: General rules (Аппаратура коммутационная и механизмы управления низковольтные комплектные. Часть 1. Общие правила)

[1)] Действует S+ IEC 60079-11(2011) «Атмосферы взрывоопасные. Часть 11. Защитное оборудование с внутренней безопасностью «i». Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

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

Издание официальное

IEC 60947-5-2:1999[1)], Low-voltage switchgear and controlgear — Part 5-2: Control circuit devices and switching elements — Proximity switches (Аппаратура коммутационная и механизмы управления низковольтные комплектные. Часть 5-2. Устройства и коммутационные элементы цепей управления. Бесконтактные переключатели)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины и их соответствующие определения.

3.1 **бесконтактный датчик** (proximity sensor): Устройство, которое преобразует движение внешнего воздействующего объекта относительно него в выходной сигнал.

Примечание 1 — Бесконтактный датчик преимущественно действует в отсутствие механического контакта (например, индуктивный, емкостный, магнитный, фотоэлектрический и т.д.).

Примечание 2 — Бесконтактный датчик может управляться при механическом контакте и без него.

3.2 **коммутирующий усилитель** (switching amplifier): Устройство, преобразующее сигнал от бесконтактного датчика, присутствующий на управляющем входе, в двоичный выходной сигнал, который может производиться, например, электромагнитным реле или полупроводниковым коммутационным элементом.

3.3 **цепь управления** (control circuit): Система, состоящая из бесконтактного датчика, управляющего входа коммутирующего усилителя и двужильного соединительного кабеля.

3.4 **выходной сигнал бесконтактного датчика** (output signal of the proximity sensor): Выходной ток как функция изменяемого внутреннего сопротивления.

3.5 **характеристика дальности действия/тока бесконтактного датчика** (distance/current characteristic of the proximity sensor): Взаимозависимость выходного сигнала (значения тока) в установившемся состоянии от расстояния дальности действия воздействующего объекта относительно датчика. Допускаются как постоянная характеристика, так и периодическая (см. 5.3 и 5.4 и рисунки 1 и 2).

3.6 **диапазон срабатывания (ΔI_1)** [actuating range (ΔI_1)]: Диапазон, ограниченный четырьмя прямыми линиями на графике «ток—напряжение» управляющего входа коммутирующего усилителя, с которым соотносится коммутационная функция коммутирующего усилителя.

Имеются три диапазона срабатывания, охватываемых характеристикой «ток—напряжение» управляющего ввода (см. рисунок 3 a, b и d).

3.7 **градиент** (slope): Изменение постоянной характеристики бесконтактного датчика в диапазоне срабатывания (ΔI_1) (см. рисунок 1).

Примечание — Градиент может принимать несколько значений в пределах интервала времени управления.

3.8 **максимальная частота срабатывания бесконтактного датчика** (maximum-operating frequency of the proximity sensor): Максимальная частота коммутации, достигаемая при периодическом воздействии в пределах диапазона срабатывания (ΔI_1) (см. рисунки 1 и 2).

3.9 **дифференциал коммутирующего тока** (switching current difference): Изменение управляющего тока в пределах диапазона срабатывания (ΔI_1), при котором меняется выходной сигнал коммутирующего усилителя (см. рисунки 1, 2, 3).

3.10 **дифференциал коммутирующего хода** (switching travel difference): Ход воздействующего объекта, меняющий выходной сигнал коммутирующего усилителя. При периодической характеристике бесконтактного датчика дифференциал коммутирующего хода идентичен интервалу времени управления Δs.

3.11 **сопротивление линии** (line resistance): Эффективное сопротивление двужильного соединительного кабеля, между коммутирующим усилителем и бесконтактным датчиком.

3.12 **сопротивление изоляции** (insulation resistance): Эффективное сопротивление между жилами двужильного кабеля, соединяющего коммутирующий усилитель с бесконтактным датчиком.

[1)] Действует IEC 60947-5-2:2012 «Аппаратура коммутационная и механизмы управления низковольтные комплектные. Часть 5-2. Устройства и коммутационные элементы цепей управления. Бесконтактные переключатели». Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

3.13 **задержка готовности** (t_v) [time delay before availability (t_v)]: Промежуток времени между включением питания и моментом готовности бесконтактного датчика к нормальному функционированию.

3.14 **управляющий интервал времени (Δs)** [control span (Δs)]: Ход воздействующего объекта, при котором диапазон срабатывания (Δl_1) является функциональным. При периодической характеристике управляющий интервал времени идентичен дифференциалу коммутирующего хода (см. рисунки 1 и 2).

4 Классификация

Бесконтактные датчики классифицируют по ряду общих характеристик согласно таблице 1.

Способность отвечать требованиям настоящего стандарта обозначена заглавной буквой N в восьмой позиции.

Таблица 1 — Классификация бесконтактных датчиков

1-я позиция/ 1 знак	2-я позиция/ 1 знак	3-я позиция/ 3 знака	4-я позиция/ 1 знак	5-я позиция/ 1 знак	6-я позиция/ 1 знак	8-я позиция/ 1 знак
Способ обнаружения	Механический способ установки	Форма и размеры корпуса	Функции коммутации элемента	Типы выводов	Способ соединения	Функция NAMUR
I — индуктивный; C — емкостный; U — ультразвуковой; D — оптический диффузный; R — оптический ретрорефлекторный; T — оптический барьерный	1 — утапливаемый; 2 — неутапливаемый; 3 — другой	Форма (одна заглавная буква): A — цилиндрическая с резьбой на корпусе; B — цилиндрическая без резьбы на корпусе; C — прямоугольная с квадратным сечением; D — прямоугольная с прямоугольным сечением. Размер (две цифры) для указания диаметра или длины	A — операция включения (NO); B — операция отключения (NC); P — программируемая потребителем; S — другая	D — два вывода постоянного тока; S — другие	1 — ленточными проводами; 2 — втычной; 3 — зажимом; 9 — другой	N — функция NAMUR
Примечание — Данная таблица является измененной таблицей 1 IEC 60947-5-2.						

5 Характеристики

5.1 Управляющий ввод коммутирующего усилителя

Двоичный выходной сигнал коммутирующего усилителя лишь меняется, если точка срабатывания цепи управления находится в пределах соответствующего диапазона срабатывания (см. рисунок 3).

5.2 Взаимодействие бесконтактного датчика и коммутирующего усилителя

Конструкция бесконтактного датчика должна быть такой, чтобы при его срабатывании под действием характеристики «ток—напряжение» надежно достигались состояния «высокого полного сопротивления» и «низкого полного сопротивления».

Состояние «высокого полного сопротивления» представлено на рисунке 4, состояние «низкого полного сопротивления» — на рисунке 5.

Примечание — Пределы допустимых диапазонов характеристик бесконтактного датчика и коммутирующего усилителя должны быть выбраны с учетом соблюдения требований безопасности.

5.3 Постоянная характеристика

В пределах диапазона срабатывания (ΔI_1):

a) выходной сигнал бесконтактного датчика должен быть регулируемым;

b) градиент характеристики должен быть либо положительным, либо отрицательным и не должно быть гистерезиса (см. пример на рисунке 1).

5.4 Периодическая характеристика

В пределах диапазона срабатывания (ΔI_1):

a) выходной сигнал бесконтактного датчика не должен быть регулируемым;

b) характеристика должна иметь гистерезис (см. пример на рисунке 2).

5.5 Дифференциал коммутирующего тока

Предпочтительным значением дифференциала коммутирующего тока является 0,2 мА. Предпочтительным положением дифференциала коммутирующего тока является центр диапазона срабатывания (ΔI_1).

5.6 Сопротивление линии

Сопротивление линии не должно превышать 50 Ом.

5.7 Сопротивление изоляции

Сопротивление изоляции не должно быть менее 1 МОм.

6 Информация об изделии

Информация о характеристиках изделия должна быть предоставлена изготовителем вместе с методикой проведения измерений.

6.1 Бесконтактные датчики

Информация о характеристиках бесконтактных датчиков должна включать следующее:

a) частоту срабатывания;

b) градиент с постоянной характеристикой;

c) дифференциал коммутирующего хода с периодической характеристикой;

d) номинальную дальность действия;

e) задержку готовности.

Вышеуказанные данные согласно 9.2 относятся к номинальным рабочим условиям.

f) диапазоны температур при эксплуатации, транспортировании и хранении;

g) направление действия, т.е описание порядка достижения состояния низкого или высокого полного сопротивления;

h) инструкции по монтажу;

i) степень защиты IP [согласно IEC 60947-1 (приложение C)];

j) влияние на данные характеристик изменений напряжения питания и температуры окружающей среды.

6.2 Коммутирующие усилители

Для коммутирующих усилителей данные, предоставляемые изготовителем, должны включать следующее:

a) номинальное питающее напряжение (напряжения);

b) частоту срабатывания и число коммутаций;

c) дифференциал коммутирующего тока;

d) положение точек коммутации для дифференциала коммутирующего тока согласно c);

e) диапазоны температур при эксплуатации, транспортировании и хранении;

f) назначение выходных сигналов для мониторинга и диапазонов срабатывания;

g) описание выходных сигналов;

h) влияние на данные характеристик изменений напряжения питания и температуры окружающей среды;

i) инструкции по монтажу;

j) степень защиты IP [согласно IEC 60947-1 (приложение C)].

7 Нормальные условия эксплуатации, условия монтажа и транспортирования

7.1 Нормальные условия эксплуатации

Бесконтактные датчики и коммутирующие усилители согласно настоящему стандарту следует эксплуатировать в следующих условиях.

7.1.1 Температура окружающей среды (при эксплуатации)

Характеристики срабатывания поддерживаются в допустимом диапазоне температур окружающей среды.

7.1.1.1 Индуктивные, емкостные и магнитные бесконтактные датчики

Срабатывают при температуре окружающей среды от минус 25 °С до плюс 70 °С.

7.1.1.2 Оптические бесконтактные датчики

Срабатывают при температуре окружающей среды от минус 5 °С до плюс 55 °С.

7.1.1.3 Коммутирующие усилители

Срабатывают при температуре окружающей среды от минус 5 °С до плюс 55 °С.

7.1.2 Высота

По IEC 60947-1 (пункт 6.1.2).

7.1.3 Климатические условия

7.1.3.1 Влажность

Относительная влажность (RH) воздуха не должна превышать 50 % при 70 °С. Более высокая влажность допускается при более низких температурах, например, 90 % при 20 °С.

Примечание — Конденсат на чувствительной поверхности и изменение влажности могут влиять на дальность действия. Следует следить за конденсацией, которая может происходить вследствие температурных изменений (50 % RH при 70 °С эквивалентно 100 % RH при 54 °С).

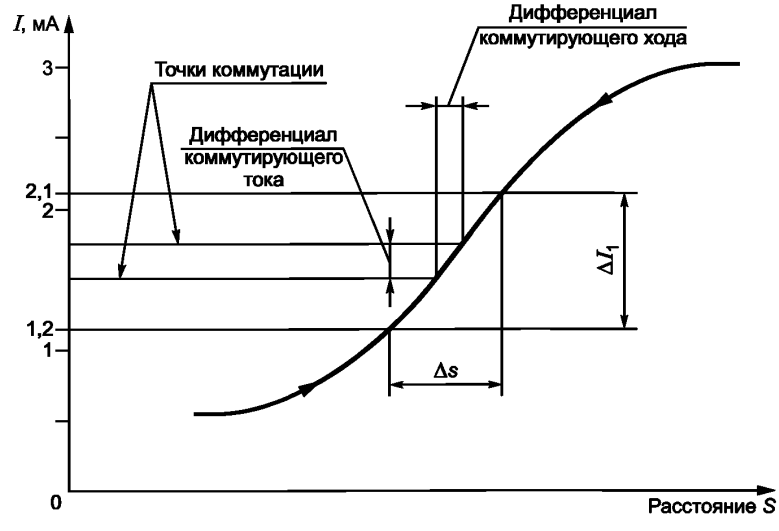


Рисунок 1 — Пример постоянной характеристики бесконтактного датчика

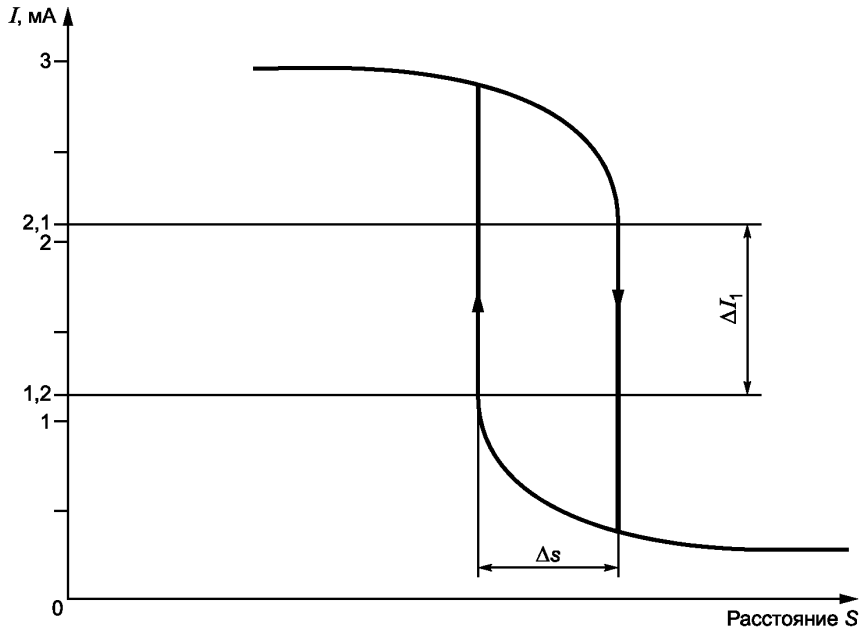


Рисунок 2 — Пример периодической характеристики бесконтактного датчика

7.1.3.2 Степень загрязнения

Если изготовитель не установил иное, бесконтактный датчик предназначен для размещения в условиях окружающей среды со степенью загрязнения 3 согласно IEC 60947-1 (подпункт 6.1.3.2). Однако в соответствии с условиями микросреды допускается применять другие степени загрязнения.

Для коммутирующего усилителя степень загрязнения устанавливает изготовитель.

7.2 Идентификация и маркировка выводов

Идентификация и маркировка выводов согласно таблице 2.

Таблица 2 — Идентификация выводов и проводов

Тип	Функция	Цвет провода	Номер вывода или контакта встроенного соединителя
Датчик NAMUR	С высоким сопротивлением[a)]	+ — коричневый – — голубой	1 4
	С низким сопротивлением[a)]	+ — коричневый – — голубой	1 2
[a)] При отсутствии цели.			

7.3 Условия транспортирования и хранения

Если условия транспортирования и хранения, т.е. температура и влажность, отличаются от установленных в 7.1, требуется специальное соглашение между изготовителем и потребителем.

7.4 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Соответствие требованиям по ЭМС проверяют по 9.4.

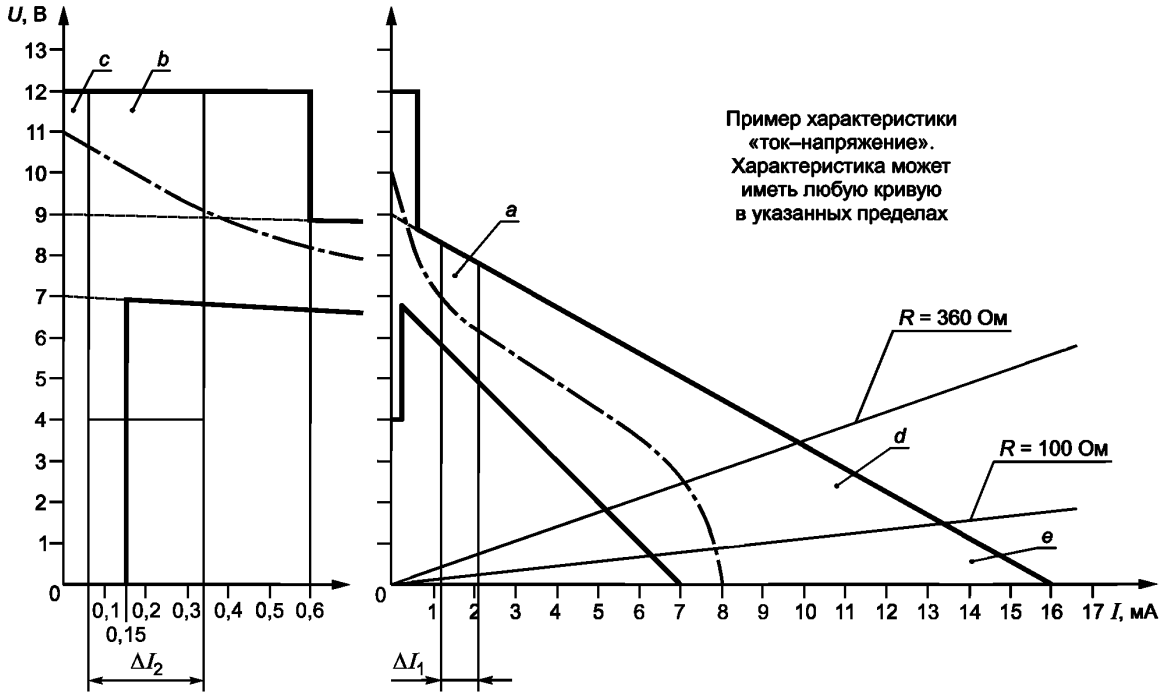
8 Требования к конструкции и работоспособности

По IEC 60947-5-2 (подпункт 7.1.9.1).

9 Испытания

9.1 Коммутирующий усилитель

Строят график характеристики «ток—напряжение» управляющего ввода и проверяют диапазон срабатывания (ΔI_1), а также дифференциал коммутирующего тока и, где включен, мониторинг цепи управления (см. рисунок 3).



a — диапазон срабатывания для изменения коммутационного состояния ΔI_1: от 1,2 до 2,1 мА;
b — диапазон срабатывания для отключения цепи управления ΔI_2: от 0,05 до 0,35 мА; *c* — диапазон мониторинга для отключения: $I \leq 0{,}05$ мА; *d* — диапазон срабатывания для короткого замыкания в цепи управления ΔR: от 100 до 360 Ом; *e* — диапазон мониторинга для короткого замыкания $R \leq 100$ Ом

Рисунок 3 — Управляющий ввод коммутирующего усилителя

9.2 Бесконтактный датчик

Проводят следующие испытания в условиях, указанных ниже.

Напряжение открытой цепи:	(8,2 ± 0,1) В постоянного тока;
сопротивление источника питания коммутирующего усилителя:	(1000 ± 10) Ом;
температура окружающей среды:	(23 ± 5) °С;
элемент управления:	Согласно информации или рабочим условиям.

9.2.1 Значения тока в установившемся состоянии для низкого полного сопротивления и для высокого полного сопротивления соответственно измеряют и отмечают на графике.

9.2.2 Характеристику «дальность—ток» в установившемся состоянии наносят на график.

9.3 Требуемые результаты

Результаты должны быть в пределах, показанных на рисунках 4 и 5.

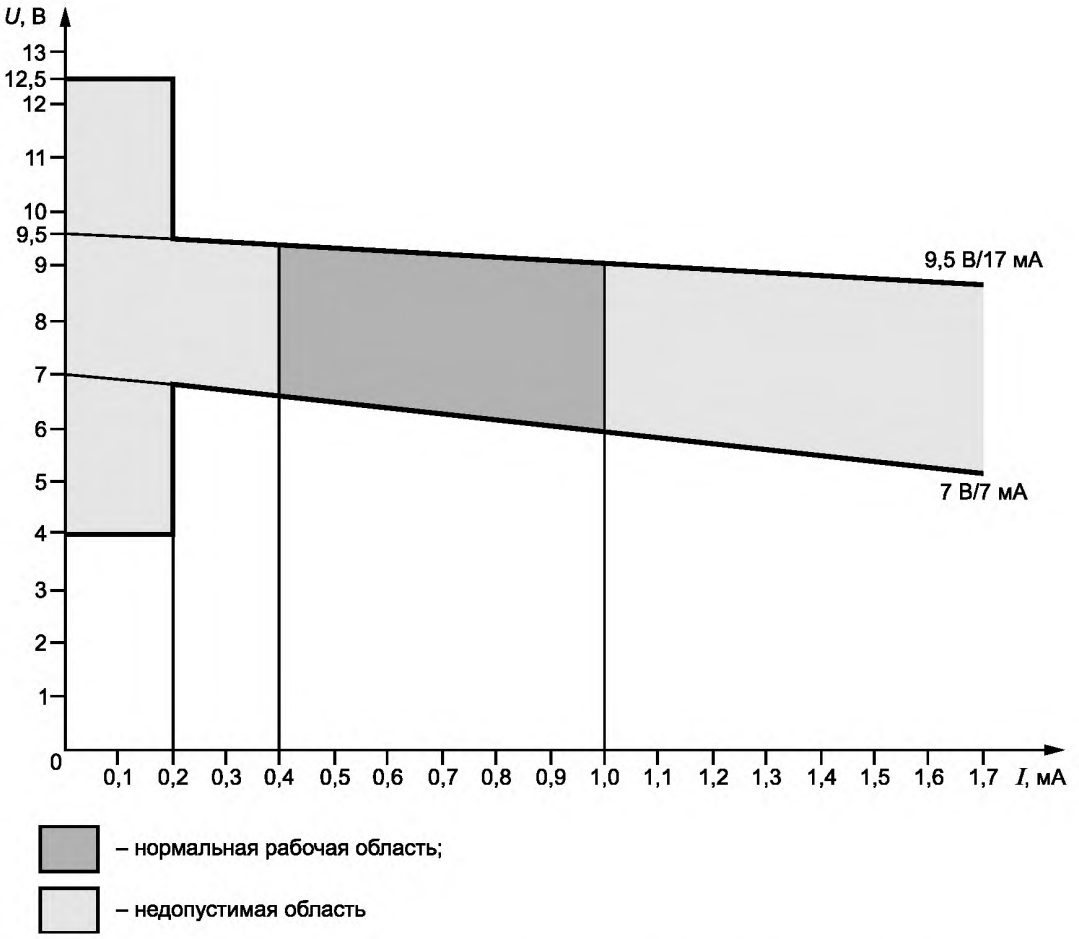


Рисунок 4 — Характеристика бесконтактного датчика в состоянии высокого полного сопротивления

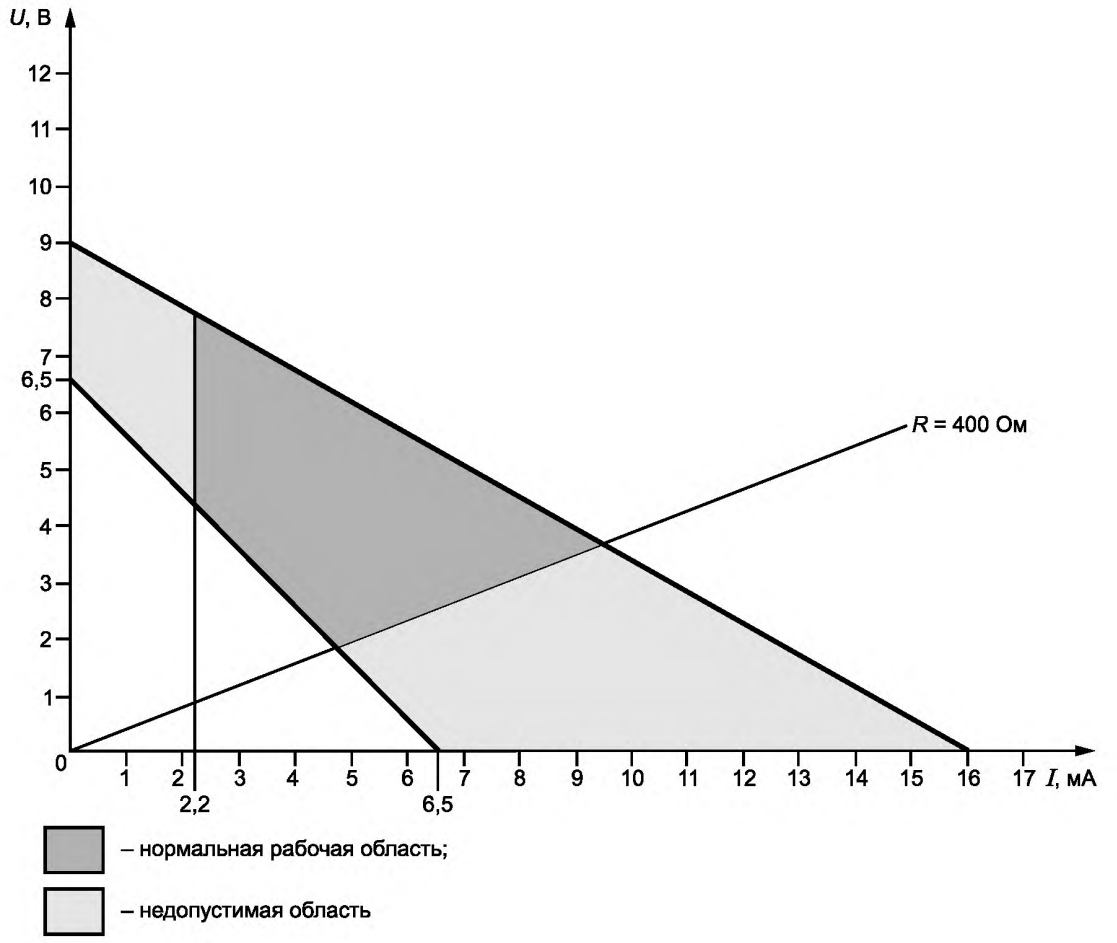


Рисунок 5 — Характеристика бесконтактного датчика в состоянии низкого полного сопротивления

9.4 Проверка электромагнитной совместимости

По IEC 60947-5-2 (подраздел 8.6) со следующим дополнением: в ходе испытаний состояние полного сопротивления датчика не должно меняться.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60079-11:1999	MOD	ГОСТ 31610.11—2012/IEC 60079-11:2006 «Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i»»
IEC 60947-1:1999	IDT	ГОСТ IEC 60947-1—2014 «Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 1. Общие правила»
IEC 60947-5-2:1999	IDT	ГОСТ IEC 60947-5-2—2012 «Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 5-2. Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Бесконтактные датчики»

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

- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированный стандарт.

УДК 621.3.002.5.027.2:006.354 МКС 29.130.20 IDT

Ключевые слова: низковольтные аппараты распределения и управления, бесконтактный датчик, коммутирующий усилитель

БЗ 6—2017/36

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 26.07.2019. Подписано в печать 01.08.2019. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,50.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во 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