



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

SIL 3 Токовый повторитель для
2-проводных активных HART[®] датчиков-
преобразователей, монтируемый на
DIN-рейке, терминальной плате

Модели D5016SS, D5016SK, D5016DS,
D5016DK



Общие сведения:

Токовый повторитель D5016 - высоконадежный модуль аналогового интерфейса для искробезопасных датчиков-преобразователей, предназначенный для применений, требующих уровень функциональной безопасности SIL 3 (в соответствии с IEC 61508:2010 Ed.2) в системах обеспечения безопасности на производствах с повышенными рисками.

Он повторяет активный токовый сигнал 4-20 мА 2-проводного датчика-преобразователя, находящегося в опасной зоне, на нагрузку в безопасной зоне. Модуль обеспечивает двустороннюю передачу коммуникационных сигналов для HART® устройств.

Монтируется на стандартной DIN-рейке, с шиной питания Power Bus или без нее, или на терминальной плате в безопасной зоне или в Зоне 2.

D5016SS: один канал, активный выход. D5016SK: один канал, пассивный выход. D5016DS: два канала, активный выход. D5016DK: два канала, пассивный выход.

Технические данные

Питание:

24 В пост. тока номинально (от 18 до 30 В), защита от обратной полярности.

Потребляемый ток: 32 мА (D5016SS), 20 мА (D5016SK), 60 мА (D5016DS), 30 мА (D5016DK) @ 24 В пост., выходной ток 20 мА, типично.

Рассеиваемая мощность: 0.80 Вт (D5016SS), 1.00 Вт (D5016SK), 1.50 Вт (D5016DS), 1.74 Вт (D5016DK) @ 24 В пост., выходной ток 20 мА, на нагрузке 250 Ом и 24 В пост. питания выхода для моделей с пассивным выходом, типично.

Изоляция (Тестовое напряжение):

И.Б. вход/Выход 2.5 кВ; И.Б. вход/Питание 2.5 кВ; И.Б. вход/И.Б. вход 500 В; Выход/Питание 500 В; Выход/Выход 500 В.

Вход:

4-20 мА (питание от внешнего источника, падение напряжения ≤ 7 В), диапазон показаний 0 - 22 мА.

HART импеданс: 225 Ом, типично.

Выход:

4 - 20 мА.

Диапазон напряжений для пассивного выхода: 2-30 В.

Сопротивление нагрузки: от 0 до 500 Ом, с обычным входом датчика-преобразователя 250 Ом номинально, (от 160 до 500 Ом) для интеллектуальных датчиков.

Ограничение тока: 24 мА (нагрузка до 450 Ом) ≤ макс. ток ≤ 26 мА.

Время реакции: 20 мс (10 to 90 %).

Метрологические характеристики:

Референсные условия: 24 В питание, 250 Ом нагрузка, 23 ± 1 °С температура окружающей среды

Основная погрешность: ≤ ± 20 мкА.


Нелинейность: ≤ ± 20 мкА.

Влияние напряжения питания: ≤ ± 4 мкА при изменении напряжения от минимума до максимума.

Влияние нагрузки: ≤ ± 4 мкА при изменении нагрузки от 0 до 100%.

Дополнительная температурная погрешность: ≤ ± 2 мкА/°С.

Соответствие:

 CE маркировке, директивам ЕС: 2014/34/EU ATEX, 2014/30/EU EMC, 2014/35/EU LVD, 2011/65/EU RoHS.

Условия окружающей среды:

Рабочие: температура от -40 до +70 °С, относительная влажность 95 %, до 55 °С.

Максимальная высота над уровнем моря: 2000 м

Температура при хранении: от -45 до +80 °С.

Параметры искробезопасности:



ATEX: II 3(1)G Ex ec [ia Ga] IIC T4 Gc, II (1) D [Ex ia Da] IIIC, I (M1) [Ex ia Ma] I

IECEx: Ex ec [ia Ga] IIC T4 Gc, [Ex ia Da] IIIC, [Ex ia Ma] I

UL: NI / I / 2 / ABCD / T4, AIS / I, II, III / 1 / ABCDEFG, AEx ec [ia Ga] IIC T4 Gc; **C-UL:** NI / I / 2 / ABCD / T4, AIS / I, II, III / 1 / ABCDEFG, Ex ec [ia Ga] IIC T4 Gc X

CCC: Ex ec [ia Ga] IIC T4 Gc; [Ex ia Ga] IIIC; [Ex ia Da] IIIC

Uo/Voc = 8.8 В, Io/Isc = 0 мА, Po/Po = 0 мВт на клеммах 7-8 и 9-10,

Ui/Vmax = 30 В, Ii/Imax = 100 мА, Ci = 1.1 нФ, Li = 0 нГн на клеммах 7-8 и 9-10,

Um = 250 В перем/пост. -40 °С ≤ Ta ≤ 70 °С.

Сертификаты:

UL 22 ATEX 2892X соответствие EN60079-0, EN60079-11, EN60079-7.

IECEx ULD 22.0034X соответствие IEC60079-0, IEC60079-11, IEC60079-7.

UL & C-UL E222308 соответствие UL61010-1, UL913, UL 121201, UL 60079-0, UL60079-11, UL60079-7 для UL

и CAN/CSA C22.2 No. 61010-1-12, CSA C22.2 No. 213, CAN/CSA C22.2 No. 60079-0, CAN/CSA C22.2 No. 60079-11, CAN/CSA No. 60079-7 для C-UL.

CCC n. 2020322316000978 соответствие GB/T 3836.1, GB/T 3834.3, GB/T 3834.4.

SIL 3 в соответствии с IEC61508:2010 Ed. 2.

Монтаж:

EN/IEC60715 TH 35 DIN-рейка с шиной или без шины питания Power Bus или на терминальной плате.

Вес: около 135 г (D5016DS и D5016DK), 115 г (D5016SS и D5016SK).

Подключение: с помощью поляризованных съемных клеммных блоков для проводов сечением до 2.5 мм² (13 AWG).

Размещение: в безопасной зоне или в Зоне 2, группа IIC T4.

Степень защиты от внешних воздействий: IP 20.

Размеры: ширина 12.5 мм, глубина 123 мм, высота 120 мм.

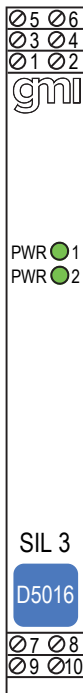
Информация для заказа

Модель:	D5016
1 канал, активный выход	SS
1 канал, пассивный выход	SK
2 канала, активный выход	DS
2 канала, пассивный выход	DK

Принадлежности для шины Power Bus:
Шинный разъем JDFT049

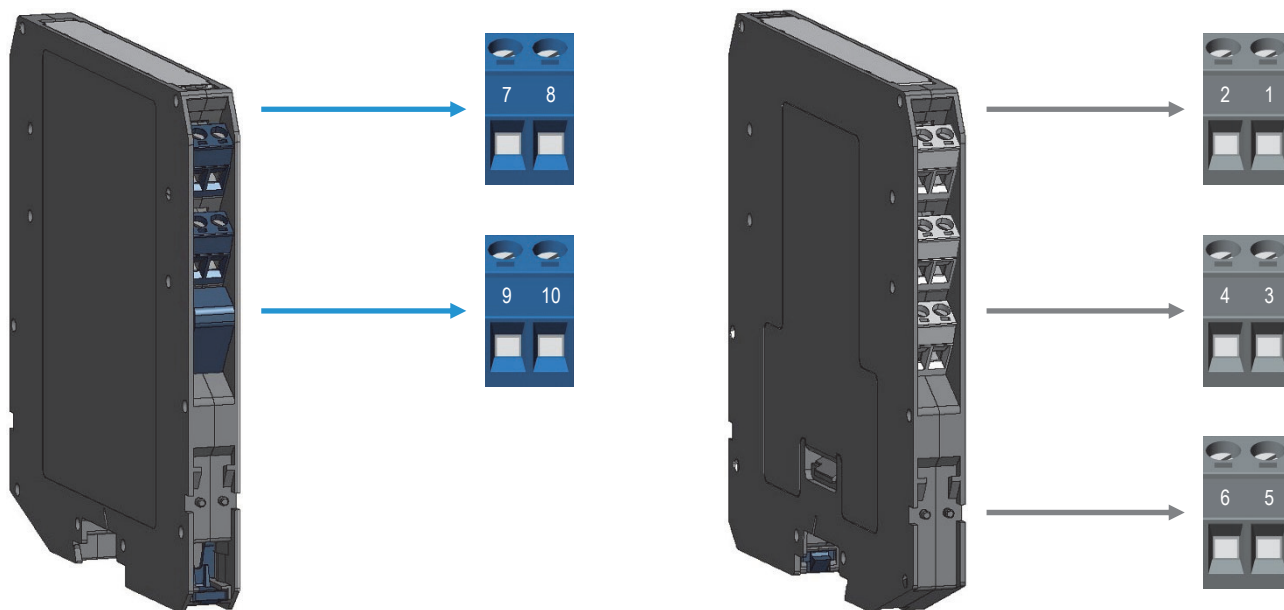
Монтажный комплект OPT5096

Передняя панель и основные характеристики



- Вход из Зоны 0 / Division 1.
- Установка в Зоне 2 / Division 2.
- 4-20 мА активный входной сигнал.
- 4-20 мА выход активный или пассивный.
- HART® совместимый.
- Вход и выход защищены от короткого замыкания.
- Высокая точность.
- Высокая плотность, два канала в модуле.
- Изоляция всех трех портов, вход/выход/питание.
- ЭМС соответствует EN61000-6-2, EN61000-6-4, EN61326-1, EN61326-3-1 для систем безопасности.
- Сертификаты ATEX, IECEx, UL и C-UL, CCC.
- Простой монтаж на стандартной DIN-рейке со съёмными клеммными блоками или с шиной Power Bus, или на терминальной плате
- 250 В перем. (Um) максимальное напряжение в оборудовании, подключаемом к барьеру.

Подключение клеммных блоков



ОПАСНАЯ ЗОНА

БЕЗОПАСНАЯ ЗОНА

7	+ Вход канал 1 для датчиков-преобразователей с внешним питанием
8	- Вход канал 1 для датчиков-преобразователей с внешним питанием
9	+ Вход канал 2 для датчиков-преобразователей с внешним питанием
10	- Вход канал 2 для датчиков-преобразователей с внешним питанием
11	-
12	-

1	+ Выход канал 1
2	- Выход канал 1
3	+ Выход канал 2
4	- Выход канал 2
5	+ Питание 24 В пост.
6	- Питание 24 В пост.

Таблица параметров

При анализе безопасности системы всегда проверяйте устройства, установленные в опасной зоне, на соответствие документации по системе. Если устройство искробезопасное, проверьте его пригодность для опасной зоны и группы, с которыми вы имеете дело, а также что его максимально допустимое напряжение, ток, мощность (U_i/V_{max} , I_i/I_{max} , P_i/P_o) не превышаются параметрами безопасности (U_o/V_{oc} , I_o/I_{sc} , P_o/P_o) связанного с ними барьера серии D5016. Смотрите параметры, указанные в таблице ниже:

Клеммы D5016		Параметры связанного аппарата D5016	Должно быть	Параметры устройства в опасной зоне
Кан.1	7 - 8	$U_o / V_{oc} = 8.8 \text{ В}$	\leq	U_i / V_{max}
Кан.2	9 - 10			
Кан.1	7 - 8	$I_o / I_{sc} = 0 \text{ мА}$	\leq	I_i / I_{max}
Кан.2	9 - 10			
Кан.1	7 - 8	$P_o / P_o = 0 \text{ мВт}$	\leq	P_i / P_i
Кан.2	9 - 10			

Клеммы D5016		Параметры связанного аппарата D5016	Должно быть	Параметры устройства в опасной зоне
Кан.1	7 - 8	$C_o / C_a = 5.4 \text{ мкФ}$ $C_o / C_a = 45.9 \text{ мкФ}$ $C_o / C_a = 729.9 \text{ мкФ}$ $C_o / C_a = 999.9 \text{ мкФ}$ $C_o / C_a = 45.9 \text{ мкФ}$	\geq	C_i / C_i устройства + C кабеля
Кан.2	9 - 10			
Кан.1	7 - 8	$L_o / L_a = 1000 \text{ мГн}$ $L_o / L_a = 1000 \text{ мГн}$ $L_o / L_a = 1000 \text{ мГн}$ $L_o / L_a = 1000 \text{ мГн}$ $L_o / L_a = 1000 \text{ мГн}$	\geq	L_i / L_i устройства + L кабеля
Кан.2	9 - 10			
Кан.1	7 - 8	$L_o / R_o = N/A$ $L_o / R_o = N/A$ $L_o / R_o = N/A$ $L_o / R_o = N/A$ $L_o / R_o = N/A$	\geq	L_i / R_i устройства и L кабеля/ R кабеля
Кан.2	9 - 10			

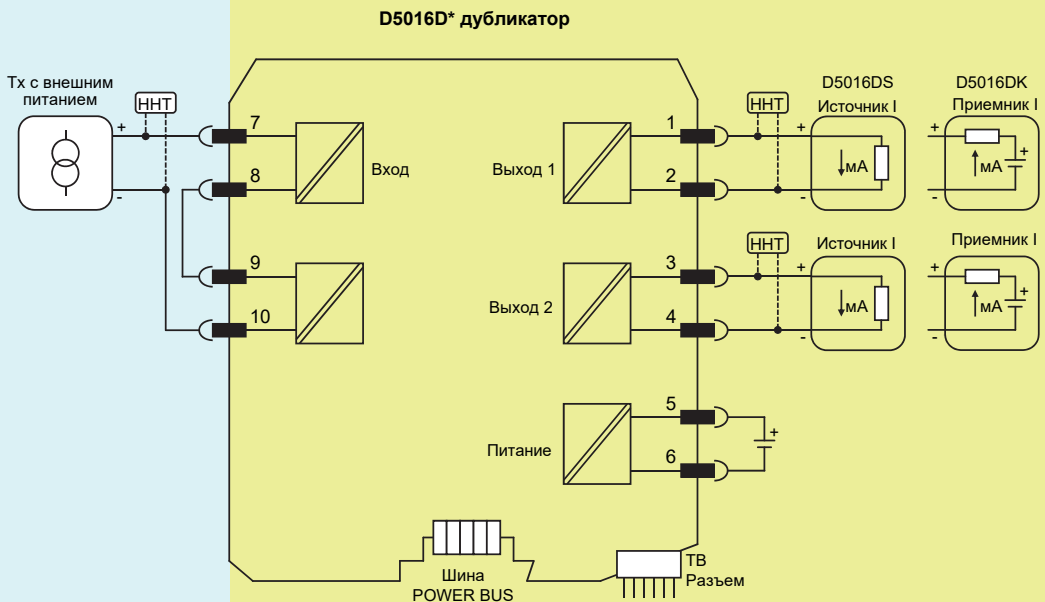
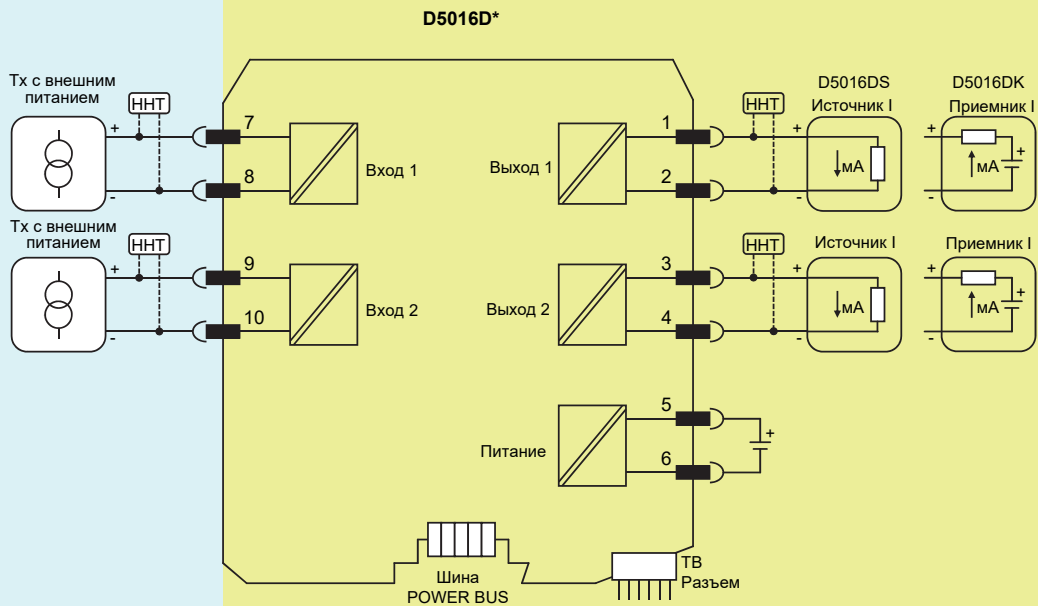
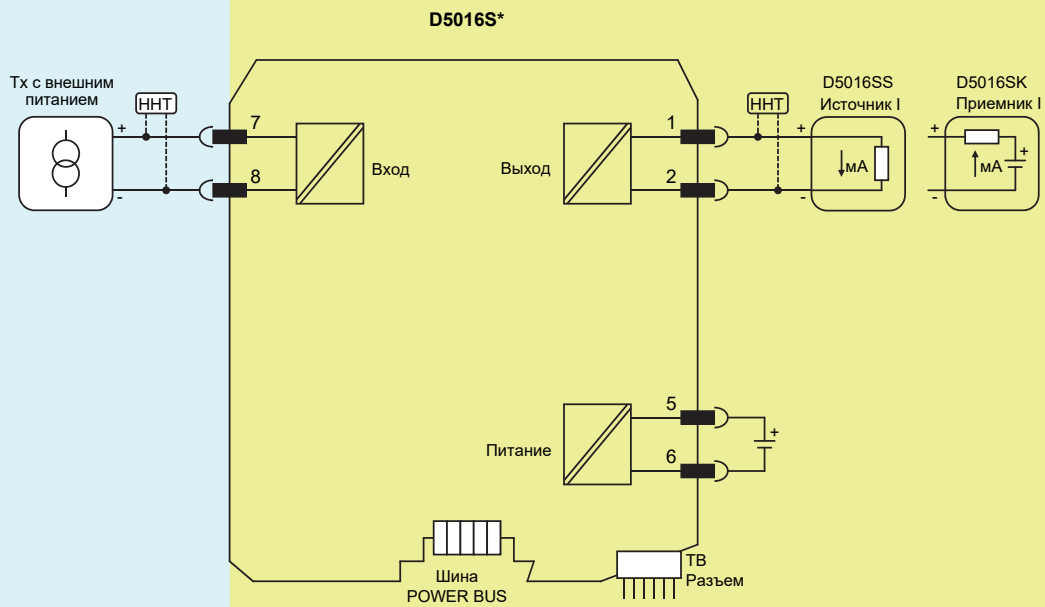
При использовании с искробезопасными устройствами с отдельным питанием убедитесь, что максимально допустимые напряжение и ток (U_i/V_{max} , I_i/I_{max}) связанного барьера D5016 не превышаются параметрами безопасности (U_o/V_{oc} , I_o/I_{sc}) искробезопасного устройства, указанными в таблице ниже:

Клеммы D5016		Параметры связанного аппарата D5016	Должно быть	Параметры устройства в опасной зоне
Кан.1	7 - 8	$U_i / V_{max} = 30 \text{ В}$	\geq	U_o / V_{oc}
Кан.2	9 - 10			
Кан.1	7 - 8	$I_i / I_{max} = 100 \text{ мА}$	\geq	I_o / I_{sc}
Кан.2	9 - 10			
Кан.1	7 - 8	$C_i = 1.1 \text{ нФ}, L_i = 0 \text{ нГн}$		
Кан.2	9 - 10			

Для систем, в которых значения C_i и L_i искробезопасного устройства превышают 1% параметров C_o и L_o связанного устройства (за исключением кабеля), применимы 50% значения параметров C_o и L_o , которые не должны быть превышены (50% параметров C_o и L_o являются пределами, которые включают параметры кабеля. Т.е. должно быть C_i устройства + C кабеля $\leq 50\% C_o$, и L_i устройства + L кабеля $\leq 50\% L_o$). Приведенная емкость внешней цепи (включая кабель) не должна превышать 1 мкФ для групп I, IIА, IIВ и 600 нФ для группы IIС. Если параметры кабеля неизвестны, можно использовать следующие значения: Емкость 200 пФ на метр (60 пФ на фут), индуктивность 1 мкГн на метр (0,20 мкГн на фут).

ОПАСНАЯ ЗОНА 0 (ЗОНА 20) ГРУППА IIS,
ОПАСНЫЕ УЧАСТКИ КЛАСС I, ПОДКЛАСС 1, ГРУППЫ A, B, C,
D, КЛАСС II, DIVISION 1, ГРУППЫ E, F, G, КЛАСС III, DIVISION
1, КЛАСС I, ЗОНА 0, ГРУППА IIS

БЕЗОПАСНАЯ ЗОНА, ЗОНА 2 ГРУППА IIS T4, БЕЗОПАСНЫЕ
УЧАСТКИ, КЛАСС I, ПОДКЛАСС 2, ГРУППЫ A, B, C, D, T-код
T4, КЛАСС I, ЗОНА 2, ГРУППА IIS T4



Меры безопасности

Барьеры серии D5016 представляют собой изолированные искробезопасные связанные аппараты, устанавливаются на стандартную DIN-рейку EN/IEC60715 TH 35, в безопасной зоне или в Зоне 2, группа IIC, температура T4 или в опасной зоне Класс I, подкласс 2, Группы A, B, C, D, T4, в пределах установленных пределов рабочих температур от -40 до +70 °C и подключаются к оборудованию с максимальным напряжением Um 250 В переменного или постоянного тока.

Запрещается подключать барьеры к оборудованию управления, которое использует или генерирует более 250 В переменного или постоянного тока относительно земли.

Барьеры серии D5016 должны устанавливаться, эксплуатироваться и обслуживаться только квалифицированным персоналом в соответствии с соответствующими национальными/международными стандартами (например, EN/IEC60079-14 Электрические устройства для взрывоопасных газовых сред - Часть 14: Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме шахт)), с соблюдением установленных правил монтажа, в частности необходимо тщательно следить за разделением и четкой идентификацией проводников искробезопасных цепей от проводников неискробезопасных цепей.

Перед подсоединением или отсоединением клеммных колодок барьеров, установленных во взрывоопасной зоне, или если неизвестно, что зона является безопасной, отключите источник питания (отключите напряжение электропитания).

Внимание: замена компонентов в барьерах может привести к снижению искробезопасности и непригодности барьеров для использования в Зоне 2.

Опасность взрыва: во избежание воспламенения легковоспламеняющейся среды отключайте питание перед началом технического обслуживания, если неизвестно, что зона является безопасной.

Неправильная установка или использование барьеров может привести к их повреждению или серьезным травмам персонала. Барьеры не подлежат ремонту конечным пользователем и должны быть возвращены производителю или его уполномоченному представителю. Следует избегать любых несанкционированных модификаций.

Работа

D5016 повторяет токовый сигнал 4-20 мА 4-проводного датчика-преобразователя с отдельным питанием на нагрузке в безопасной зоне. Модуль поддерживает двунаправленную передачу сигналов для устройств HART®. Зеленый светодиод "POWER ON" каждого канала загорается при подаче питания.

Установка

Барьеры серии D5016 совместимы с технологией HART®, размещены в пластиковом корпусе, пригодном для установки на DIN-рейку EN/IEC60715 TH 35 с шиной питания или без нее, а также на специальные терминальные платы. Барьеры могут монтироваться в любом положении во всем диапазоне температур окружающей среды. Электрические соединения выполняются с помощью съемных поляризованных клеммных колодок винтовыми зажимами, которые можно подключать /отключать при включенном питании без каких-либо повреждений (**при установке в Зоне 2 перед проведением технического обслуживания убедитесь, что зона безопасна**). Подсоединяйте только по одному проводу к каждому зажиму, используйте провода сечением от 0,2 мм² (24 AWG) до 2,5 мм² (13 AWG), усилие затяжки винтов 0.5-0.6 Нм. Монтажные кабели должны быть соразмерны по основанию с током и длиной кабеля.

В разделе "Функциональные схемы" и на боковой стороне корпуса барьеров приведены схемы, на которых указаны все соединения.

Искробезопасные провода должны быть идентифицированы и отделены от других, неискробезопасных цепей и подключены в соответствии с действующими национальными/международными стандартами (например, EN/IEC60079-14 Электрические устройства для взрывоопасных газовых сред - Часть 14: Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме шахт)). Убедитесь, что провода хорошо изолированы друг от друга. Между неискробезопасными и искробезопасными цепями обеспечивается изоляция в соответствии с пунктом 6.3.13 стандарта EN/IEC 60079-11.

Корпус барьеров обеспечивает, в соответствии с EN60529, минимальную степень защиты от внешних воздействий IP20. Оборудование должно использоваться только в зоне со степенью загрязнения не хуже степени 2, как определено в стандарте IEC 60664-1. При установке в Зоне 2 барьеры должны помещаться в корпус, обеспечивающий степень защиты от внешних воздействий не ниже IP54 в соответствии с IEC 60079-0. Корпус должен иметь дверцу или крышку, доступ к которым возможен только с помощью инструмента. Конечный пользователь несет ответственность за то, чтобы в процессе использования рабочая температура модуля не превышалась. Барьеры должны быть защищены от грязи, пыли, экстремальных механических воздействий (например, вибрации, ударов) и перегрева, а также случайных контактов. При необходимости очистки корпуса используйте салфетку, слегка смоченную в смеси моющего средства с водой.

Опасность статического электричества: Во избежание электростатических разрядов корпус барьеров следует протирать только влажной или антистатической салфеткой. Во избежание повреждения устройства необходимо избегать попадания чистящей жидкости внутрь корпуса.

Следует исключить любые несанкционированные модификации.

Барьеры серии D5016 должны подключаться к источникам питания SELV или PELV.

Все цепи, подключенные к барьерам серии D5016, должны соответствовать категории по перенапряжению II (или выше) в соответствии с EN/IEC60664-1.

Включение

Прежде, чем включать питание устройства убедитесь, что все провода правильно подсоединены, особенно провода питания и их полярность, входные и выходные провода, а также убедитесь, что провода и кабельные лотки искробезопасных цепей разделены (нет прямых контактов с проводами не искробезопасных цепей) и обозначены либо цветовой кодировкой, предпочтительно синей, либо маркировкой.

Проверьте проводники на наличие оголенных участков, которые могут соприкасаться друг с другом, вызывая опасное нежелательное короткое замыкание.

При включении питания должны загореться зеленые светодиоды "POWER ON". При подключении 2-проводных датчиков-преобразователей выходной сигнал должен соответствовать входному сигналу, поступающему от датчика. По возможности измените выходной сигнал датчика и проверьте соответствующий выходной сигнал в безопасной зоне.