



БАРЬЕРЫ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ ЛПА-151-ХУ1

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЛПА-21.018.04 РЭ

Санкт-Петербург

2012

Содержание

Введение	3
1 Назначение изделия	4
2 Технические характеристики	5
3 Структура и работа барьеров	9
4 Схемы подключения	10
4.1 Схемы подключения ЛПА-151-ХУ1 для работы с термопреобразователями сопротивления	10
4.2 Схема подключения ЛПА-151-Х01 для работы с термопарами.	12
5 Обеспечение искробезопасности	14
6 Конструкция	15
7 Маркировка и пломбирование	16
8 Упаковка	17
9 Использование по назначению	18
9.1 Эксплуатационные ограничения	18
9.2 Порядок установки и обеспечение искробезопасности при монтаже	18
9.3 Порядок работы и обеспечение искробезопасности при эксплуатации	18
9.4 Проверка работоспособности	19
9.5 Индикация	19
9.6 Возможные значения выходного сигнала	21
10 Поверка барьера	22
11 Ремонт	23
12 Транспортирование и хранение	24
13 Информация для заказа	25
Приложение А	26
Приложение Б	27

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

ЛПА-21.018.04 РЭ								
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
Разраб.		Анисимов		02.12	Барьер искробезопасности ЛПА-151 Руководство по эксплуатации			
Пров.		Иванов		02.12			2	27
Н.контр.		Лапшина		02.12				
Уте.		Кусакин		02.12				

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации ЛПА-21.018.04 РЭ (в дальнейшем – РЭ) содержит сведения, необходимые для ознакомления с принципами действия и особенностями работы барьеров искробезопасности ЛПА-151-ХУ1 (в дальнейшем – барьеры).

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

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

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата					Лист
									3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛПА-21.018.04 РЭ				

1 Назначение изделия

- 1.1. Барьеры предназначены для обеспечения искробезопасности электрических цепей устройств, устанавливаемых во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок.
- 1.2. Барьеры с искробезопасными электрическими цепями уровня "ia" выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010, имеют маркировку взрывозащиты "[Ex ia Ga] IIC / IIB" и предназначены для установки вне взрывоопасных зон.
- 1.3. К барьерам ЛПА-151-ХУ1 могут подключаться устанавливаемые во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок 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 максимальным параметрам барьеров; простые устройства по ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010; 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. Барьеры могут подключаться к вторичной аппаратуре, не имеющей гальванической развязки от регистрирующих устройств, но питаемой от силового трансформатора общего назначения.
- 1.5. Искробезопасность электрических цепей барьеров достигается применением специальных схмотехнических решений, предназначенных для ограничения напряжения и тока в искробезопасной цепи (**см. п.5 «Обеспечение искробезопасности»**).
- 1.6. Барьеры имеют Разрешение на изготовление и применение на поднадзорных Госгортехнадзору России предприятиях (организациях), производствах и объектах.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛПА-21.018.04 РЭ

Лист
4

- 2.16** Барьеры ЛПА-151-ХУ1 являются конфигурируемыми изделиями. Конфигурация барьеров осуществляется при подключении по шине USB с помощью программы конфигурации технических средств производства ООО «Ленпромавтоматика»
- 2.17** Барьеры могут принимать сигналы от термопреобразователей сопротивления с номинальным сопротивлением 50 Ом и 100 Ом, НСХ (номинальная статическая характеристика) преобразования которых должна соответствовать ГОСТ 6651-2009 (выбирается при конфигурировании). Возможна поддержка других номинальных сопротивлений и НСХ, в том числе по заданию заказчика.
- 2.18** Минимально возможное значение нижней границы диапазона измерения может находиться в пределах $-200^{\circ}\text{C} \dots -50^{\circ}\text{C}$ (устанавливается при конфигурировании) и зависит от НСХ преобразования термопреобразователя сопротивления.
- 2.19** Максимально возможное значение верхней границы диапазона измерения может находиться в пределах $+180^{\circ}\text{C} \dots +350^{\circ}\text{C}$ (устанавливается при конфигурировании) и зависит от НСХ преобразования термопреобразователя сопротивления.
- 2.20** Минимально возможная ширина диапазона измерения при работе с ТС составляет 100°C
- 2.21** Барьеры поддерживают 4-проводную и 3-проводную схемы подключения ТС. 2-проводная схема подключения ТС поддерживается без сохранения метрологических характеристик.
- 2.22** Барьеры обеспечивают компенсацию сопротивления линии связи при использовании 4-проводной схемы подключения ТС.
- 2.23** Барьеры обеспечивают компенсацию сопротивления линии связи при использовании 3-проводной схемы подключения ТС с условием равенства сопротивлений каждой из трех линий связи с ТС.
- 2.24** Максимальное сопротивление соединительных проводов на входе составляет 30 Ом для каждого провода.
- 2.25** Ток опроса ТС составляет $1 \text{ мА} \pm 15\%$ при 3- и 2-проводной схеме подключения, $2 \text{ мА} \pm 15\%$ — при 4-проводной схеме подключения.
- 2.26** Диапазон преобразования входного сигнала напряжения постоянного тока – от минус 140 до 140 мВ.
- 2.27** Барьеры могут принимать сигналы от термопар типов R, S, B, J, T, E, R, N, A-1, A-2, A-3, L и M, НСХ преобразования которых соответствует ГОСТ Р 8.585-2001 (задаются при конфигурировании). Возможна поддержка других НСХ, в том числе по заданию заказчика.
- 2.28** Минимально возможные значения нижней границы и максимально возможные значения верхней границы диапазона измерения (устанавливаемых при конфигурировании), а также его минимальная ширина приведены в Таблице 3 в зависимости от типа термопары.
- 2.29** Дискретность установки границ диапазона измерения — 1°C .
- 2.30** Основная приведенная погрешность преобразования — не более $\pm 0,1\%$ при номинальной величине нагрузки 250 Ом.
- 2.31** Выходным сигналом барьеров является унифицированный сигнал постоянного тока 4...20 мА.
- 2.32** Барьер имеет активный выход.
- 2.33** Максимально допустимая величина нагрузки — не более 450 Ом.
- 2.34** Дополнительная погрешность преобразования, вызванная воздействием рабочей температуры от $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ — не более $\pm 0,005 \text{ }^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{C}$.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛПА-21.018.04 РЭ	Лист
						6

- 2.35** Дополнительная приведенная погрешность преобразования, вызванная изменением напряжения питания барьера от 24 В — не более $\pm 0,005 \%/В$.
- 2.36** Дополнительная приведенная погрешность преобразования, вызванная изменением сопротивления нагрузки от 250 Ом относительно номинального — не более $\pm 0,0002 \%/Ом$.
- 2.37** Погрешность компенсации температуры холодного спая при температуре окружающей среды $20\pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ не превышает $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$.
- 2.38** Барьеры обеспечивают опрос первичных преобразователей с частотой от 4,1 Гц до 100 Гц (устанавливается при конфигурировании) согласно Таблица 2.

Таблица 2. Список поддерживаемых частот.

Частота опроса, Гц	Подавление 50 Гц, dB
4,1	74
6,2	72
8,2	70
9,8	69
12,3	66
16,3(а)	65
16,3(б)	80
19,0	0
31,5	0
36,8	0
46,1	0
56,2	0
100	0

- 2.39** Барьеры обеспечивают фильтрацию входного сигнала. Параметры и алгоритмы фильтрации устанавливаются при конфигурировании.
- 2.40** Барьеры обеспечивают проверку целостности своего программного обеспечения, индикацию наличия питания и работоспособности микроконтроллера.
- 2.41** Барьеры обеспечивают поканальное обнаружение и индикацию неисправностей во входных цепях (обрыв линии связи с термосопротивлением, выход сигнала за диапазон измерения, неисправность/сбой АЦП).

Таблица 3. Значения нижней и верхней границ диапазона измерения, а также его минимальная ширина.

Тип термопары	Минимальное значение нижней границы диапазона измерений, $^\circ\text{C}$	Максимальное значение верхней границы диапазона измерений, $^\circ\text{C}$	Минимальная ширина диапазона измерений, $^\circ\text{C}$
R	-50	1760	500
S	-50	1760	500

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

B	200	1820	500
J	-210	1200	500
T	-265	400	500
E	-265	1000	500
K	-270	1370	500
N	-265	1300	500
A-1	0	2500	500
A-2	0	1800	500
A-3	0	1800	500
L	-200	800	500
M	-200	100	300

2.42 Габаритные размеры барьеров — не более 113x100x23 мм.

2.43 Масса барьеров — не более 300 г.

2.44 Барьеры устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций частотой от 10 до 500 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм.

2.45 Барьеры сохраняют свои характеристики при воздействии постоянного магнитного поля или переменного магнитного поля сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м.

2.46 Барьеры в транспортной таре выдерживают воздействие температуры окружающего воздуха от -60 до +70°С.

2.47 Барьеры в транспортной таре выдерживают воздействие относительной влажности до 100% при температуре до +30°С (с конденсацией влаги).

2.48 Барьеры в транспортной таре являются прочными 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.

2.49 Средний срок службы барьеров — 12 лет.

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

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

ЛПА-21.018.04 РЭ

Лист
8

3 Структура и работа барьеров

- 3.1** Структурная схема барьеров ЛПА-151-2Y1 представлена в приложении А на Рисунке А.1. Структура барьеров ЛПА-151-1Y1 отличается от приведенной отсутствием второго канала (А4, А8, А12, А18, А20, А22).
- 3.2** Барьеры обеспечивают прием сигнала от термопреобразователей сопротивления и термопар. Принимаемый сигнал поступает на схему АЦП (А3, А4), где осуществляется его преобразование в цифровой код. Цифровой код считывается микропроцессором (А14) по последовательному каналу с гальванической изоляцией (А7, А8). Микропроцессор осуществляет преобразование сигнала (фильтрацию, линейризацию, нормирование), подготавливает и записывает код в ЦАП (А19, А20) по последовательному каналу с гальваническим разделением (А17, А18). Аналоговый сигнал, сформированный ЦАП, поступает на регулятор тока (А21, А22). Регулятор тока формирует значение тока в выходной цепи согласно полученному сигналу.
- 3.3** Питание барьера поступает на DC-DC преобразователь с гальваническим разделением (А23). DC-DC преобразователь осуществляет формирование и стабилизацию напряжения питания на внутренней шине барьера. Питание схем АЦП осуществляется от внутренней шины питания через DC-DC преобразователи с гальваническим разделением (А9, А10) и стабилизаторы напряжения (А1, А2). Питание микропроцессора осуществляется от внутренней шины через стабилизатор напряжения (А15). Питание ЦАП, стабилизатора тока и выходных цепей осуществляется от DC-DC преобразователя (А16) с гальванической развязкой между входом и выходом, а также между выходными каналами.
- 3.4** Конфигурация барьеров осуществляется с помощью программы конфигурации технических средств производства ООО «Ленпромавтоматика». Конфигуратор вы можете найти на прилагаемом компакт-диске, либо загрузить с сайта ООО «Ленпромавтоматика» (www.lpadevice.ru). Затем необходимо запустить его и подключить барьер к компьютеру по шине USB. При этом понадобится кабель с разъемом мини-USB (в комплект поставки не входит). После определения конфигуратором подключенного барьера потребуется выполнить его конфигурирование. При подключении к шине USB барьер переходит в режим конфигурирования и перестает выполнять прием сигнала от датчиков. Выходной сигнал при переходе в режим конфигурирования остается таким же, каким он был до этого перехода.
- 3.5** Настоятельно рекомендуем проверить актуальность версии ПО (программного обеспечения) на странице «Загрузки» нашего сайта (<http://lpadevice.ru/downloads/>).

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

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

ЛПА-21.018.04 РЭ

Лист
9

4 Схемы подключения

4.1 Схемы подключения ЛПА-151-ХУ1 для работы с термопреобразователями сопротивления

4.1.1 Барьеры следует подключать строго в соответствии с нижеприведенными схемами. Барьеры необходимо сконфигурировать для работы с применяемой схемой подключения.

4.1.2 На схемах ниже показаны подключения к барьерам ЛПА-151-2У1. Подключения к одноканальным барьерам ЛПА-151-1У1 отличаются тем, что отсутствует второй канал (контакты 5, 6, 7, 8, 15 и 16).

4.1.3 На схемах подключения использованы следующие обозначения:

Rt1, Rt2 – Термопреобразователи сопротивления (датчики).

Rn1, Rn2 – Сопротивления нагрузки (входное сопротивление измерительного преобразователя).

4.1.4 При работе с термопреобразователями сопротивления барьеры поддерживают 2-, 3- и 4-проводную схемы подключения.

4.1.5 4-проводная схема подключения представлена на Рисунке 1.

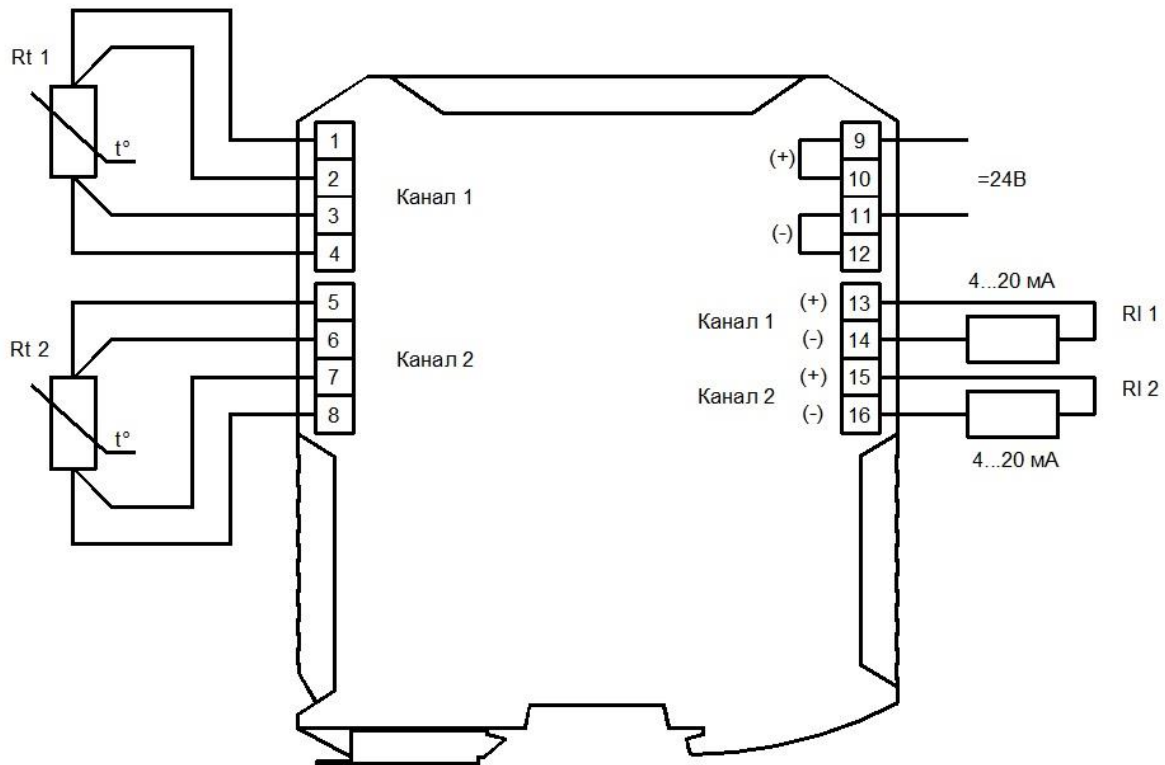


Рисунок 1. Схема подключения термопреобразователей сопротивления к барьерам ЛПА-151-2У1 по 4-проводной схеме.

4-проводная схема подключения характеризуется наилучшей компенсацией сопротивления линии связи, т.к. она не требует соблюдения равенства сопротивлений проводов линии связи.

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

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

ЛПА-21.018.04 РЭ

Лист
10

4.1.6 3-проводная схема подключения представлена на Рисунке 2.

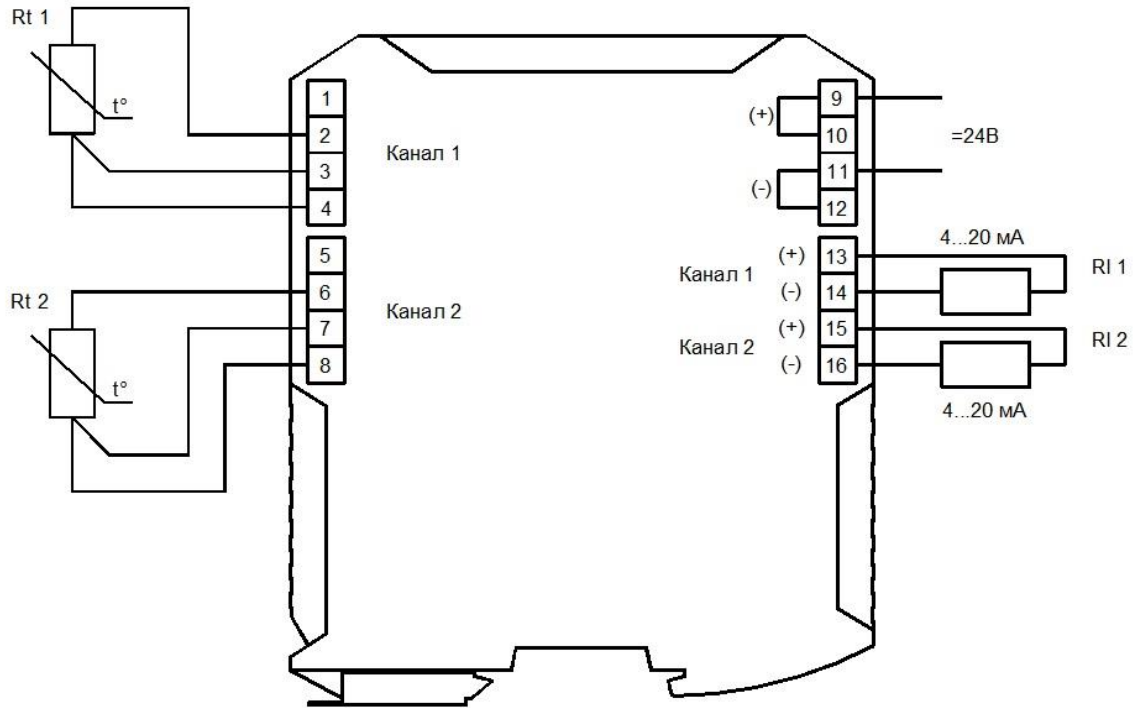


Рисунок 2. Схема подключения термopеобразователей сопротивления к барьерам ЛПА-151-2У1 по 3-проводной схеме.

3-проводная схема подключения характеризуется оптимальным сочетанием метрологических характеристик (компенсации сопротивления линии связи) и экономичности. При этом для полной компенсации линии связи необходимо, чтобы как минимум 2 провода имели одинаковое сопротивление. Применительно к барьерам ЛПА-151-2У1 это провода, подключаемые к контактам 2, 3 на первом канале и 6, 7 — на втором. Чем точнее соблюдается равенство сопротивлений этих проводов, тем лучше компенсация линии связи.

Ине. № подл.	Подп. и дата			
	Ине. № дубл.			
Ине. № подл.	Взам. инв. №			
	Подп. и дата			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЛПА-21.018.04 РЭ				Лист
				11

4.1.7 2-проводная схема подключения представлена на Рисунке 3

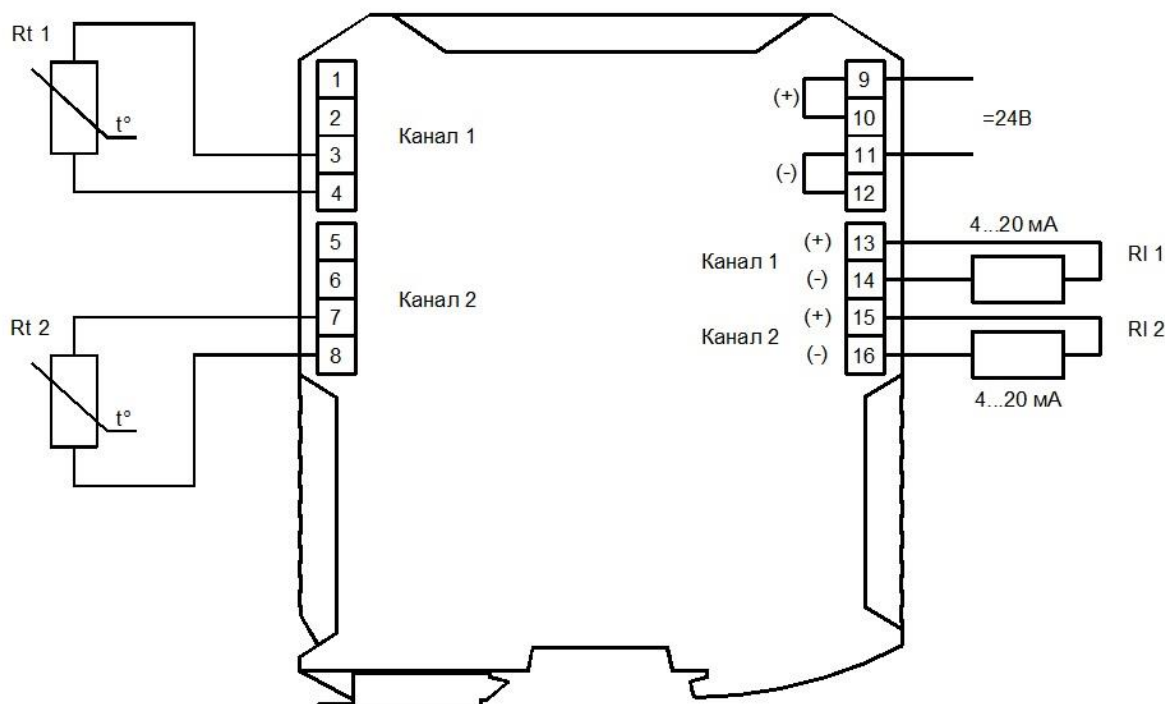


Рисунок 3. Схема подключения термопреобразователей сопротивления к барьерам ЛПА-151-2У1 по 2-проводной схеме.

Двухпроводная схема подключения является самой неточной. Это обусловлено тем, что сопротивление линии связи суммируется с сопротивлением термопреобразователя и вносит большую погрешность. Для компенсации сопротивления линии связи при подключении по двухпроводной схеме в барьерах предусмотрена настройка конфигурирования, которая будет вычитаться из результата измерения сопротивления датчика. Но данная мера не является достаточной. Это обусловлено тем, что сопротивление линии связи также меняется в зависимости от температуры окружающей среды. Поэтому метрологические характеристики при использовании 2-проводной схемы подключения не гарантированы.

4.2 Схема подключения ЛПА-151-Х01 для работы с термопарами.

- 4.2.1 Барьеры следует подключать строго в соответствии с нижеприведенной схемой. Барьеры необходимо сконфигурировать для работы с применяемой схемой подключения.
- 4.2.2 На схеме ниже показаны подключения к барьерам ЛПА-151-201. Подключения к одноканальным барьерам ЛПА-151-101 отличаются тем, что отсутствует второй канал (контакты 5, 6, 7, 8, 15 и 16).
- 4.2.3 На схемах подключения использованы следующие обозначения:
 Тс1, Тс2 – Термопары.
 Rн1, Rн2 – Сопротивления нагрузки (входное сопротивление измерительного преобразователя).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛПА-21.018.04 РЭ	Лист
						12

4.2.4 Схема подключения термопар представлена на Рисунке 4.

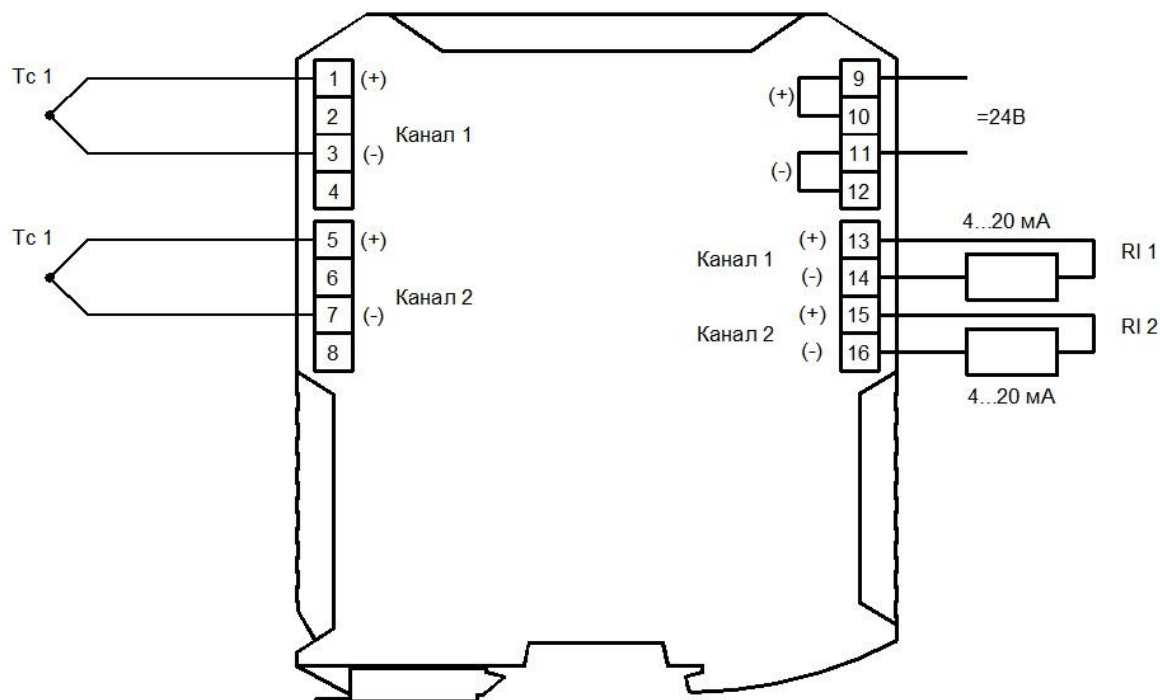


Рисунок 4. Схема подключения термопар к барьерам ЛПА-151-201.

Термопары должны подключаться к барьерам термоэлектродными удлинительными проводами (иногда их называют "компенсационными").

Для компенсации холодного спая термопары барьеры оборудованы двумя независимыми датчиками температуры (по одному на канал), расположенными в непосредственной близости от контактов подключения внешних цепей.

Встроенная компенсация температуры холодного спая по датчикам может быть отключена при конфигурировании. При этом остается возможность задать фиксированное значение температуры холодного спая при конфигурировании. Полное отключение компенсации не предусмотрено.

В случае ручной установки температуры холодного спая и/или подключения термопары не компенсационными проводами заявленные метрологические характеристики не гарантируются.

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

ЛПА-21.018.04 РЭ

Лист

13

5 Обеспечение искробезопасности

5.1 Взрывозащищенность барьеров обеспечивается видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» с маркировкой взрывозащиты [Ex ia Ga] IIC / IIB по требованиям ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010.

5.2 Искробезопасность барьеров достигается за счет:

- ограничения параметров электрических цепей по ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010;
- гальванического разделения искроопасных и искробезопасных цепей с параметрами разделения, удовлетворяющими требованиям ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010;
- обеспечения необходимых электрических зазоров и путей утечек по ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010.

5.3 В барьерах ЛПА-151-XY1 выходное напряжение и ток ограничивается группами элементов (A5, A6):

- стабилитронами VD4, VD6, VD8 для первого канала, VD5, VD7, VD9 — для второго канала;
- резисторами R2, R4, R5 для первого канала, R3, R6, R7T — для второго канала.

5.4 Неповреждаемость гальванического разделения по цепям питания (A9, A10) достигается применением схемы защиты (A13) на предохранителе F2, тиристоре VS1, стабилитроне VD3 и диоде VD2.

5.5 Неповреждаемость гальванического разделения по сигнальным цепям (A7, A8) достигается применением схем защиты (A11, A12) на предохранителях A2.F3...A2.F6 для первого канала, A3.F3...A3.F6 — для второго канала; стабилитронах A2.VD11...A2.VD14 для первого канала, A3.VD11...A3.VD14 — для второго канала.

5.6 Обозначения элементов приведены согласно схеме электрической принципиальной ЛПА-21.018.04 ЭЗ. В скобках указаны обозначения структурных элементов согласно структурной схеме барьеров (см. приложение А Рисунок А.1).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛПА-21.018.04 РЭ	Лист
						14

6 Конструкция

- 6.1 Конструкция барьеров искробезопасности ЛПА-151-ХУ1 изображена на Рисунке Б.1 (см. **Приложение Б**).
- 6.2 Конструкция барьеров представляет собой корпус, состоящий из двух частей 5 и 6 с установленной внутри смонтированной печатной платой 1, закрытый сверху шильдом 2. На корпус 5, клеммные колодки 3 и шильд 2 нанесена маркировка согласно **п.7 «Маркировка и пломбирование»**.

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

ЛПА-21.018.04 РЭ

	Лист
	15

7 Маркировка и пломбирование

7.1 На каждом барьере имеется маркировка, содержащая:

- условное обозначение барьера;
- заводской номер;
- наименование предприятия-изготовителя;
- маркировку взрывозащиты: "[Ex ia Ga] IIC / IIB";
- обозначения соединителей и номера контактов;
- надписи:

ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ ЦЕПИ;

Uo: 5 В; Io: 63 мА; Po: 0,315 Вт; Um: 250 В;

"[Ex ia Ga] IIC"	"[Ex ia Ga] IIB"
Lo: 6 мГн	Lo: 30 мГн
Co: 10 мкФ	Co: 100 мкФ

- схему подключения;
- наименование или знак центра по сертификации и номер сертификата.

7.2 Предприятие-изготовитель оставляет за собой право пломбировать изделия. В случае, если изделие было опломбировано, а пломба впоследствии повреждена, изделие утрачивает гарантию.

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

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

ЛПА-21.018.04 РЭ

Лист

16

8 Упаковка

- 8.1** Перед упаковыванием барьеры подвергаются консервации по ГОСТ 9.014-78 для группы изделий III-I, вариант временной противокоррозийной защиты ВЗ-10, вариант внутренней упаковки ВУ-5.
- 8.2** Срок хранения без переконсервации — 2 года.
- 8.3** Упаковывание в потребительскую тару барьеров производится в соответствии с чертежами предприятия-изготовителя в ящики по ГОСТ 9142-2014 из картона гофрированного.
- 8.4** В качестве прокладочного материала используется бумага оберточная А по ГОСТ 8273-75 или картон гофрированный.
- 8.5** 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-21.018.04 РЭ

	<i>Лист</i>
	17

9 Использование по назначению

9.1 Эксплуатационные ограничения

9.1.1 Максимальное (аварийное) напряжение постоянного тока или эффективное значение переменного тока (U_m), при котором обеспечивается искробезопасность защищаемых цепей, не должно превышать 250 В. Остальные функции барьера не гарантируются.

9.1.2 Для предотвращения выхода из строя барьеров (сохранения функций барьера в полном объеме) необходимо соблюдать следующие правила:

9.1.2.1 Не допускать попадания на клеммы барьера переменного напряжения;

9.1.2.2 Подключать источники питания только к предназначенным для этого контактам (см. п.4 «Схемы подключения»);

9.1.2.3 Исключить попадание электрических сигналов из других цепей (например, в результате коротких замыканий).

9.1.3 Несоблюдение требований п.9.1 приводит к выходу из строя барьера, которое не является основанием для предъявления рекламаций.

9.2 Порядок установки и обеспечение искробезопасности при монтаже

9.2.1 При монтаже барьеров необходимо руководствоваться следующими документами:

- «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ), Издание 7-е переработанное и дополненное, гл. 7.3;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП), гл. 3.4;
- «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00»;
- Настоящим РЭ.

9.2.2 Перед монтажом необходимо провести внешний осмотр барьера и убедиться в отсутствии повреждений оболочки барьера и сохранности надписей. Монтаж осуществлять в соответствии со схемами подключения (см. п.4 «Схемы подключения»).

9.3 Порядок работы и обеспечение искробезопасности при эксплуатации

9.3.1 При эксплуатации барьеров необходимо руководствоваться следующими документами:

- «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ), Издание 7-е переработанное и дополненное, гл. 7.3;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП), гл. 3.4;
- «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00»;
- Настоящим РЭ.

9.3.2 После установки барьеров и подключения к ним кабельных линий барьеры готовы к работе.

9.3.3 Прием барьеров в эксплуатацию после их монтажа, выполнение мероприятий по технике безопасности должны проводиться в полном соответствии с гл. 3.4 ПТЭЭП.

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

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

ЛПА-21.018.04 РЭ

Лист

18

9.3.4 При эксплуатации барьеров необходимо подвергать их профилактическому осмотру не реже одного раза в год.

9.3.5 При осмотре необходимо обращать внимание на отсутствие повреждений оболочки, надежность внешних соединений, наличие маркировки взрывозащиты.

9.3.6 Эксплуатация барьеров с поврежденными деталями или неисправностями категорически запрещается.

9.4 Проверка работоспособности

9.4.1 Для проверки работоспособности барьера необходимо подать на его клеммы «9» (+) и «11» (1) номинальное напряжение питания (24 В), используя лабораторный блок питания. Проверить наличие индикации включения и работоспособности (должен гореть зеленый светодиод, а при отсутствии подключений к клеммам «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7» и «8» красные светодиоды каждого из имеющихся каналов должны моргать).

9.4.2 Затем попарно измерить значения напряжения и тока между клеммами «1», «2», «3» и «4» для первого канала и между клеммами «5», «6», «7» и «8» - для второго канала. Измеренные значения напряжения и тока не должны превышать значений U_0 и I_0 , указанных в таблице 1.

9.4.3 Для дальнейшей проверки работоспособности барьера его необходимо сконфигурировать на проверяемый тип датчика, схему подключения и диапазон измерения. Подключить к проверяемому каналу имитатор датчика (магазин сопротивлений для термопреобразователей сопротивления, калибратор постоянного тока для термопар). К выходу барьера в качестве нагрузки подключить миллиамперметр. Все подключения к клеммам барьера проводить в соответствии со схемами подключения, приведенными в п.4. Программа конфигурирования барьеров ЛПА-151-ХУ1 («Конфигуратор технических средств») при задании диапазона измерения автоматически вычисляет значения входного сигнала, выходного сигнала, минимальные и максимальные пределы значений выходного сигнала, которые следует использовать для проверки работоспособности.

9.4.4 Установить на имитаторе значение входного сигнала в соответствии с рассчитанными «ЛПА Конфигуратором» и провести измерение значения выходного сигнала по всем расчетным точкам.

9.4.5 При проверке работоспособности в режиме работы с термопарами следует отключить автоматическую компенсацию температуры холодного спая и задать ручную температуру холодного спая 0°C.

9.4.6 Барьер считается работоспособным, если измеренные значения выходного тока не выходят за пределы допустимых значений, рассчитанных «Конфигуратором технических средств».

9.5 Индикация

На верхнем шильде барьера искробезопасности ЛПА-151 расположены светодиоды, отображающие текущее состояние. Индикация осуществляется в соответствии со следующей таблицей:

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

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

ЛПА-21.018.04 РЭ

Лист

19

Индикация		Описание ситуации	Рекомендуемые действия
Зеленый	Красный канала 1, канала 2 (при наличии)		
Светится	Не светится	Нормальная работа барьера и датчиков	Нет рекомендаций
	Две короткие вспышки каждую секунду	Неисправность внешнего подключения	Проверить: линии подключения датчика; соответствие конфигурации барьера схеме подключения, типу и НСХ датчика.
	Светится постоянно	Выход значения измеряемого сигнала за диапазон измерений (зашкал) на соответствующем канале барьера.	Проверить: линии подключения датчика; соответствие конфигурации барьера схеме подключения, типу и НСХ датчика; границы измеряемого диапазона.
Равномерно мигает	Равномерно мигает	Не сошлась контрольная сумма ПО барьера	Записать прошивку в барьер с помощью программы "Конфигуратор". *
	Две короткие вспышки каждую секунду	Не сошлась контрольная сумма конфигурации барьера	Сконфигурировать барьер с помощью программы "Конфигуратор". *
Две короткие вспышки каждую секунд	Равномерно мигает	Неисправность АЦП соответствующего канала	Отправить изделие производителю для ремонта
	Светится постоянно	Не сошлась контрольная сумма заводских настроек (калибровок)	Отправить изделие производителю для ремонта
Не светится	Не светится	Нет питания барьера	Проверить наличие, правильность подключения и полярность питания барьера.
		Аппаратная неисправность изделия	Отправить изделие производителю для ремонта

* Рекомендуем скачать последнюю версию ПО (Конфигуратор ЛПА и Прошивка ЛПА) с сайта www.lpadevice.ru/downloads.

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

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

ЛПА-21.018.04 РЭ

Лист
20

9.6 Возможные значения выходного сигнала

Значения выходного сигнала	Расшифровка
<2 мА	Неисправность линии(ий) связи, отсутствие питания барьера.
2,9 мА ± 0,1%	Режим постоянного выходного сигнала.**
3...4 мА	Режим линейного продолжения функции преобразования.* Метрологические характеристики не гарантируются.
4...20 мА	Штатный режим преобразования сигнала.
20...21 мА	Режим линейного продолжения функции преобразования.* Метрологические характеристики не гарантируются.
21,1 мА ± 0,1%	Режим постоянного выходного сигнала.**

*Режим линейного продолжения функции преобразования.

При выходе значения входного сигнала за границы диапазона измерения ЛПА-151 переходит в режим линейного продолжения функции преобразования. В этом режиме не гарантируются заявленные метрологические характеристики, но выходной сигнал связан с входным по сути той же самой функцией преобразования (или ее частью), что и при штатном режиме преобразования сигнала.

**Режим постоянного выходного сигнала.

В этом режиме на выходе ЛПА-151 удерживается постоянный выходной сигнал, указанный в таблице выше. Это означает, что значение входного сигнала таково, что преобразование его невозможно. Режим автоматически снимается при возвращении входного сигнала в допустимый диапазон.

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

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

ЛПА-21.018.04 РЭ

Лист
21

10 Поверка барьера

10.1 Поверка осуществляется согласно Методике поверки МП 2411-0118-2015.

10.2 При первичной поверке проводят определение погрешности преобразования сконфигурированной заложеной номинальной статической характеристики (НСХ) по требованию заказчика.

При периодической поверке проводят определение погрешности измерений по НСХ термопреобразователей, задействованных в процессе эксплуатации (тип первичного преобразователя и схема подключения указаны в приложении паспорта) или по требованию заказчика.

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

ЛПА-21.018.04 РЭ

	Лист
	22

12 Транспортирование и хранение

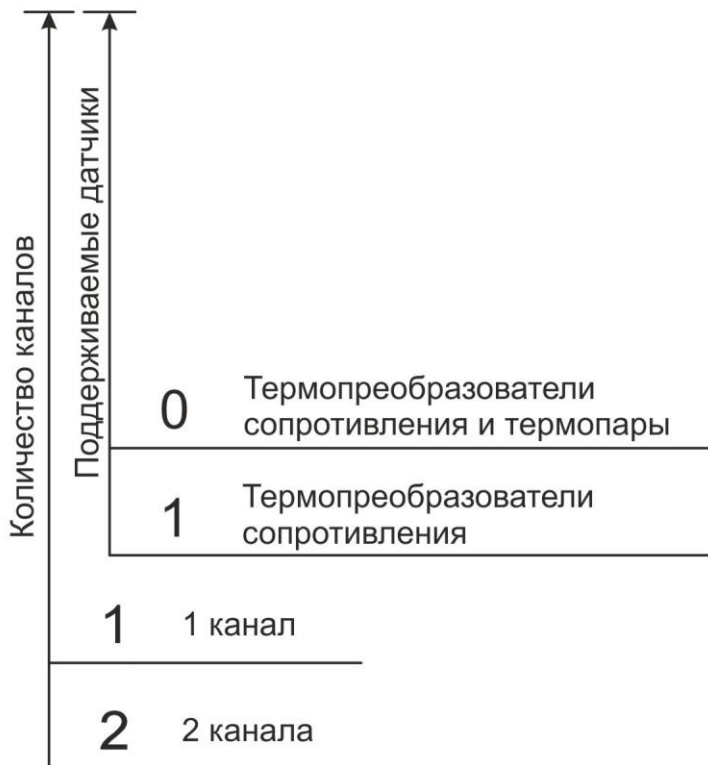
- 12.1** Транспортирование барьеров производится всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах (авиатранспортом — в герметизированных отсеках).
- 12.2** Условия транспортирования и хранения барьеров соответствуют условиям хранения 4 по ГОСТ 15150-69, в районах Крайнего Севера и в труднодоступных районах — по ГОСТ 15846-2002.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	ЛПА-21.018.04 РЭ	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

13 Информация для заказа

13.1 Обозначение при заказе барьера должно выглядеть следующим образом:
 ЛПА-151-XY1, где X — количество каналов: «1» или «2», Y — поддерживаемые датчики:
 «0» — термопреобразователи сопротивления и термопары, «1» — только термопреобразователи сопротивления.

Л П А - 1 5 1 - X Y 1



Шифр барьера искробезопасности, обеспечивающего прием и преобразование сигнала от термопреобразователей сопротивления и термопар и имеющего 1 канал, будет выглядеть так: **ЛПА-151-101**.

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

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

ЛПА-21.018.04 РЭ

Приложение А

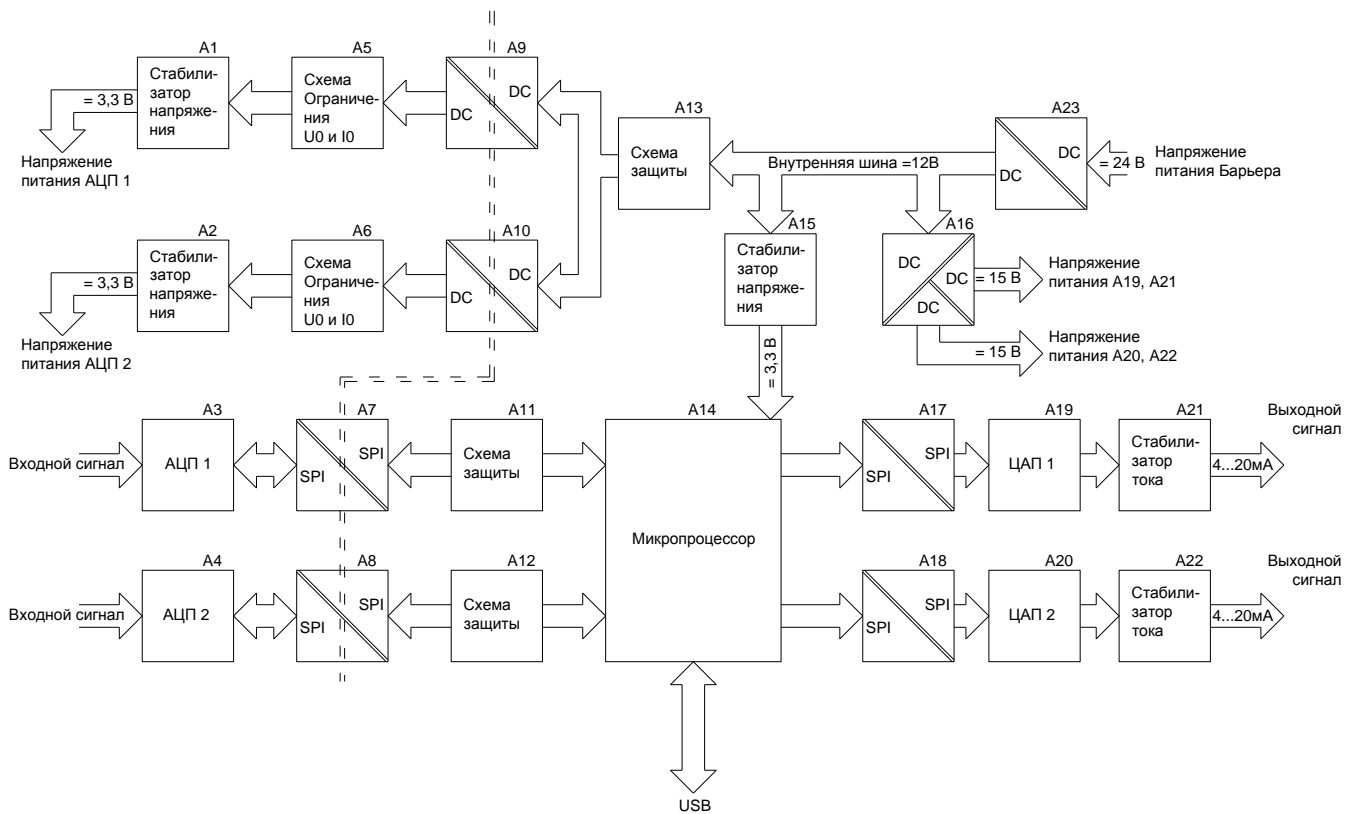


Рисунок А.1 Структурная схема барьеров ЛПА-151-2Y1

На Рисунке А.1 использованы следующие сокращения:

АЦП – аналого-цифровой преобразователь;

ЦАП – цифро-аналоговый преобразователь;

DC/DC – конвертор напряжения с гальванической изоляцией;

SPI/SPI – последовательный канал передачи информации с гальванической изоляцией.

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

ЛПА-21.018.04 РЭ

Лист
26

Приложение Б

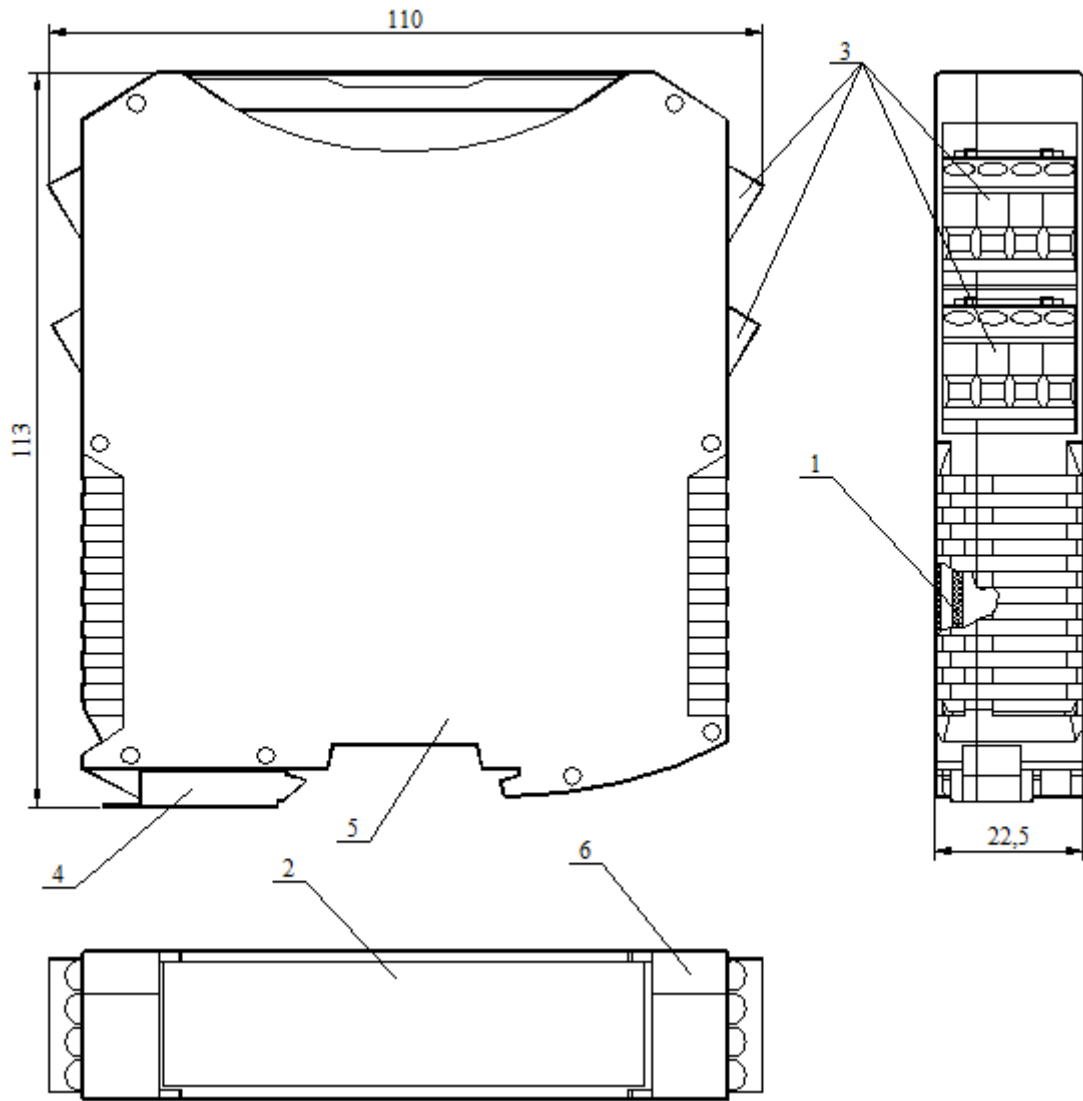


Рисунок Б.1 Конструкция барьеров ЛПА-151-ХУ1

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

ЛПА-21.018.04 РЭ

Лист

27