

ОКП 42 1725



**БАРЬЕРЫ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ
БИ-005**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЛПА-21.001.05 РЭ

Санкт-Петербург

2012

Содержание

Введение	3
1 Назначение изделия	4
2 Технические характеристики	5
3 Конструкция и крепеж	7
4 Особенности применения барьера	8
4.1 Общие рекомендации по подключению датчика типа «сухой контакт»	8
4.2 Общие рекомендации по подключению активного датчика	8
4.3 Общие рекомендации по подключению активного датчика с выходом типа открытый коллектор	8
4.4 «Срабатывание» барьера	9
4.5 Дополнительные сведения	9
5 Обеспечение искробезопасности	10
6 Маркировка и пломбирование	11
7 Упаковка	12
8 Использование по назначению	13
8.1 Порядок установки и обеспечение взрывозащищенности при монтаже	13
8.2 Порядок установки и обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации	13
9 Схемы подключения	15
10 Текущий ремонт барьера	17
11 Транспортирование и хранение	18
12 Информация для заказа	19
Приложение А	20

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

ЛПА-21.001.05 РЭ				
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>
Разраб.	Куваев			02.12
Пров.	Анисимов			02.12
Н.контр.	Жарковская			02.12
Уте.	Кусакин			02.12
Барьеры искробезопасности БИ-005 Руководство по эксплуатации				
		<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
		2	2	20

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации ЛПА 21.001.05 РЭ (в дальнейшем — РЭ) содержит сведения, необходимые для ознакомления с принципами действия и особенностями работы барьера искробезопасности БИ-005 (в дальнейшем — барьер).

В РЭ приведены сведения о функциях и характеристиках барьера, а также описаны технические решения и средства, использованные при их разработке.

Эксплуатация барьера должна осуществляться специально обученным обслуживающим персоналом, изучившим настоящее РЭ.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛПА-21.001.05 РЭ

	Лист
	3

1 Назначение изделия

- 1.1 Барьер искробезопасности БИ-005 (в дальнейшем — барьер) предназначен для обеспечения искробезопасности электрических цепей первичных преобразователей, устанавливаемых во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок.
- 1.2 Барьер с искробезопасными электрическими цепями уровня «ib» выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010, ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, имеет маркировку взрывозащиты «[Ex ib Gb] IIC» и предназначен для установки вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок.
- 1.3 К барьеру БИ-005 могут подключаться пассивные первичные преобразователи, удовлетворяющие требованиям п.7.3.72 ПУЭ, устанавливаемые во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно гл.7.3 ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах. Также могут подключаться активные первичные преобразователи, выполненные с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь i», имеющие Свидетельство о взрывозащищенности, маркировка взрывозащиты которых и максимальные параметры искробезопасных электрических цепей соответствуют маркировкам и параметрам барьера.
- 1.4 Барьер может подключаться к вторичной аппаратуре, не имеющей гальванической развязки от регистрирующих устройств, но питаемой от силового трансформатора общего назначения.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата					Лист
ЛПА-21.001.05 РЭ									

2 Технические характеристики

- 2.1 Барьер БИ-005 обеспечивает передачу входных сигналов от дискретных датчиков.
- 2.2 Барьер БИ-005 является одноканальным пассивным изделием.
- 2.3 По эксплуатационной законченности барьер относится к изделиям второго порядка по ГОСТ Р 52931-2008.
- 2.4 По устойчивости к воздействию атмосферного давления — группа Р1 по ГОСТ Р 52931-2008.
- 2.5 По устойчивости к механическим воздействиям — исполнение виброустойчивое: группа исполнения F3 по ГОСТ Р 52931-2008.
- 2.6 По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха исполнение барьера:
- В4 по ГОСТ Р 52931-2008 (диапазон температуры окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 60 °С, верхнее значение относительной влажности 80 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги);
 - С2 по ГОСТ Р 52931-2008 (диапазон температуры окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С, верхнее значение относительной влажности 100 % при 30 °С и более низких температурах с конденсацией влаги).
- 2.7 По степени защищенности от воздействия окружающей среды — исполнение пыле-влагозащищенное со степенью защиты IP54 по ГОСТ 14254-2015.
- 2.8 Барьер обеспечивает прием сигналов от датчиков при максимальных параметрах искробезопасной электрической цепи, включая индуктивность и емкость линии связи, приведенных в **Таблица 1**:

Таблица 1 — Максимальные параметры внешних искробезопасных электрических цепей барьера

Барьер искробезопасности	U ₀ , В	I ₀ , мА	L ₀ , мГн	C ₀ , мкФ	P ₀ , Вт	U _m , В
БИ-005	12	50	1	0,5	0,6	250

- 2.9 Питание барьера БИ-005 должно осуществляться напряжением постоянного тока 12 В.
- 2.10 Максимально допустимое входное напряжение барьера, при котором обеспечивается искробезопасность защищаемой цепи — напряжение переменного тока 250 В, 50 Гц.
- 2.11 Максимальная частота переключения канала — 10 Гц.
- 2.12 Габаритные размеры барьера не более 114x99x12,5 мм.
- 2.13 Масса барьеров не более 250 г.
- 2.14 Барьер устойчив к воздействию синусоидальных вибраций частотой от 10 до 500 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм.
- 2.15 Барьер сохраняет свои характеристики при воздействии постоянного магнитного поля или переменного магнитного поля сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м.
- 2.16 Барьер в транспортной таре выдерживает воздействие температуры окружающего воздуха от минус 60 до плюс 60 °С.
- 2.17 Барьер в транспортной таре выдерживает воздействие относительной влажности до 100 % при температуре до 40 °С (без конденсации влаги).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛПА-21.001.05 РЭ	Лист
						5

- 2.18 Барьер в транспортной таре является прочным к многократным механическим ударам, действующим вдоль трех взаимно перпендикулярных осей тары, с пиковым ударным ускорением 98 м/с², длительностью ударного импульса 16 мс, при числе ударов 1000±10 для каждого направления.
- 2.19 Средний срок службы барьера — 12 лет.
- 2.20 Средняя наработка до отказа барьера не менее 150 000 ч.
- 2.21 Барьер является невосстанавливаемым изделием и ремонту не подлежит (Согласно п.9.2.3 ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010 должна быть исключена возможность ремонта или замены элементов внутреннего монтажа барьера).

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЛПА-21.001.05 РЭ				Лист
				6

3 Конструкция и крепеж

- 3.1 Конструкция барьера искробезопасности БИ-005, представлена в **Приложение А** на **Рис. А 1**.
- 3.2 Конструктивно барьер выполнен в неразборном пластмассовом корпусе, состоящем из двух частей 4 и 5, с установленной внутрь печатной платой 1 и закрытый сверху шильдом 2, предназначенном для установки на монтажный рельс шириной 35 мм. На корпус 5, клеммные колодки 3 и шильд 2 нанесена маркировка согласно **п.6 «Маркировка и пломбирование»**. Барьер оборудован винтовыми клеммами для подключения внешних цепей и заземления. Для подключения заземления предусмотрено не менее двух клемм.
- 3.3 При установке, эксплуатации и замене барьера необходимо учитывать следующее: барьер имеет, помимо винтового зажима, дополнительный контакт заземления через монтажный рельс. Установка барьера на монтажный рельс вызывает электрическое соединение цепи заземления барьера с монтажным рельсом.
- 3.4 В корпусе расположена печатная плата, покрытая защитной маской. На печатной плате расположены элементы электрической принципиальной схемы. Монтаж элементов на плату производится пайкой.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Име. № подл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛПА-21.001.05 РЭ	Лист
													7

4 Особенности применения барьера

4.1 Общие рекомендации по подключению датчика типа «сухой контакт»

- 4.1.1 Существует несколько возможных вариантов включения барьера БИ-005, которые отличаются подключаемым датчиком («сухой контакт», активный, активный с открытым коллектором). Для начала рассмотрим самую простую схему включения барьера – подключение датчика типа «сухой контакт». Эта схема является основной схемой включения барьера.
- 4.1.2 В данной схеме (см. **п.9 «Схемы подключения», Рис. 1**) сигнал опроса датчика поступает с контакта «2» барьера и значение его напряжения практически равно значению напряжения питания барьера (12 В). При замыкании контактов датчика через них будет протекать ток (типовое значение 4,5 мА), который вызовет срабатывание выходного ключа барьера и через вторичный преобразователь потечет ток.
- 4.1.3 Выходной ключ барьера представляет собой транзистор с открытым коллектором, включенный по схеме ограничения тока на уровне не менее 20 мА.
- 4.1.4 Отметим, что вторичный преобразователь должен быть рассчитан на прием сигнала с номинальным значением напряжения 12 В.

4.2 Общие рекомендации по подключению активного датчика

- 4.2.1 Напомним, что подключаемый активный первичный преобразователь должен быть выполнен с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь i», иметь свидетельство о взрывозащищенности, маркировка взрывозащиты и максимальные параметры искробезопасных электрических цепей преобразователя должны соответствовать маркировке и параметрам барьера.
- 4.2.2 На **Рис. 2** (см. **п. 9 «Схемы подключения»**) приведена схема подключения активного дискретного датчика, который имеет на выходе «сухой контакт».
- 4.2.3 Положительный потенциал питания на датчик подается с контакта «1» барьера, отрицательный – «РА». При этом питание барьера (12 В) подается на датчик через схему ограничения напряжения и тока. Определить возможность питания датчика через барьер БИ-005 можно экспериментальным путем:
- Подключите датчик к источнику напряжения 12 В через резистор номиналом 450 Ом.
 - Проверьте работоспособность датчика.
 - Проведите измерение напряжения на контактах питания датчика в различных режимах работы датчика (например, при замкнутом и при разомкнутом выходном ключе). Если измеренные значения напряжения питания датчика не ниже минимально возможных значений указанных производителем датчика, то датчик может быть запитан от барьера.
- 4.2.4 Опрос контактов датчика и работа с вторичным преобразователем происходит полностью идентично схеме подключения датчика типа «сухой контакт».

4.3 Общие рекомендации по подключению активного датчика с выходом типа открытый коллектор

- 4.3.1 На **Рис. 3** (см. **п. 9 «Схемы подключения»**) изображена схема подключения активного датчика с выходом типа открытый коллектор.

Ине. № подл.	Взаим. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛПА-21.001.05 РЭ

Лист
8

4.3.2 Все рассмотренное в пунктах **4.1 «Общие рекомендации по подключению датчика типа «сухой контакт»** и **4.2 «Общие рекомендации по подключению активного датчика»** верно и для этого случая за исключением следующих моментов:

- Ток через выходной ключ датчика будет ограничен барьером на уровне не более 20 мА.
- Данная схема работоспособна только при остаточном (падение напряжения на ключе при его замкнутом состоянии) напряжении на выходном ключе датчика не более 0,6 В.
- Данная схема подключения производит инвертирование сигнала, т.е. замкнутому выходному ключу датчика соответствует разомкнутый выходной ключ барьера.

4.4 «Срабатывание» барьера

4.4.1 «Срабатывание» барьера является штатной ситуацией обеспечения искробезопасности. Срабатывание барьера вызывается попаданием в искроопасную цепь, подключенную к барьеру, электрического сигнала, по своим параметрам превышающего допустимое напряжение питания барьера (12 В) и ток перегорания встроенного предохранителя (50 мА).

4.4.2 Как правило, с искроопасной стороны к барьеру подключены вторичные преобразователи. Параметры электрических сигналов, с которыми они работают, практически всегда не превышают значений, необходимых для «срабатывания» барьера. Поэтому, для избежания «срабатывания» барьеров необходимо исключить попадание электрических сигналов из других цепей (например, в результате коротких замыканий).

ВНИМАНИЕ! Переполюсовка (неправильное подключение полярности) напряжения питания приводит к срабатыванию барьера, которое не является основанием для предъявления рекламаций.

4.5 Дополнительные сведения

4.5.1 БИ-005 и вторичные измерительные преобразователи.

Не смотря на то, что выходом барьера искробезопасности БИ-005 является открытый коллектор, не следует допускать попадание на его выход (контакт «4») напряжения выше 12 В, а, следовательно, и пытаться применять вторичные преобразователи, рассчитанные на более высокое входное напряжение с соответствующим отдельным источником питания. Это может привести к неработоспособности приведенных в настоящем документе схем, а так же к «срабатыванию» барьера.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛПА-21.001.05 РЭ	Лист
						9

5 Обеспечение искробезопасности

5.1 Барьер с искробезопасными электрическими цепями уровня «ib» выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010, имеет маркировку взрывозащиты «[Ex ib Gb] IIC» и предназначен для установки вне взрывоопасных зон. Барьер обеспечивает следующие характеристики искробезопасной цепи:

- напряжение холостого хода (U_0) не более 12 В;
- ток короткого замыкания (I_0) не более 50 мА.

Следует учитывать, что заявленная искробезопасность обеспечивается только при следующих параметрах защищаемой цепи:

- емкость (C_0) не более 0,5 мкФ;
- индуктивность (L_0) не более 1 мГн.

При попадании высокого напряжения в искроопасную цепь барьер обеспечивает перегорание встроенного предохранителя и тем самым отключает защищаемую цепь от опасного напряжения. Дальнейшее использование «сработавшего» барьера невозможно.

5.2 Искробезопасность выходных электрических цепей барьера достигается за счет ограничения напряжения и тока до безопасных значений; схемных и конструктивных решений, соответствующих ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010.

5.3 В барьере БИ-005 выходное напряжение ограничивается стабилитронами VD1...VD4. Ток через стабилитроны ограничивается предохранителями F1, F2. Ограничение тока в искробезопасных цепях обеспечивается резисторами R3, R4, R5.

5.4 Барьер имеет дублированную цепь заземления (РА).

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛПА-21.001.05 РЭ

Лист
10

6 Маркировка и пломбирование

6.1 На каждом барьере имеется маркировка, содержащая:

- условное обозначение барьера;
- заводской номер;
- наименование предприятия-изготовителя;
- обозначение маркировки взрывозащиты «[Ex ib Gb] IIC»;
- обозначение соединителей и номеров контактов;
- надписи:

ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ ЦЕПИ:

U₀: 12 В; I₀: 50 мА; L₀: 1,0 мГн; C₀: 0,5 мкФ; P₀: 0,6 Вт; U_m: 250 В;

- схема подключения;
- дополнительная маркировка для изделий с температурным диапазоном Б (от минус 40 до плюс 70 °С).

Име. № подл.	Подп. и дата				Име. № дубл.	Подп. и дата				Име. инв. №	Подп. и дата				Име. № подл.	Подп. и дата				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛПА-21.001.05 РЭ												Лист			

7 Упаковка

- 7.1 Перед упаковыванием барьеры подвергается консервации по ГОСТ 9.014-78 для группы изделий III-I, вариант временной противокоррозийной защиты ПВЗ-10, вариант внутренней упаковки ВУ-5.
- 7.2 Срок хранения без переконсервации — 2 года.
- 7.3 Упаковывание в потребительскую тару барьеров производится в соответствии с чертежами предприятия-изготовителя в ящики по ГОСТ 9142-2014 из картона гофрированного.
- 7.4 В качестве прокладочного материала используется бумага оберточная А по ГОСТ 8273-75 или картон гофрированный.
- 7.5 Упаковывание в транспортную тару производится в соответствии с ГОСТ 15846-2002.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЛПА-21.001.05 РЭ				Лист
				12

8 Использование по назначению

8.1 Порядок установки и обеспечение взрывозащищенности при монтаже

8.1.1 При монтаже барьера необходимо руководствоваться:

- гл.7.3 ПУЭ «Правила устройства электроустановок»;
- гл.3.4 ПТЭЭП «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- РД 153-34.0-03.150-00 «Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок». ПОРТМ-016-2001;
- настоящим РЭ.

8.1.2 Перед монтажом необходимо провести внешний осмотр барьера и убедиться в отсутствии повреждений оболочки барьера и сохранности надписей.

8.1.3 При монтаже барьера БИ-005 для работы с датчиком типа «сухой контакт» подключение со стороны искроопасных цепей проводится к клеммам «4», «5», «РА», а подключение со стороны искробезопасных цепей – к клеммам «2», «3».

8.1.4 При монтаже барьера БИ-005 для работы с активным дискретным датчиком подключение со стороны искроопасных цепей проводится к клеммам «4», «5», «РА», а подключение со стороны искробезопасных цепей – к клеммам «1», «2», «3» «РА».

8.1.5 Монтаж цепи заземления барьера выполнять проводом сечением не менее 1,5 квадратных миллиметра.

8.2 Порядок установки и обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации

8.2.1 При эксплуатации барьера необходимо руководствоваться:

- гл.7.3 ПУЭ «Правила устройства электроустановок»;
- гл.3.4 ПТЭЭП «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- РД 153-34.0-03.150-00 «Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок». ПОРТМ-016-2001;
- настоящим РЭ.

8.2.2 После установки барьера и подключения к нему кабельных линий барьер готов к работе.

8.2.3 Прием барьера в эксплуатацию после его монтажа, выполнение мероприятий по технике безопасности должны проводиться в полном соответствии с гл.3.4 ПТЭЭП.

8.2.4 Перед эксплуатацией барьера необходимо проверить цепь нагрузки на отсутствие короткого замыкания. К эксплуатации барьера должны допускаться лица, прошедшие инструктаж и изучившие настоящее РЭ.

8.2.5 При эксплуатации барьера необходимо подвергать его профилактическому осмотру не реже одного раза в год.

8.2.6 При осмотре необходимо обращать внимание на отсутствие повреждений оболочки, надежность внешних соединений, наличие и надежность дублированного заземления, наличие маркировки взрывозащиты.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛПА-21.001.05 РЭ	Лист
						13

9 Схемы подключения

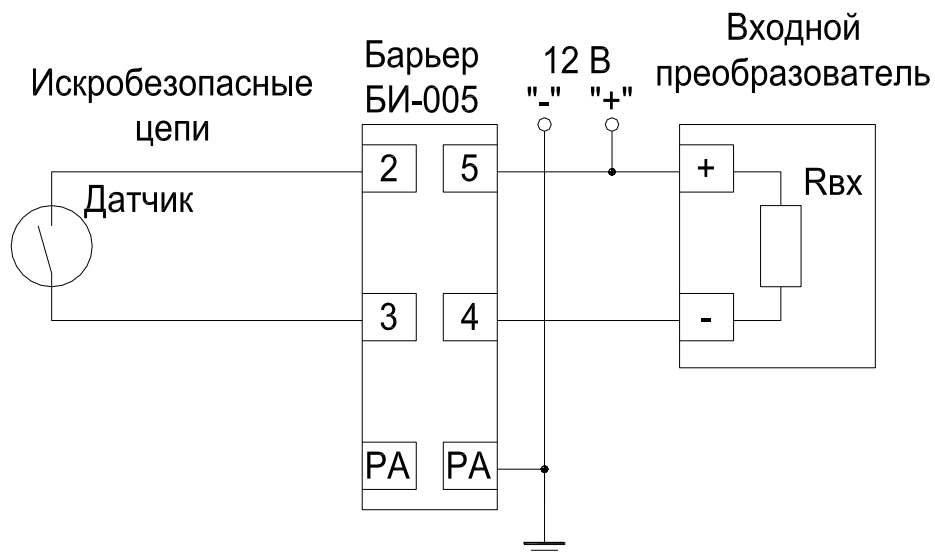


Рис. 1. Схема подключения датчика «сухой контакт»

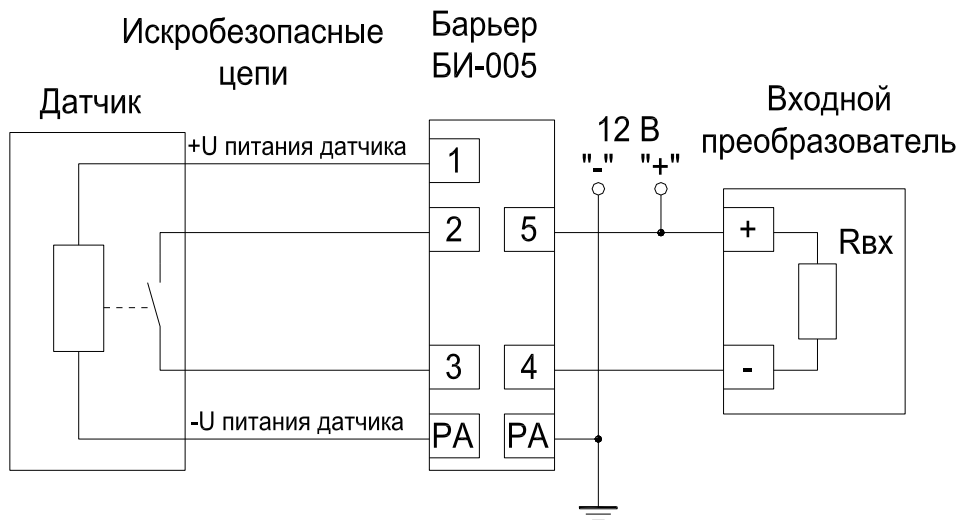


Рис. 2. Схема подключения активного датчика

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЛПА-21.001.05 РЭ

Лист

15

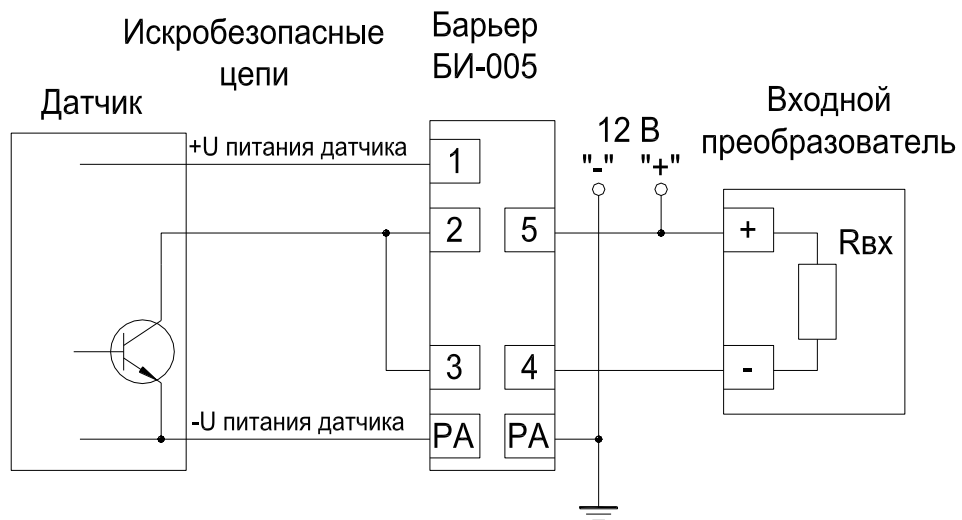


Рис. 3. Схема подключения активного датчика с выходом типа «открытый коллектор»

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛПА-21.001.05 РЭ

Лист

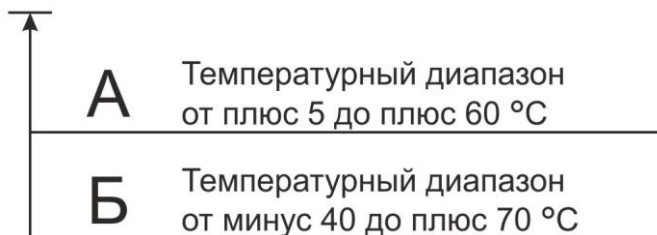
16

12 Информация для заказа

12.1 Обозначение при заказе барьера должно выглядеть следующим образом: БИ-005-Х, где Х – код температурного диапазона, он принимает значения:

- А – температурный диапазон от плюс 5 до плюс 60 °С
- Б – температурный диапазон от минус 40 до плюс 70 °С

БИ - 0 0 5 - Х



Например, маркировка барьера искробезопасности с температурным диапазоном от плюс 5 до плюс 60 °С будет выглядеть следующим образом: БИ-005-А.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата					Лист
									19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛПА-21.001.05 РЭ				

Приложение А

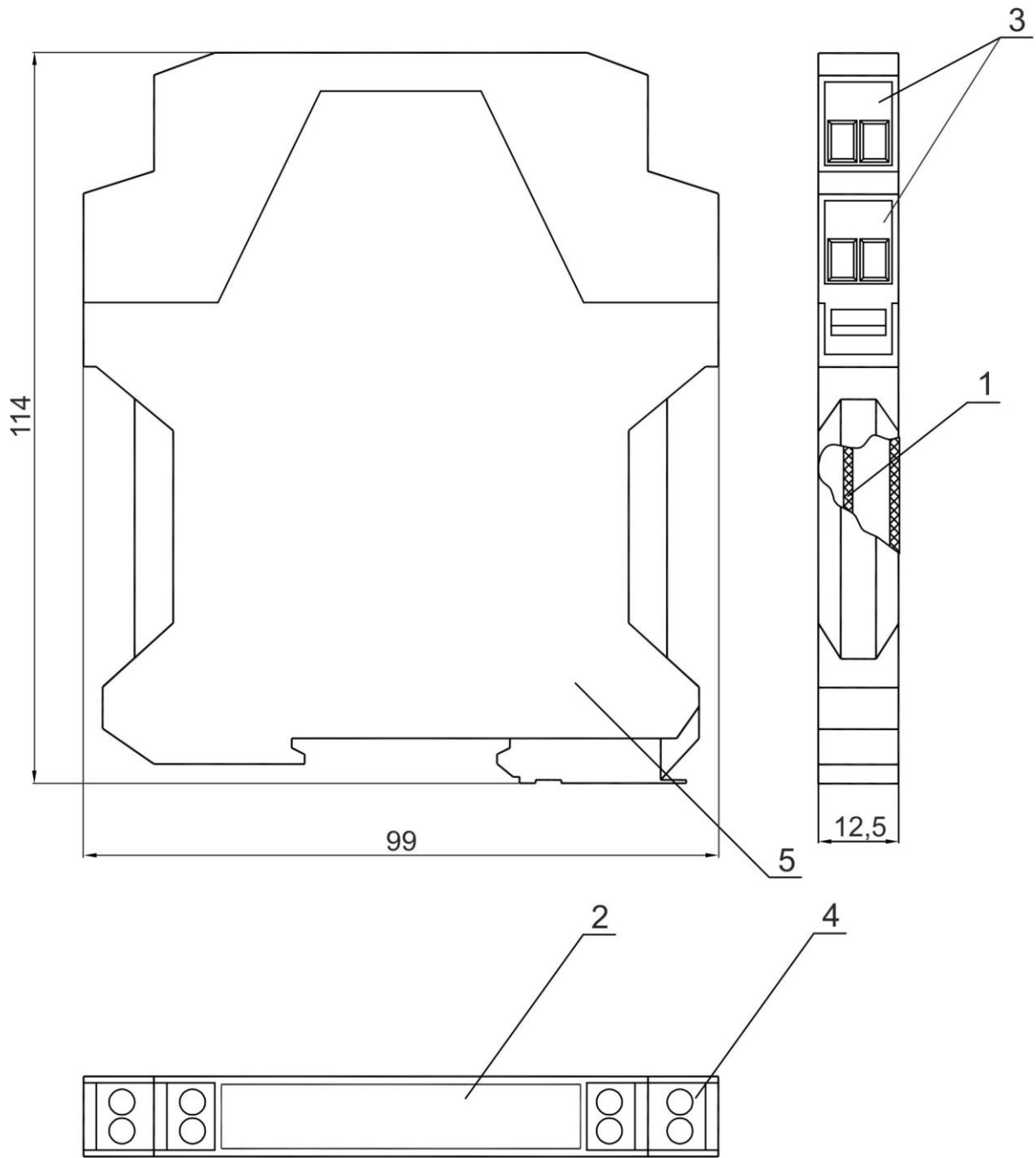


Рис. А 1. Конструкция барьера БИ-005

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЛПА-21.001.05 РЭ

Лист

20