

БАРЬЕР ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ БИ-007

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЛПА-21.001.07 РЭ

Санкт-Петербург

2012

Содержание

Введение	3
1 Назначение изделия	4
2 Технические характеристики	5
3 Конструкция	7
4 Особенности применения барьера	8
4.1 Общие рекомендации по подключению дискретных датчиков.....	8
4.2 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 работы и обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации	13
9 Схемы подключения	14
10 Текущий ремонт барьера	15
11 Транспортирование и хранение	16
12 Сведения об утилизации	17
13 Информация для заказа	18
Приложение А	19

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

					ЛПА-21.001.07 РЭ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.	Кузнец			02.12	Барьер искробезопасности БИ-007 Руководство по эксплуатации			
Пров.	Анисимов			02.12				
Н.контр.	Анисимов			02.12				
Утв.	Кусакин			02.12				
						Лит.	Лист	Листов
							2	19
						ООО «Ленпромавтоматика»		

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации ЛПА-21.001.07 РЭ (в дальнейшем — РЭ) содержит сведения, необходимые для ознакомления с принципами действия и особенностями работы барьера искробезопасности БИ-007 (в дальнейшем — барьер).

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

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

					ЛПА-21.001.07 РЭ	Л
Изм	Л	№ докум.	Подп.	Дата		З
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1 Назначение изделия

- 1.1 Барьер искробезопасности БИ-007 предназначен для обеспечения искробезопасности электрических цепей дискретных датчиков типа «сухой контакт».
- 1.2 Барьер с искробезопасными электрическими цепями уровня «ib» выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014, ГОСТ 31610.0-2019, имеет маркировки взрывозащиты «[Ex ib Mb] I», «[Ex ib Gb] IIC/IIB», «[Ex ib Db] IIIC» и предназначен для установки вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок.
- 1.3 К барьеру БИ-007 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.
- 1.4 Барьер может подключаться к вторичной аппаратуре, не имеющей гальванической развязки от регистрирующих устройств, но питаемой от силового трансформатора общего назначения.

					ЛПА-21.001.07 РЭ	Л
Изм	Л	№ докум.	Подп.	Дата		4
Инв. № подл.		Подп. и дата			Взам. инв. №	Инв. № дубл.
						Подп. и дата

2 Технические характеристики

- 2.1 Барьер БИ-007 является одноканальным пассивным изделием.
- 2.2 По эксплуатационной законченности барьер относится к изделиям второго порядка по ГОСТ Р 52931-2008.
- 2.3 По устойчивости к воздействию атмосферного давления — группа Р1 по ГОСТ Р 52931-2008.
- 2.4 По устойчивости к механическим воздействиям — исполнение виброустойчивое: группа исполнения F3 по ГОСТ Р 52931-2008.
- 2.5 По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха исполнение барьера:
- БИ-007-А – (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);
 - БИ-007-Б – (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).
- 2.6 По степени защищенности от воздействия окружающей среды — исполнение пыле-влагозащищенное со степенью защиты IP20 по ГОСТ 14254-2015.
- 2.7 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 барьеров БИ-007

Варианты включения искробезопасных цепей	U ₀ , В	I ₀ , мА	P ₀ , Вт	I		IIC		IIB/IIIC		R _{огр} плеча, Ом	R _{пр} сумм, Ом	Маркировка взрывозащиты
				L ₀ , мГн	C ₀ , мкФ	L ₀ , мГн	C ₀ , мкФ	L ₀ , мГн	C ₀ , мкФ			
1-2	27,6	5,8	0,04	13872	3,9	1057	0,086	4228	0,668	-	-	[Ex ib Mb] I [Ex ib Gb] IIC/IIIB [Ex ib Db] IIIC
1-PA	25,2	14	0,089	2380	4,8	181,4	0,107	725,6	0,82			
2-PA	25,2	8,4	0,053	6614	4,8	503,9	0,107	2016	0,82			

- 2.8 Барьер БИ-007 обеспечивает передачу входных сигналов от дискретных датчиков.
- 2.9 Питание барьера БИ-007 должно осуществляться напряжением постоянного тока 24 В.
- 2.10 Максимально допустимое входное напряжение барьера, при котором обеспечивается искробезопасность защищаемой цепи — напряжение переменного тока 250 В, 50 Гц.

					ЛПА-21.001.07 РЭ					Л
Изм	Л	№ докум.	Подп.	Дата						5
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		

- 2.11 Максимальная частота переключения канала — 10 Гц.
- 2.12 Габаритные размеры барьера не более 114x99x12,5 мм.
- 2.13 Масса барьера 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).
- 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 Назначенный срок службы – 14 лет, в том числе срок хранения 2 года в складских помещениях. По истечении назначенного срока службы осуществить проверку и установить новый назначенный срок службы.
- 2.21 Средняя наработка до отказа барьера – не менее 150 000 ч.
- 2.22 Барьер является невосстанавливаемым изделием и ремонту не подлежит.

					ЛПА-21.001.07 РЭ	Л
Изм	Л	№ докум.	Подп.	Дата		6
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3 Конструкция

- 3.1 Конструкция барьера искробезопасности БИ-007 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 закрытом сверху шильдом 2. Предназначен 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 В корпусе расположена печатная плата, покрытая защитной маской. На печатной плате расположены элементы электрической принципиальной схемы. Монтаж элементов на плату производится пайкой.

					ЛПА-21.001.07 РЭ	Л
Изм	Л	№ докум.	Подп.	Дата		7
Инв. № подл.		Подп. и дата			Взам. инв. №	Инв. № дубл.
						Подп. и дата

4 Особенности применения барьера

4.1 Общие рекомендации по подключению дискретных датчиков

4.1.1 Подключение датчика типа «сухой контакт»

- 4.1.1.1 Основной схемой подключения барьера является схема, изображенная на рисунке 1 (см. **п. 9 «Схемы подключения»**).
- 4.1.1.2 В данной схеме сигнал опроса датчика поступает с контакта «2» барьера и значение его напряжения практически равно значению напряжения питания барьера (24 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.
- 4.1.1.3 Выходной ключ барьера представляет собой транзистор с открытым коллектором, включенный по схеме ограничения тока на уровне не более 35 мА.
- 4.1.1.4 Отметим, что вторичный преобразователь должен быть рассчитан на прием сигнала с номинальным значением напряжения 24 В.

4.1.2 Подключение активного датчика с выходом типа «открытый коллектор»

- 4.1.2.1 На рисунке 2 (см. **п. 9 «Схемы подключения»**) изображена схема подключения активного датчика с выходом типа открытый коллектор.
- 4.1.2.2 Все рассмотренное в пункте 4.1.1 верно и для этого случая, за исключением следующих моментов:
 - ток через выходной ключ датчика будет ограничен барьером на уровне не более 35 мА;
 - данная схема работоспособна только при остаточном (падении 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.
- 4.1.2.3 «Срабатывание» барьера является штатной ситуацией обеспечения искробезопасности (см. **п.5 «Обеспечение искробезопасности»**). Срабатывание барьера вызывается попаданием в искроопасную цепь, подключенную к барьеру, электрического сигнала, по своим параметрам превышающего допустимое напряжение питания барьера (24 В) и ток перегорания встроенного предохранителя (50 мА).
- 4.1.2.4 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 избегания «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.

					ЛПА-21.001.07 РЭ			Л
Изм	Л	№ докум.	Подп.	Дата				8
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

4.2 Дополнительные сведения

4.2.1 БИ-007 и вторичные измерительные преобразователи

4.2.1.1 Несмотря на то, что выходом барьера искробезопасности БИ-007 является открытый коллектор, не следует допускать попадание на его выход (контакт 4) напряжения выше 24 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 также к «срабатыванию» барьера.

4.2.1.2 Увеличение нагрузочной способности выходной цепи барьера

В ряде случаев требуется управление различными нагрузками, коммутация сигналов сетевой частоты непосредственно с выхода барьера. При этом, в большинстве случаев, требует также организации гальванического разделения нагрузки и низковольтных цепей управления, в данном случае выходных цепей барьера. Для решения подобных задач мы рекомендуем применять совместно с барьерами БИ-007 релейные модули ЛПА-840-002. Примеры схем подключения приведены в п. 9 «Схемы подключения» (Рисунок 3, Рисунок 4).

					ЛПА-21.001.07 РЭ			Л
Изм	Л	№ докум.	Подп.	Дата				9
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

5 Обеспечение искробезопасности

- 5.1 Барьер с искробезопасными электрическими цепями уровня «ib» выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014, ГОСТ 31610.0-2019, имеет маркировки взрывозащиты «[Ex ib Mb] I», «[Ex ib Gb] IIC/IIB», «[Ex ib Db] IIIC» и предназначен для установки вне взрывоопасных зон.

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 барьеров достигается за счет ограничения напряжения и тока до безопасных значений, схемных и конструктивных решений, соответствующих ГОСТ 31610.11-2014, ГОСТ 31610.0-2019.

- 5.3 В барьере БИ-007 выходное напряжение ограничивается стабилитронами VD1...VD8. Ток через стабилитроны ограничивается предохранителями F1, F2. Ограничение тока в искробезопасных цепях обеспечивается резисторами R3, R4.

- 5.4 Барьер имеет дублированную цепь заземления (РА).

					ЛПА-21.001.07 РЭ	Л
Изм	Л	№ докум.	Подп.	Дата		10
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

6 Маркировка и пломбирование

6.1 На каждом барьере, в соответствии с ГОСТ 31610.11-2014, имеется маркировка, содержащая:

- условное обозначение барьера;
- заводской номер;
- наименование предприятия-изготовителя;
- обозначение маркировок взрывозащиты
«[Ex ib Mb] I», «[Ex ib Gb] IIC/IIB», «[Ex ib Db] IIIC»;
- обозначение соединителей и номеров контактов;
- надписи:

ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ ЦЕПИ:

Клеммы 1 и 2:

Uo: 27,6 В; Io: 5,8 мА; Po: 0,04 Вт; Um: 250 В;

I: Lo: 13872 мГн; Co: 3,9 мкФ

IIC: Lo: 1057 мГн; Co: 0,086 мкФ

IIB/IIIC: Lo: 4228 мГн; Co: 0,668 мкФ

- схема подключения;
- дополнительная маркировка для изделий с температурным диапазоном Б (от минус 40 до плюс 70 °С);
- специальный знак взрывобезопасности, согласно приложению 2 ТР ТС 012/2011;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза, согласно п. 1 ст. 7 ТР ТС 012/2011;
- наименование и знак центра по сертификации и номер сертификата.

					ЛПА-21.001.07 РЭ			Л
Изм	Л	№ докум.	Подп.	Дата				11
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

7 Упаковка

- 7.1 Назначенный срок хранения – 2 года, по истечении назначенного срока осуществляется проверка и устанавливается новый назначенный срок хранения.
- 7.2 Упаковывание в потребительскую тару барьеров производится в соответствии с чертежами предприятия-изготовителя в ящики по ГОСТ 9142-2014 из картона гофрированного.
- 7.3 В качестве прокладочного материала используется бумага оберточная А по ГОСТ 8273-75 или картон гофрированный.
- 7.4 Упаковывание в транспортную тару производится в соответствии с ГОСТ 15846-2002.

					ЛПА-21.001.07 РЭ	Л
Изм	Л	№ докум.	Подп.	Дата		12
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

8 Использование по назначению

8.1 Порядок установки и обеспечение взрывозащищенности при монтаже

- 8.1.1 Монтаж цепи заземления барьера выполнять проводом сечением не менее 1,5 квадратных миллиметра.
- 8.1.2 При монтаже барьера необходимо руководствоваться:
- гл. 7.3 ПУЭ «Правила устройства электроустановок»;
 - гл. 3.4 ПТЭЭП «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
 - ПОТЭУ «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
 - настоящим РЭ.
- 8.1.3 Перед монтажом необходимо провести внешний осмотр барьера и убедиться в отсутствии повреждений оболочки барьера и сохранности надписей.
- 8.1.4 При монтаже барьера БИ-007 для работы с датчиком типа «сухой контакт» подключение со стороны искроопасных цепей проводится к клеммам «3», «4», «РА», а подключение со стороны искробезопасных цепей – к клеммам «1», «2».

8.2 Порядок работы 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»;
 - ПОТЭУ «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
 - 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.
- 8.2.5 К эксплуатации барьера должны допускаться лица, прошедшие инструктаж и изучившие настоящее руководство по эксплуатации.
- 8.2.6 При эксплуатации барьера необходимо подвергать его профилактическому осмотру не реже одного раза в год.
- 8.2.7 При осмотре необходимо обращать внимание на отсутствие повреждений оболочки, надежность внешних соединений, наличие и надежность дублированного заземления, наличие маркировки взрывозащиты.
- 8.2.8 Эксплуатация барьера с поврежденными деталями или неисправностями категорически запрещается.
- 8.2.9 Барьер является невосстанавливаемым изделием и ремонту не подлежит.

					ЛПА-21.001.07 РЭ			Л
Изм	Л	№ докум.	Подп.	Дата				13
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

9 Схемы подключения

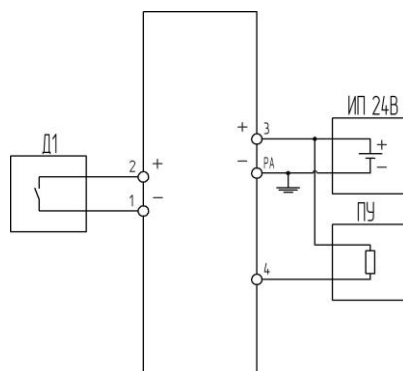


Рисунок 1 - Схема подключения датчика «сухой контакт»

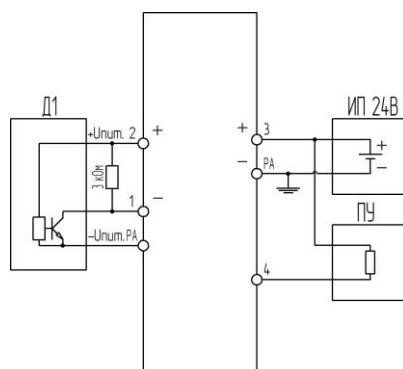


Рисунок 2 - Схема подключения активного датчика с выходом типа «открытый коллектор»

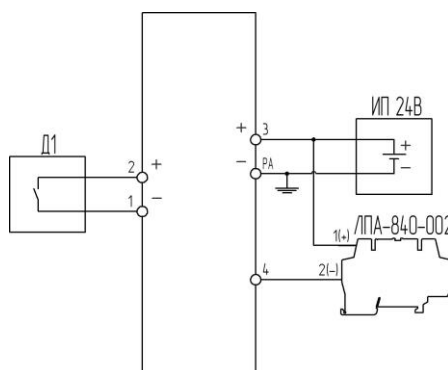


Рисунок 3 - Схема подключения датчика «сухой контакт» и модуля ЛПА-840-002

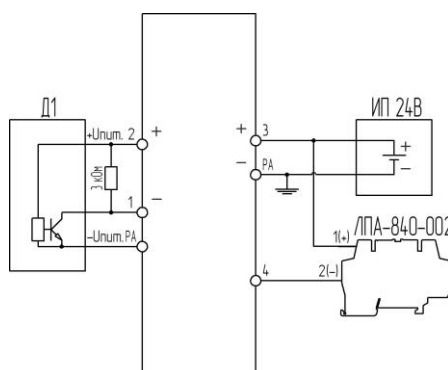


Рисунок 4 - Схема подключения активного датчика с выходом типа «открытый коллектор» и модуля ЛПА-840-002

					ЛПА-21.001.07 РЭ			Л
Изм	Л	№ докум.	Подп.	Дата				14
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

10 Текущий ремонт барьера

10.1 Барьер является невосстанавливаемым изделием и ремонту не подлежит.

					ЛПА-21.001.07 РЭ			Л
Изм	Л	№ докум.	Подп.	Дата				15
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

11 Транспортирование и хранение

- 11.1 Транспортирование барьера производится всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах (авиатранспортом — в герметизированных отсеках).
- 11.2 Условия транспортирования и хранения барьера должны соответствовать условиям хранения 4 по ГОСТ 15150-69, в районах Крайнего Севера и в труднодоступных районах – по ГОСТ 15846-2002.
- 11.3 В складских помещениях барьер должен храниться по условиям 1 ГОСТ 15150-69.

					ЛПА-21.001.07 РЭ			Л
Изм	Л	№ докум.	Подп.	Дата				16
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

12 Сведения об утилизации

- 12.1 Барьеры и их составные части не содержат компонентов и веществ, требующих особых условий утилизации, не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды как в процессе эксплуатации, так и после окончания срока эксплуатации.
- 12.2 Утилизация барьеров осуществляется эксплуатирующей организацией согласно требованиям действующего законодательства.

					ЛПА-21.001.07 РЭ	Л
Изм	Л	№ докум.	Подп.	Дата		17
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

13 Информация для заказа

13.1 Обозначение при заказе барьера должно выглядеть следующим образом: БИ-007-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.

Б И - 0 0 7 - Х

↑	А	Температурный диапазон от плюс 5 до плюс 60 °С
	Б	Температурный диапазон от минус 40 до плюс 70 °С

Например, маркировка барьера искробезопасности с температурным диапазоном от плюс 5 до плюс 60 °С будет выглядеть следующим образом: БИ-007-А.

					ЛПА-21.001.07 РЭ			Л
Изм	Л	№ докум.	Подп.	Дата				18
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

Приложение А

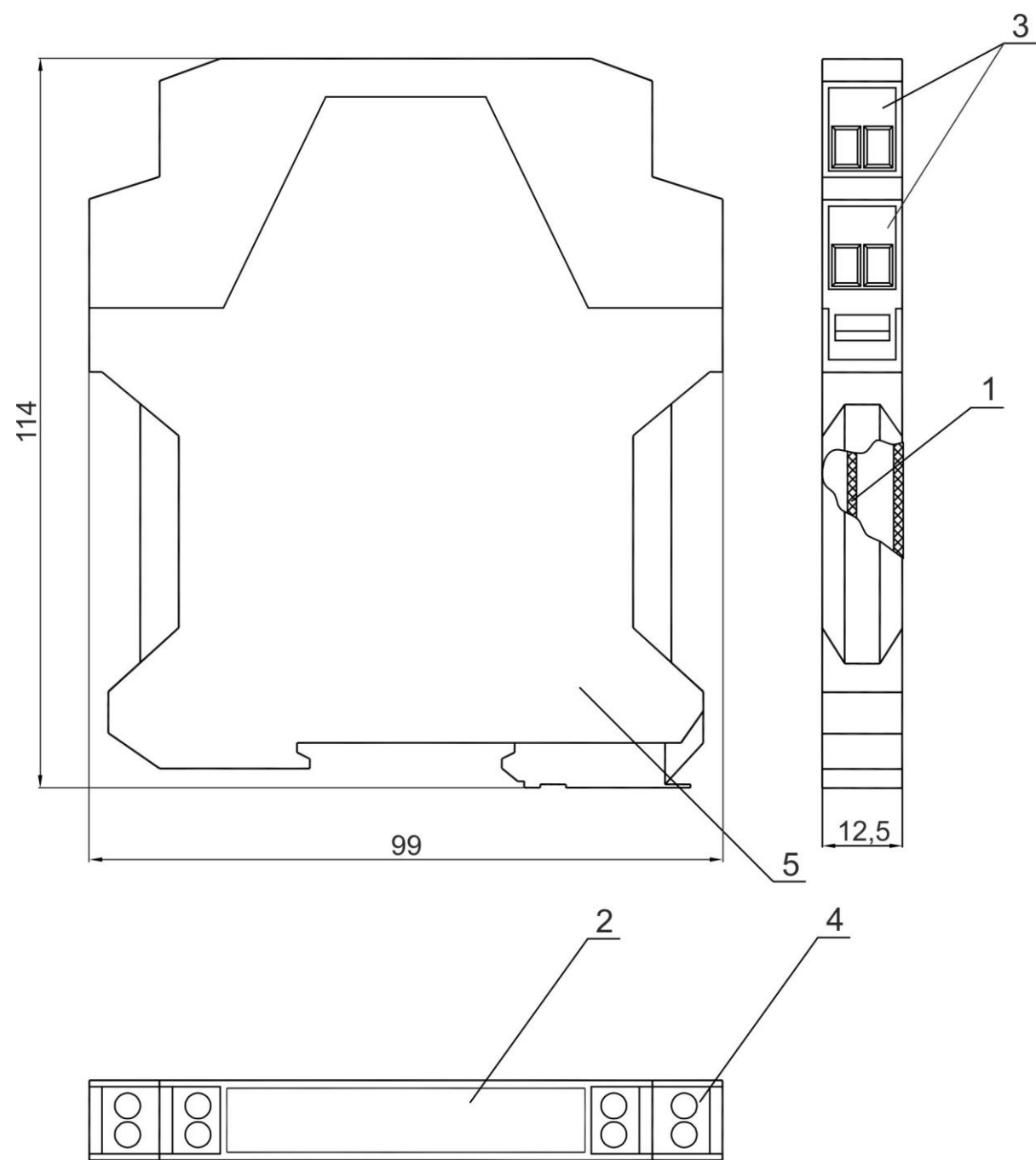


Рис. А 1. Конструкция барьера БИ-007

					ЛПА-21.001.01 РЭ			Л
Изм	Л	№ докум.	Подп.	Дата				19
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата