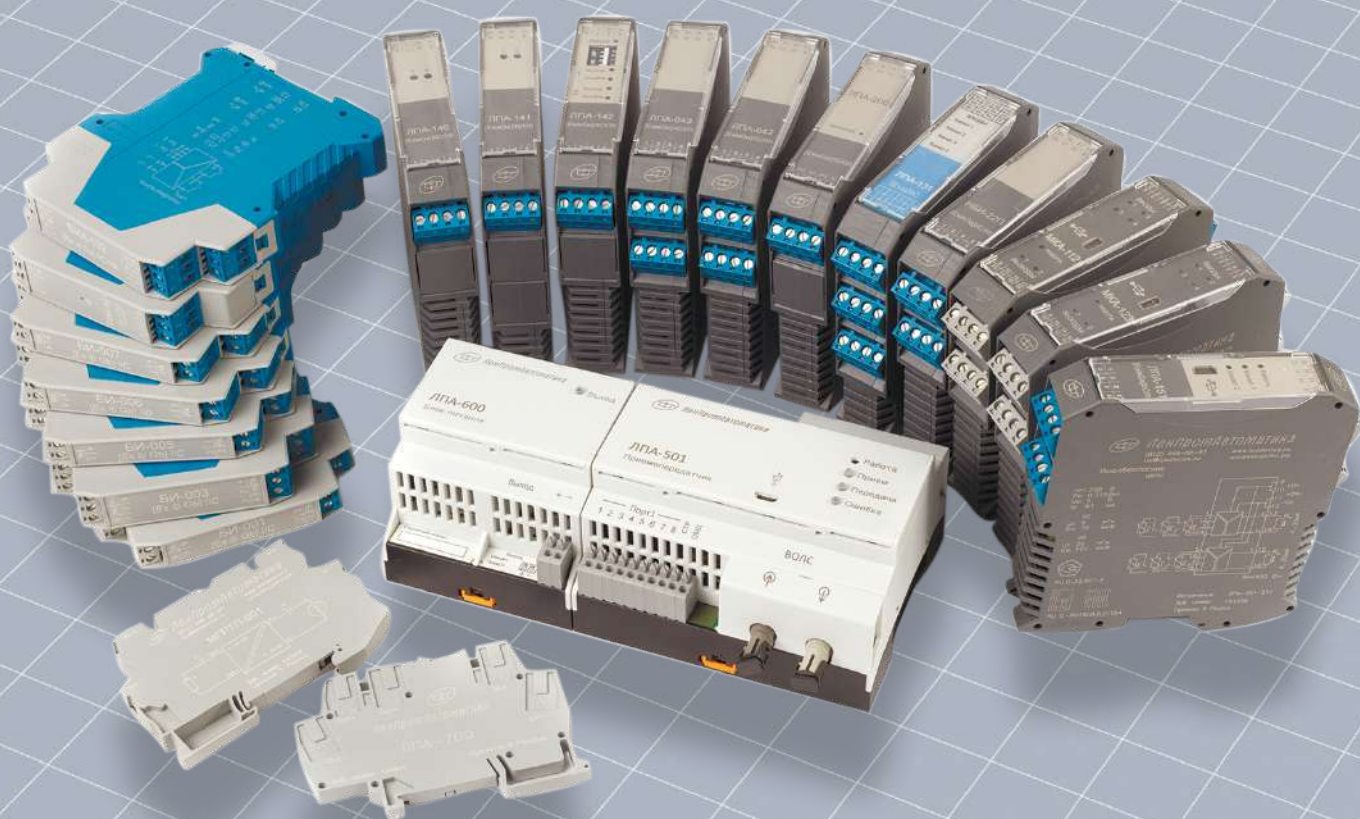


БАРЬЕРЫ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ



» ПРЕДИСЛОВИЕ

УВАЖАЕМЫЕ ДАМЫ И ГОСПОДА!

Представляя каталог по барьерам искробезопасности, я хотел бы подчеркнуть, что наша компания, организованная в 2003 году, благодаря идеальному сочетанию многолетнего опыта и последовательной работы в сфере инноваций, добилась лидирующих позиций на отечественном рынке производства барьеров искрозащиты.



При производстве своей продукции ООО «Ленпромавтоматика» использует только высококачественные материалы и комплектующие. На выпускаемое оборудование предоставляется гарантия.

Специалистами нашей компании была разработана и внедрена широкая гамма изделий, призванных решать как типовые, так и нестандартные задачи взрывозащиты электрооборудования. Барьеры с гальваническим разделением (серии БИА, НБИ и ЛПА), шунт-диодные барьеры искробезопасности (серии БИ, ЛПА), устройства связи с объектом (серии МКА) с успехом применяются в системах сигнализации и аварийной защиты на тех объектах, где могут присутствовать взрывоопасные смеси газов и паров, легковоспламеняющиеся взрывчатые вещества. В частности, в каталоге представлены конфигурируемые барьеры искробезопасности с гальванической развязкой ЛПА-151, искробезопасный блок питания ЛПА-200, модуль реле ЛПА-840, объединительный модуль ЛПА-300, а также новая линейка барьеров с гальванической развязкой ЛПА-3хх.

Надеюсь, что содержание данного каталога заинтересует Вас и поможет найти то, что наиболее полно отвечает Вашим запросам для построения эффективной работы предприятия.

Генеральный директор
ООО «Ленпромавтоматика»



A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized initials and a surname.

Дмитрий Борисович Цудиков

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	1
Условные обозначения.....	3
Ключевые особенности изделий	4
Преимущества работы с нами.....	5
Выбор барьера	6
Шунт-диодные барьеры искробезопасности	10
Барьер искробезопасности БИ-001	14
Барьеры искробезопасности БИ-003, БИ-004	22
Барьер искробезопасности БИ-005	29
Барьер искробезопасности БИ-006(-01)	34
Барьер искробезопасности БИ-007	40
Барьер искробезопасности ЛПА-042.....	44
Барьер искробезопасности ЛПА-043.....	50
Барьеры искробезопасности ЛПА-400	55
Барьеры искробезопасности ЛПА-410	60
Барьеры искробезопасности с гальванической развязкой	63
Барьер искробезопасности БИА-101	68
Барьер искробезопасности БИА-102	74
Барьеры искробезопасности серии НБИ.....	77
Барьер искробезопасности ЛПА-131.....	101
Барьеры искробезопасности ЛПА-140, ЛПА-141.....	108
Барьеры искробезопасности ЛПА-142	115
Барьеры искробезопасности ЛПА-151	121
Повторители сигналов искробезопасные ЛПА-310	128
Барьеры искробезопасности ЛПА-340	134
Преобразователи температуры вторичные искробезопасные ЛПА-350	140
Искробезопасный блок питания ЛПА-200.....	145
Модули гальванической развязки	148
Модули гальванической развязки токовой петли серии МГРТП.....	150
Модули гальванической развязки токовой петли ЛПА-702	160
Приемопередатчик дискретных сигналов для волоконно-оптических линий связи ЛПА-501.	164
Блок питания ЛПА-600.....	166
Корпуса ЛПА-3	167
Универсальный объединительный модуль ЛПА-300	170
Модуль с миниатюрным переключающим реле ЛПА-840.....	172
Устройства связи с объектом	174
Дискретные устройства связи с объектом МКА-112	176
Дискретные устройства связи с объектом МКА-123	179
Модуль связи МКА-902.....	182
Принадлежности	184

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

 1 канал	Одноканальное изделие	 I	Категория взрывоопасности I по ГОСТ 31610.0-2014	 AC-DC	AC-DC
 2 канала	Двухканальное изделие	 IIC	Категория взрывоопасности IIC по ГОСТ 31610.0-2014		Переключающее реле
 3 канала	Трехканальное изделие	 IIIC	Категория взрывоопасности IIIC по ГОСТ 31610.0-2014		Шунт-диодный (пассивный) барьер искробезопасности
 4 канала	Четырехканальное изделие	 IIB	Категория взрывоопасности IIB по ГОСТ 31610.0-2014		Изделие с гальванической развязкой
 1-4 канала	1-4 канала		Двухпроводная схема подключения	 RS-232	Интерфейс RS-232
 16 каналов	16 каналов		Трехпроводная схема подключения	 RS-422	Интерфейс RS-422
 32 канала	32 канала		Четырехпроводная схема подключения	 RS-485	Интерфейс RS-485
 8 барьеров	8 барьеров	 mA	Подключение аналогового датчика с выходным сигналом 4..20 мА	 Modbus RTU	Протокол Modbus RTU
 16 барьеров	16 барьеров		Подключение дискретного датчика с выходным сигналом по стандарту NAMUR (EN 60947-5-6)		Управляемые дискретные выходы
 8 вх./вых.	Прием и передача		Подключение термопары		Дискретные входы
 16 входов	Передача		Схема подключения с общим проводом		Свидетельство об утверждении типа средств измерений
 16 выходов	Прием		Подключение дискретного датчика типа «сухой контакт»		Разрешение на применение на опасных производственных объектах
 =12	Напряжение питания 12 В		Питание устройств		
 =24	Напряжение питания 24 В		Четырехпроводная схема подключения тензоста		
 =36	Напряжение питания 36 В		Шестипроводная схема подключения тензоста		

КЛЮЧЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗДЕЛИЙ

- Наши изделия рассчитывались с учетом российских условий применения, таких как неблагоприятная полевая обстановка, широкий разброс по питанию, нетипичные для Запада характеристики датчиков.
- Возможность сопряжения с широким перечнем технических средств: поддержка двух-, трех- и четырехпроводной схем подключения, поддержка широкой гаммы датчиков в рамках ГОСТ 6651-2009, поддержка датчиков с унифицированными выходными токовыми сигналами, в том числе 4...20 мА.
- Барьер, как и любой другой элемент измерительного канала, вносит в него погрешность. В отличие от других производителей, мы предоставляем методики, позволяющие оценить погрешность измерительного канала, в котором используется наш барьер.
- Погрешность, вносимая в измерительный канал, минимальна. Ленпромавтоматика — один из немногих производителей, нормирующих для барьеров параметры, непосредственно влияющие на работоспособность измерительного канала и метрологических показателей.
- Использование только высококачественных комплектующих, их обязательный контроль и тестирование готовых изделий в стендовых условиях обеспечивают высокие характеристики и надежную работу барьеров.
- Удобство монтажа и замены: компактный корпус (от 5,7 мм на канал), монтаж на DIN-рейку, дублированная цепь заземления, цветовая маркировка колодок, съемные клеммные колодки для подключения, подробная документация и рекомендации по применению.
- Высокая надежность и связанная с ней 5-летняя (и 4-летняя гарантия для блоков гальванической развязки).



▶ ПРЕИМУЩЕСТВА РАБОТЫ С НАМИ

- **Высокие метрологические характеристики и надежная работа изделий** благодаря высококачественным материалам и комплектующим, отлаженному процессу производства, строгому входному и выходному контролю.
- **Удобство использования и простота применения** за счет низкого значения приведенной погрешности, широкого диапазона питающих напряжений, компактного корпуса, а также монтажа на DIN-рельс и съемных колодок.
- **Квалифицированные специалисты.** Наши сотрудники регулярно обучаются, проходят аттестацию и растут профессионально.
- **Быстрая доставка экспресс-почтой.** Постоянное наличие на складе готовой продукции, немедленная отправка оборудования потребителю. Гарантированно доставим оборудование прямо в Ваш офис или любое другое удобное для Вас место недорого и в срок.
- **Умеренная цена** при отличных характеристиках продукции.
- **Гарантия 5 лет (для блоков гальваноразвязки - 4 года).** В случае выхода из строя нашего изделия замена или ремонт происходят быстро и организованно.
- **Техническая поддержка.** Вы всегда можете обратиться к нашим специалистам, которые внимательно рассмотрят проблему и предложат оптимальное решение по ее устранению, а также дадут необходимые консультации.
- **Понимание российской специфики.** Некоторые наши изделия разрабатывались специально для нужд отечественного применения (неблагоприятная помеховая обстановка, широкий разброс по питанию, возможность применения датчиков с характеристиками, нетипичными для западных изделий).
- **Соответствие ГОСТ и Техническому регламенту ТС.** Изделия ЛПА проходят сертификацию на соответствие требованиям Госстандарта России. Все имеющиеся у нас лицензии и сертификаты Вы можете изучить на странице Лицензии и сертификаты.
- **Технические средства по Вашим требованиям.** Мы готовы разработать, произвести и сертифицировать изделия по требованиям заказчика.

НАШИ ИЗДЕЛИЯ РАБОТАЮТ НА ОБЪЕКТАХ ТАКИХ КОМПАНИЙ, КАК:

- ПАО «Газпром»;
- ОАО «Газпром трансгаз Беларусь»;
- ПАО «Лукойл»;
- ОАО «Роснефть»;
- ОАО «НОВАТЭК»;
- ОАО «АК «Транснефть»;
- ООО «Газпром межрегионгаз»;
- ФГУП «ГКНПЦ им.М.В.Хруничева»;
- ФГУП «ЦЭНКИ» КЦ «Южный» («Байконур») и др.

Отрасли, в которых применяются наши решения:

- газовая промышленность;
- горнодобывающая промышленность;
- нефтехимическая промышленность;
- фармацевтическая промышленность;
- лакокрасочная промышленность;
- алкогольная и спиртопроизводящая промышленность;
- целлюлозно-бумажные производства;
- резинотехнические производства;
- деревообрабатывающие производства;
- кондитерские и мукомольные комбинаты, элеваторы;
- комбикормовые производства;
- пивоваренные и солодовенные производства;
- сахарные заводы.

ВЫБОР БАРЬЕРА

ТАБЛИЦА 1

Рекомендуемое применение шунт-диодных барьеров искробезопасности

Рекомендуемое использование	Барьер	Особенности	Стр.
Защита цепей 3-проводного подключения терморезисторов, защита цепей подключения термопар.	БИ-001	Минимальные разбаланс и проходное сопротивление плеч барьера.	14
Защита цепей 4-проводного подключения терморезисторов, защита цепей подключения термопар.	БИ-003	Минимальное проходное сопротивление плеч барьера.	22
	БИ-004	Минимальное проходное сопротивление плеч, работа при повышенных токах опроса датчика.	22
Защита цепей подключения дискретных датчиков.	БИ-005	Возможность питания активных датчиков, напряжение питания барьера — 12 В.	29
	БИ-007	Напряжение питания барьера — 24 В.	40
Управление дискретными устройствами во взрывоопасных зонах. Защита цепей подключения датчиков с токовым выходом.	БИ-006	Ток нагрузки — до 28 мА, напряжение сигнала — 36 В, малое падение напряжения на барьере, напряжение питания барьера — 36 В.	34
	БИ-006-01	Ток нагрузки — до 28 мА, напряжение сигнала — 24 В, малое падение напряжения на барьере, напряжение питания барьера — 24 В.	34
Защита цепей подключения датчиков с токовым выходом. Возможность работы в дискретных цепях.	ЛПА-042	Расширенный диапазон допустимых питающих напряжений от 23 до 30 В, наличие встроенного стабилизатора напряжения.	44
Защита цепей подключения датчиков с токовым выходом. Возможность работы в дискретных цепях.	ЛПА-043	Расширенный диапазон допустимых питающих напряжений от 10 до 13,5 В, наличие встроенного стабилизатора напряжения.	50
Универсальные	ЛПА-400	Работа с сигналами 5, 12, 24 В различной полярности	55
Обеспечение искробезопасности линий связи интерфейсов RS-485/422	ЛПА-410	Встроенные подключаемые согласующие резисторы 100 Ом и 120 Ом	60

ТАБЛИЦА 2

**Рекомендуемое применение барьеров
искробезопасности с гальванической развязкой**

Рекомендуемое использование	Барьер	Особенности	Стр.
Питание и защита цепей подключения датчиков с токовым выходным сигналом	БИА-101	Высокая точность преобразования. Диагностика КЗ и обрыва цепей подключения датчика (фиксированное значение выходного сигнала); наличие фильтра НЧ; широкий диапазон напряжений питания; потенциальный выход 0...5 В; токовый выход 0...20 мА (4...20 мА), т. е. обеспечивает передачу токового сигнала 1:1. Сертифицирован как средство измерения.	68
	НБИ-20П	Два канала в одном корпусе; широкий диапазон напряжений питания; токовый выход 4...20 мА.	77
Питание и защита цепей подключения исполнительных устройств с токовым входным сигналом	НБИ-20У	Два канала в одном корпусе; широкий диапазон напряжений питания; токовый вход.	77
Питание и защита цепей подключения датчиков типа «сухой контакт»	БИА-102	Два канала в одном корпусе; широкий диапазон напряжений питания; высокая нагрузочная способность выхода (оптореле).	74
Питание и защита цепей подключения датчиков типа «сухой контакт» или «открытый коллектор», объединенных общим проводом.	ЛПА-131	Возможность объединять первичные преобразователи с пассивным выходом типа «сухой контакт» или «открытый коллектор» по общему проводу; выходы барьера выполнены по схеме «открытый коллектор» в виде исполнений «верхний ключ» и «нижний ключ»; четырёхканальное исполнение; светодиодная индикация срабатывания датчика.	101
Питание и защита цепей, обеспечение взрывозащиты термосопротивлений и термопар	ЛПА-151	Линеаризация сигнала, преобразование в выходной унифицированный сигнал постоянного тока 4...20 мА; самодиагностика целостности программного обеспечения, наличия питания, работоспособности микроконтроллера, неисправностей во входных цепях; цифровая фильтрация сигнала; поддержка 4-проводной и 3-проводной схемы подключения ТС; компенсация температуры холодного спая; широкие, полностью независимые для каждого канала возможности при конфигурировании; светодиодная индикация; полное гальваническое разделение; конфигурирование по интерфейсу USB 2.0 без применения специальных адаптеров или переходников.	121

Рекомендуемое использование	Барьер	Особенности	Стр.
Питание и защита цепей, прием сигналов от дискретных датчиков, в том числе с выходом NAMUR (EN 60947-5-6).	ЛПА-140, ЛПА-141	Возможность реализовать контроль цепи практически для любых пассивных дискретных датчиков; диагностика обрыва и короткого замыкания линии связи с датчиком; легкое согласование с любыми устройствами; многоканальные исполнения (1, 2, 3, 4 канала); световая индикация.	108
Прием и преобразование входных сигналов от дискретных датчиков, дискретных датчиков с поддержкой контроля цепи и дискретных датчиков с выходным сигналом по стандарту NAMUR (EN 60947-5-6), подключаемых по двухпроводной линии связи.	ЛПА-142	Прием дискретных сигналов с частотой до 50 кГц; возможность обеспечения подачи питания как на клеммную колодку, так и по шине T-BUS; гальваническое разделение входных и выходных сигнальных цепей, а также входных цепей от цепей питания; возможность реализации контроля цепи для любых датчиков типа «сухой контакт»; светодиодная индикация срабатывания датчика и состояния цепи; конфигурируемые с помощью DIP-переключателей: инверсия сигнала; режим работы по быстрдействию; объединение по положительному или отрицательному общему проводу.	115
Обеспечение искробезопасности цепей 0/4..20 мА с полным гальваническим разделением и поддержкой протокола HART.	ЛПА-310	Отдельная модификация с разветвлением (размножением) сигнала от одного датчика. Полная (двунаправленная) поддержка протокола HART. Встроенная поканальная диагностика напряжения питания датчика с индикацией на верхнем шильде. Возможность удаленной поканальной диагностики при установке на объединительные модули ЛПА-300.	128
Прием и преобразование входных сигналов от дискретных датчиков стандарта NAMUR (EN 60947-5-6), «сухой контакт» с контролем целостности цепи, «сухой контакт» без контроля целостности цепи.	ЛПА-340	Прием дискретных сигналов с частотой до 5 кГц (ЛПА-340-210). Диагностика внутренних питающих цепей барьера искрозащиты, включая питание искробезопасной части с формированием приоритетного сигнала ошибки. Различные типы выходных сигналов: оптореле, открытый коллектор, NAMUR Гибкое конфигурирование изделий посредством DIP-переключателей Возможность удаленной поканальной диагностики при установке на объединительные модули ЛПА-300.	134
Прием и обеспечение взрывозащиты термосопротивлений и термопар.	ЛПА-350	Обеспечение приема, преобразования и линеаризации сигнала от термопреобразователей сопротивления и термопар в любом сочетании в выходной унифицированный сигнал. Самодиагностика целостности программного обеспечения, наличия питания, работоспособности микроконтроллера, неисправностей во входных и выходных цепях. Высокая скорость преобразования. Предоставление подробной диагностики при использовании совместно с объединительным модулем серии ЛПА-300. Конфигурируемая функция раздвоения сигнала. Считывание результатов измерений по протоколу ModBUS RTU. Конфигурирование по интерфейсу USB 2.0 без применения специальных адаптеров или переходников. Возможность подключения выходного модуля реле ЛПА-840.	140

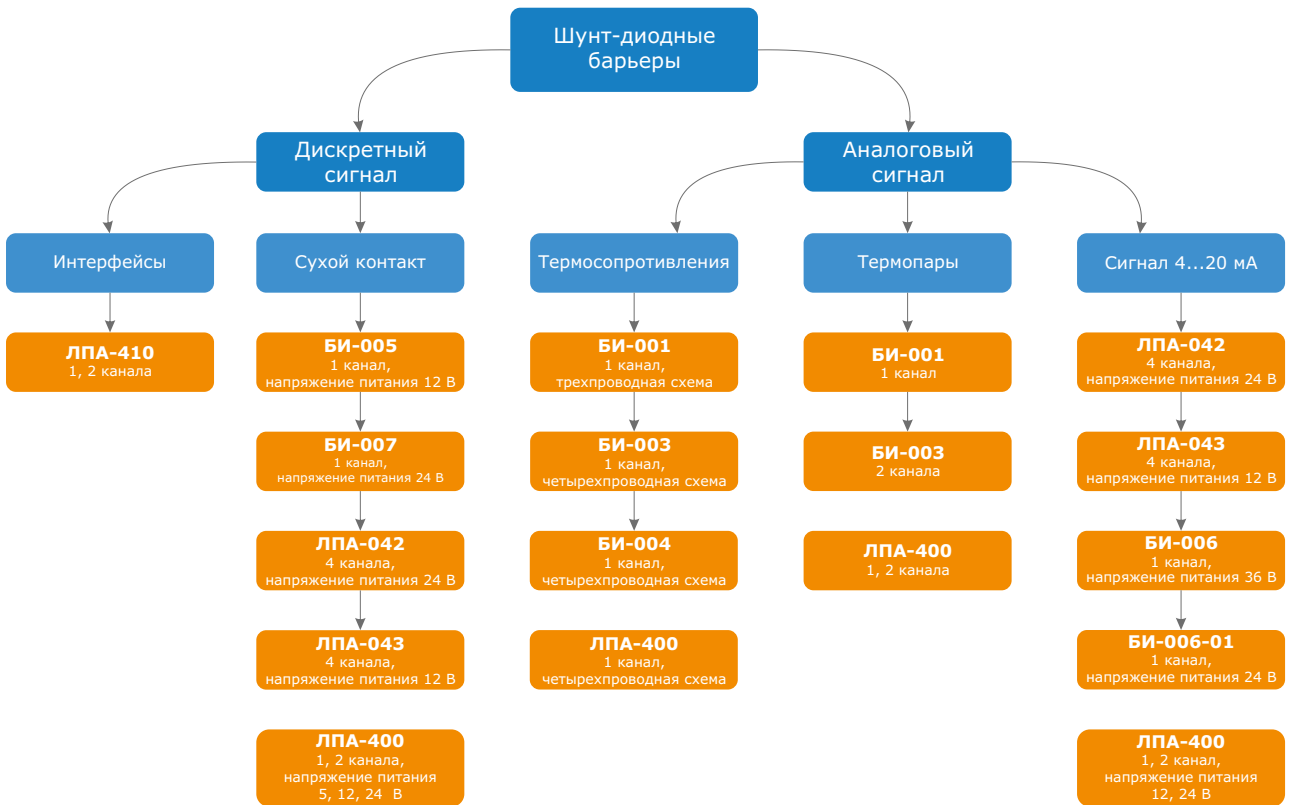


Рис. 1. Номенклатура шунт-диодных барьеров искробезопасности.

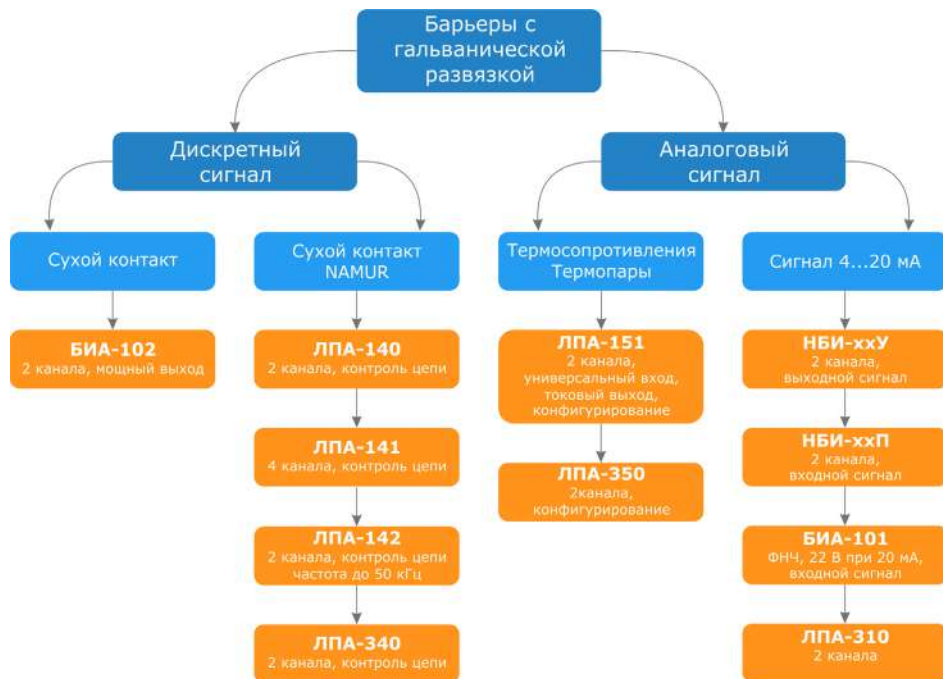
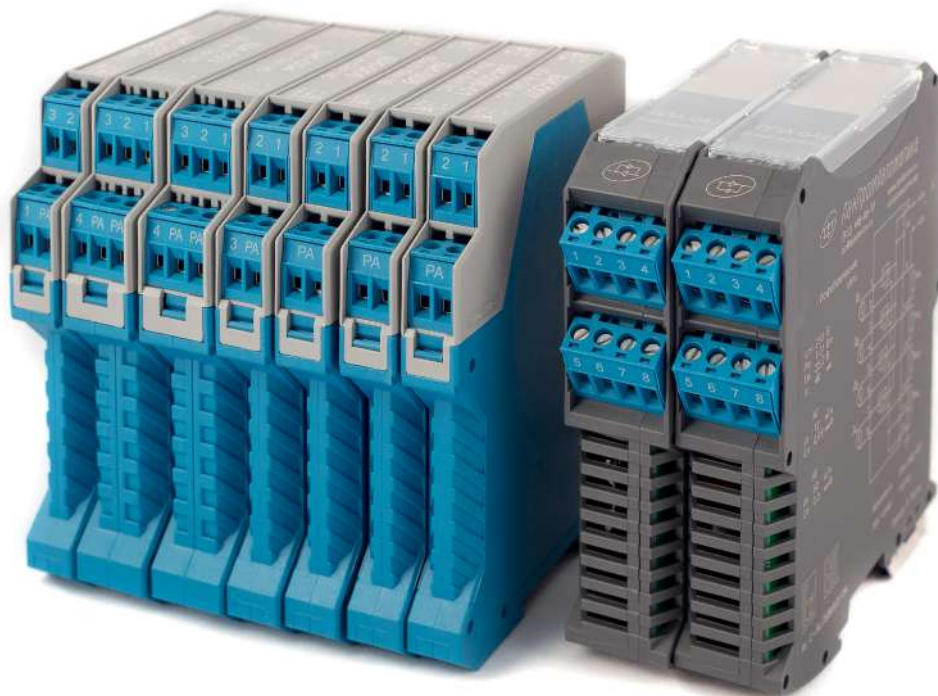


Рис. 2. Номенклатура барьеров искробезопасности с гальванической развязкой.

ШУНТ-ДИОДНЫЕ БАРЬЕРЫ ИСКРБЕЗОПАСНОСТИ



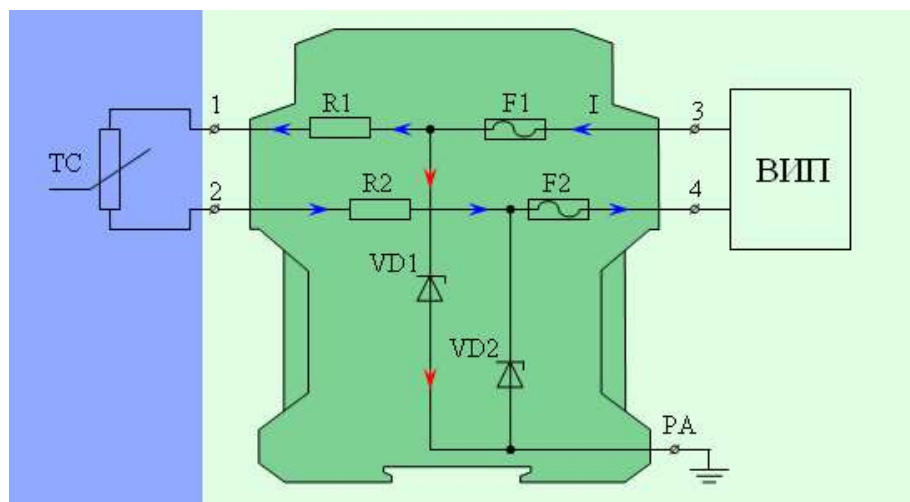
1. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Также известны как «барьеры на зенеровских диодах», «пассивные барьеры». Являются наиболее простым, дешевым и надежным способом обеспечения взрывозащиты. Шунт-диодные барьеры требуют обязательного заземления.

Шунт-диодный барьер состоит из шунтирующих диодов (стабилитронов) VD1 и VD2, последовательно включенных резисторов R1 и R2, и предохранителей F1 и F2.

Взрывоопасная зона

Взрывобезопасная зона



VD1, VD2 — шунтирующие диоды (стабилитроны);
R1, R2 — резисторы;
F1, F2 — предохранители;

TC — термосопротивление (или другой датчик);
ВИП — вторичный измерительный преобразователь.

Рис. 3. Электрическая схема шунт-диодного барьера искробезопасности.

Принцип работы приведенной схемы шунт-диодного барьера рассмотрим на примере работы верхней ветви барьера (ток течет от точки 3 к точке 1):

1. При нормальном режиме работы, когда значения тока и напряжения не превышают критическое (искроопасное), стабилитрон VD1 находится в закрытом состоянии, т. е. не проводит ток, и следовательно, направление тока I совпадает с направлением синих стрелок.
2. Если значения тока и напряжения превышают некоторые критические (искроопасные), стабили-

трон VD1 открывается и начинает проводить ток (направление тока совпадает с красными стрелками), а резистор R1 — ограничивать ток в цепи взрывоопасной зоны.

3. При достижении током через стабилитрон VD1 и, следовательно, через предохранитель F1, определенного значения, последний срабатывает и обрывает цепь между взрывоопасной и взрывобезопасной зонами, предотвращая выход напряжения и тока за искробезопасные значения.

Достоинства шунт-диодных барьеров

- Низкая стоимость.
- Компактность по сравнению с активными барьерами.
- Передача сигнала без преобразования.
- Не требуют источника питания.

Недостатки шунт-диодных барьеров

- Требуют заземления.
- Неремонтопригодная конструкция.
- Изменение параметров линии связи с датчиком.
- Выходят из строя при штатном срабатывании (сгорают предохранитель).

2. КОНСТРУКЦИЯ И КРЕПЕЖ

Конструктивно барьеры выполнены в пластмассовом неразборном корпусе и предназначены для установки на монтажный рельс шириной 35 мм. Для облегчения монтажа и замены барьера применены съемные клеммные колодки.

Съемные клеммные колодки также обеспечивают экономию времени и удобство подключения при проверке (калибровке, проверке работоспособности) каналов измерения. Благодаря им отпадает необходимость переподключения объектовых проводов и

проводов тестового оборудования. Достаточно подключить провода, например от калибратора, к одному из барьеров, а затем подключать колодки вместе с проводами от калибратора к другим барьерам.

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. НОМЕНКЛАТУРА БАРЬЕРОВ

Номенклатуру барьеров искробезопасности серии БИ представляет ряд изделий (табл. 3), предназначенных для обеспечения искрозащиты цепей подключения

датчиков различного типа (с токовым выходом, термосопротивлений, термопар, дискретных датчиков).

ТАБЛИЦА 3

Рекомендуемое применение барьеров

Рекомендуемое использование	Барьер	Особенности
Защита цепей 3-проводного подключения терморезисторов, защита цепей подключения термопар.	БИ-001	Минимальные разбаланс и проходное сопротивление плеч.
Защита цепей 4-проводного подключения терморезисторов, защита цепей подключения термопар.	БИ-003	Минимальное проходное сопротивление плеч.
	БИ-004	Минимальное проходное сопротивление плеч, работа при повышенных токах опроса.
	ЛПА-400	Подключение 2-х термопар или 1 терморезистора через один барьер, работа при повышенных токах опроса. Возможность использования совместно с объединительными платами серии ЛПА-300 (подробнее - на сайте).
Защита цепей подключения дискретных датчиков.	БИ-005	Возможность питания активных датчиков, напряжение питания барьера — 12 В.
	БИ-007	Напряжение питания барьера — 24 В.
	ЛПА-400	Напряжение питания датчиков 5, 12, 24 В. Высокая плотность монтажа - подключение до 4-х датчиков при использовании заземленного общего провода. Возможность использования совместно с объединительными платами серии ЛПА-300 (подробнее - на сайте).
Управление дискретными устройствами во взрывоопасных зонах.	БИ-006	Ток нагрузки — до 28 мА, напряжение сигнала — 36 В, малое падение напряжения.
	БИ-006-01	Ток нагрузки — до 28 мА, напряжение сигнала — 24 В, малое падение напряжения.
Датчики с токовым выходом.	БИ-006	Малое падение напряжения, напряжение питания барьера — 36 В.
	БИ-006-01	Малое падение напряжения, напряжение питания барьера — 24 В.
	ЛПА-400	Напряжение питания датчиков 12, 24 В. Высокая плотность монтажа - подключение до 4-х датчиков при использовании заземленного общего провода. Возможность использования совместно с объединительными платами серии ЛПА-300 (подробнее - на сайте).
Защита цепей подключения датчиков с токовым выходом. Возможность работы в дискретных цепях.	ЛПА-042	Расширенный диапазон допустимых питающих напряжений от 23 до 30 В, наличие встроенного стабилизатора напряжения.
Защита цепей подключения датчиков с токовым выходом. Возможность работы в дискретных цепях.	ЛПА-043	Расширенный диапазон допустимых питающих напряжений от 10 до 13,5 В, наличие встроенного стабилизатора напряжения.
Датчики с выходными сигналами отрицательной и переменной полярности	ЛПА-401 ЛПА-402	Напряжение сигнала 5, 12, 24 В. Высокая плотность монтажа - подключение до 4-х датчиков при использовании заземленного общего провода. Возможность использования совместно с объединительными платами серии ЛПА-300 (подробнее - на сайте).
Сигналы цифровых интерфейсов RS-232	ЛПА-402	Возможность использования совместно с объединительными платами серии ЛПА-300 (подробнее - на сайте).
Сигналы цифровых интерфейсов RS-485, RS-422	ЛПА-410	Высокая плотность монтажа - подключение 2-х линий RS-485 или одной полнодуплексной 4-проводной линии RS-422. Наличие встроенных подключаемых согласующих резисторов 100 Ом и 120 Ом. Высокая скорость передачи данных. Возможность использования совместно с объединительными платами серии ЛПА-300 (подробнее - на сайте).

Каждый из перечисленных барьеров ориентирован на оптимальное решение определенной задачи, а для некоторых задач предусмотрено несколько различных барьеров.

Модели шунт-диодных барьеров, выпускаемых ООО «Ленпромавтоматика», с описанием их основных технических параметров приведены в таблице 3.

4. ОБЩИЕ ОСОБЕННОСТИ

Высокие технические характеристики на уровне международных стандартов. По техническим характеристикам изделия не уступают многим качественным зарубежным и отечественным аналогам, а зачастую превосходят их.

Минимальная погрешность, вносимая в измерительный канал. Для БИ нормируются такие параметры, как разбаланс плеч, проходное сопротивление, падение напряжения.

Возможность сопряжения с широким перечнем технических средств. Поддержка двух-, трех- и четырехпроводной схем подключения, нормирование падения напряжения.

Разъемные колодки. После срабатывания предохра-

нителя требуется замена барьера. Для упрощения этой операции в наших барьерах предусмотрены специальные конструктивные решения. В первую очередь это — разъемные колодки. Их наличие позволяет заменить барьер без отсоединения проводов от клемм барьера.

Удобство монтажа и замены. Компактный корпус, монтаж на DIN-рейку, дублированная цепь заземления, цветовая маркировка, разъемные клеммные колодки для подключения.

Высококачественная комплектация. Используются только высококачественные комплектующие, что обеспечивает надежную работу барьера.

Низкая цена.

ТАБЛИЦА 4

Параметры внешних искробезопасных электрических цепей пассивных барьеров

Барьер	Тип защищаемого канала	Маркировка взрывозащиты	Максимальные параметры внешних искробезопасных электрических цепей						Примечание	
			U ₀ , В	I ₀ , мА	C ₀ , мкФ	L ₀ , мГн	P ₀ , Вт	U _m , В		
БИ-001	Терморезисторы, термопары	[Ex ib Gb] IIC	1	200	1	1	0,05	250	R плеча ≤ 19,0 Ом, ΔR плеч ≤ 0,04 Ом.	
БИ-003	Терморезисторы, термопары	[Ex ib Gb] IIC	1	200	1	1	0,05	250	R плеча ≤ 19,0 Ом.	
БИ-004	Терморезисторы, термопары	[Ex ib Gb] IIC	3	200	1	1	0,15	250	R плеча ≤ 27,0 Ом.	
БИ-005	Дискретные цепи	[Ex ib Gb] IIC	12	50	0,5	1	0,6	250	Возможность питания активных датчиков, напряжение питания барьера — 12 В.	
БИ-006	0...20 мА (4...20 мА)	[Ex ib Gb] IIB	36	40	0,1	1	1,44	250	Падение напряжения при токе 20 мА — не более 3,5 В.	
БИ-006-01	0...20 мА (4...20 мА)	[Ex ib Gb] IIC	24	40	0,08	1	0,96	250	Падение напряжения при токе 20 мА — не более 3,5 В.	
БИ-007	Дискретные цепи	[Ex ib Gb] IIC	24	24	0,09	10	0,58	250	Напряжение питания барьера — 24 В.	
ЛПА-042	Токовый 0...20 мА (4...20 мА) Дискретные цепи	[Ex ib Gb] IIC	25,2	40	0,09	12	1,01	250	Напряжение питания барьера искробезопасности — 24 В (23...30 В). Максимальный ток потребления — 5 мА.	
		[Ex ib Gb] IIB	25,2	40	0,5	60	1,01	250		
ЛПА-043	Токовый 0...20 мА (4...20 мА) Дискретные цепи	[Ex ib Gb] IIC	13,7	100	0,5	2	1,37	250	Напряжение питания барьера искробезопасности — 12 В (10...13,5 В). Максимальный ток потребления — 2 мА.	
		[Ex ib Gb] IIB	13,7	100	2,5	2	1,37	250		
ЛПА-400	Универсальные	[Ex ia Ga] IIB [Ex ia Ga] IIC	см. таблицу 7						250	Работа с сигналами 5, 12, 24 В различной полярности
ЛПА-410	Обеспечение искробезопасности линий связи интерфейсов RS-485/422	[Ex ia Ga] IIB [Ex ia Ga] IIC	см. таблицу 8						250	Встроенные подключаемые согласующие резисторы 100 Ом и 120 Ом

5. ЛИЦЕНЗИИ И СЕРТИФИКАТЫ

- Сертификат соответствия Техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011)

➤ БАРЬЕР ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ БИ-001



Барьер искробезопасности для защиты цепей термопар и термосопротивлений



1. ОПИСАНИЕ

Основное назначение. БИ-001 предназначен для обеспечения искробезопасности электрических цепей первичных преобразователей, в роли которых, например, могут выступать термоэлектрические преобразователи и термосопротивления.

Поддержка трехпроводной схемы подключения. Трёхпроводная схема подключения является удачным решением, обеспечивающим необходимую точность измерений при минимальной стоимости. Применять трёхпроводную схему было решено еще и потому, что:

- существует широкая гамма вторичных измерительных преобразователей, ориентированных на применение трёхпроводной схемы подключения;
- подавляющее большинство «одноклассников», т.е. барьеров искрозащиты на зенеровских диодах, являются «двухпроводными», и их применение в си-

стемах автоматики, имеющих большинство каналов с трёхпроводной схемой подключения, не является оптимальным.

Малый разбаланс плеч. Трёхпроводная схема подключения резистивных датчиков позволяет свести погрешность от сопротивления линии связи к погрешности от разбаланса сопротивлений линий связи датчика со вторичным измерительным преобразователем. Барьер искробезопасности включается между датчиком и вторичным измерительным преобразователем, поэтому сопротивления плеч барьера учитываются как составная часть сопротивления линий связи. Из этого следует, что при использовании трёхпроводной схемы включения разбаланс плеч барьера непосредственно влияет на погрешность измерения. В БИ-001 точная балансировка плеч обеспечивает незначительность соответствующей составляющей погрешности.

Прходное сопротивление. Проведенные нами исследования показали принципиальную значимость этого параметра. Дело в том, что хотя большинство изготовителей вторичных измерительных преобразователей не нормирует максимального сопротивления линии связи, фактически при превышении этим сопротивлением некоторого уровня (часто неизвестного самому производителю) происходит метрологический отказ преобразователя. На основе полученных нами экспериментальных данных мы нормировали для своих изделий такое проходное сопротивление, при котором

обеспечивается стабильная работа известных нам преобразователей на типовых линиях связи.

ООО «Ленпромавтоматика» предоставляет методику расчета общей погрешности, вносимой в измерительный канал барьером БИ-001, позволяющую оценить погрешность измерительного канала, в котором используется барьер, по трем видам погрешности от разбаланса плеч, погрешности от токов утечки и погрешности от проходного сопротивления плеч.

1.1. Характеристики

Максимальное сопротивление канала барьера искробезопасности не превышает 19 Ом.

Максимальная разность сопротивлений плеч одного барьера не превышает 0,04 Ом.

Максимально допустимое входное напряжение барьера искробезопасности, при котором обеспечивается искробезопасность защищаемой цепи, — напряжение переменного тока 250 В, 50 Гц.

Рабочий диапазон температур — от +5 до +60 °С (исполнение А) либо от -40 до +70 °С (исполнение Б).

Габаритные размеры барьера — не более 114x99x12,5 мм.

Вес — 90 г.

Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет.

Средний срок службы барьера искробезопасности— 12 лет.

Средняя наработка до отказа барьера — не менее 150 000 ч.

Барьер является невосстанавливаемым изделием и ремонту не подлежит.

1.2. Обеспечение искробезопасности

Барьер с искробезопасными электрическими цепями уровня «ib» выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014, 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 1 В;
- ток короткого замыкания (I_0) не более 200 мА.

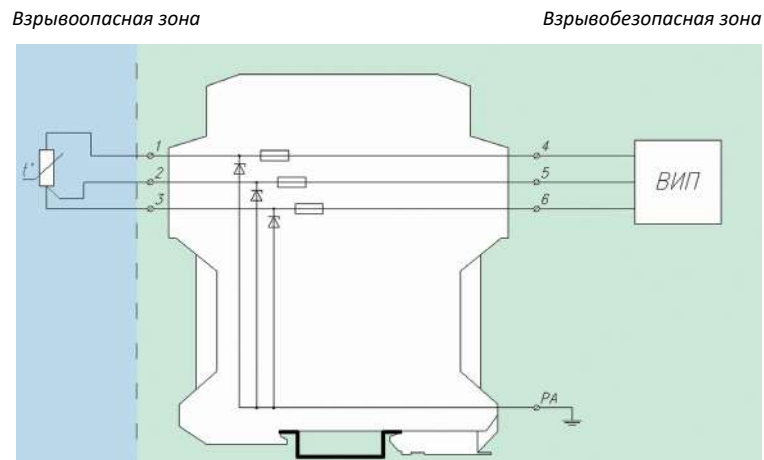
Следует учитывать, что заявленная искробезопас-

ность обеспечивается только при следующих параметрах защищаемой цепи:

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

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

1.3. Функциональная схема



ВИП — вторичный измерительный преобразователь.

Рис. 4. Функциональная схема барьера искробезопасности БИ-001

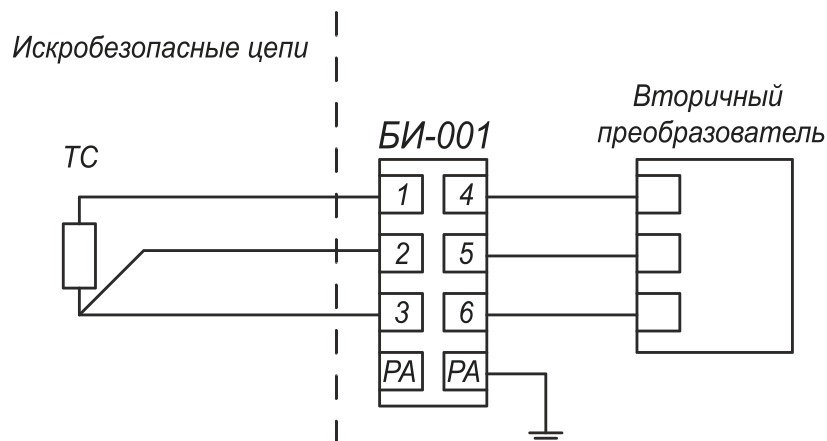
2. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Термопреобразователи сопротивления (ТС) подключаются по двухпроводной, трехпроводной или четырехпроводной схеме. Применение двухпроводной схемы подключения терморезистора через любой

пассивный барьер (в том числе и БИ-001) в измерительных цепях практически нецелесообразно ввиду высокой погрешности. Трехпроводное и четырехпроводное подключение рассмотрим подробнее.

2.1 Подключение термопреобразователя сопротивления

На рис. 5 изображено подключение резистивного датчика по трехпроводной схеме через БИ-001. Это основная схема использования БИ-001.



ТС — термопреобразователь сопротивления

Рис. 5. Трехпроводная схема подключения ТС

2.2. Рекомендации по применению

Рассмотрим некоторые вопросы применения барьеров БИ-001 при защите цепей термопреобразователей сопротивления.

2.2.1. «Срабатывание» барьера

«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 холостого хода (1 В) и ток перегорания встроенного предохранителя (50 мА). Как правило, с искроопасной стороны к барьеру подключены вход-

ные измерительные преобразователи. Параметры электрических сигналов, с которыми работают измерительные преобразователи, практически никогда 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).

2.2.2. Ток опроса

Все известные нам входные измерительные преобразователи работают по следующему принципу: через термопреобразователь сопротивления пропускается тестовый ток заданной величины и измеряется падение напряжения на термопреобразователе. Чем этот ток больше и чем больше сопротивление термопреоб-

разователя, тем больше падение напряжение на датчике. А барьер искрозащиты обязан это напряжение ограничивать. Это может привести к большой погрешности измерительного канала. Следует убедиться, что используемые входные преобразователи и терморезистор подходят для работы с барьером БИ-001.

2.2.3. Проходное сопротивление плеча барьера

Исходя из схем подключения, изображенных на рис. 5 и рис. 6, легко убедиться, что проходное сопротивление плеч барьеров суммируется с сопротивлением соответствующей линии связи. Теоретически, измерительный сигнал в приведенных схемах подключения не зависит от значения сопротивлений линий связи. Однако, для выполнения этого условия требуется наличие идеального источника тока в составе вторичного измерительного преобразователя. Реальный источник тока работает только на ограниченную нагрузку. При увеличении сопротивления цепи датчика выше значения, заложенного разработчиком преобразователя, его погрешность резко возрастает. К сожалению, практически все изготовители вторичных измерительных преобразователей не нормируют сопротивление линии связи, на которое они рассчитывают свои изделия. Как показали наши эксперименты с продукцией

ведущих мировых производителей, значимая погрешность появляется при увеличении сопротивления одной линии связи свыше 30-40 Ом. Если не задаваться проблемами искрозащиты, такое сопротивление вполне достаточно, так как сопротивление реальных линий связи составляет единицы Ом. БИ-001 имеет нормированное проходное сопротивление плеча — не более 19 Ом. Это обеспечивает пренебрежимо малую погрешность от неидеальности источника тока во вторичном измерительном преобразователе для большинства преобразователей. Тем не менее, следует убедиться в отсутствии значимой погрешности от сопротивления плеча барьера. Сделать это можно, например, экспериментальным путем, включив вместо барьера резисторы (19 Ом). При этом следует учесть, что разброс подключаемых сопротивлений должен быть ниже разбаланса плеч барьера.

2.2.4. Заземление

Согласно ГОСТ 31610.11-2014 цепи барьера, обозначенные «РА», необходимо заземлять. Это одно из условий обеспечения искробезопасности защищаемой цепи. Но данная тема имеет еще один аспект. При «висящей в воздухе» цепи «РА» барьера и неблагоприятной помеховой обстановке может сложиться следующая ситуация: энергии наведенной

помехи может оказаться достаточно для открытия защитных шунтирующих диодов барьера. В результате измеряемый сигнал непредсказуемым образом искажается. Таким образом, заземление необходимо не только для обеспечения искрозащиты, но и для сохранения метрологических характеристик канала.

2.3. Подключение терморпар

Как было указано выше, барьер БИ-001 предназначен для обеспечения искробезопасности цепей как термор-

езисторов, так и терморпар. Рассмотрим вопросы использования барьера для искрозащиты цепей терморпар.

На рис. 6 изображен один из возможных вариантов подключения термопар.

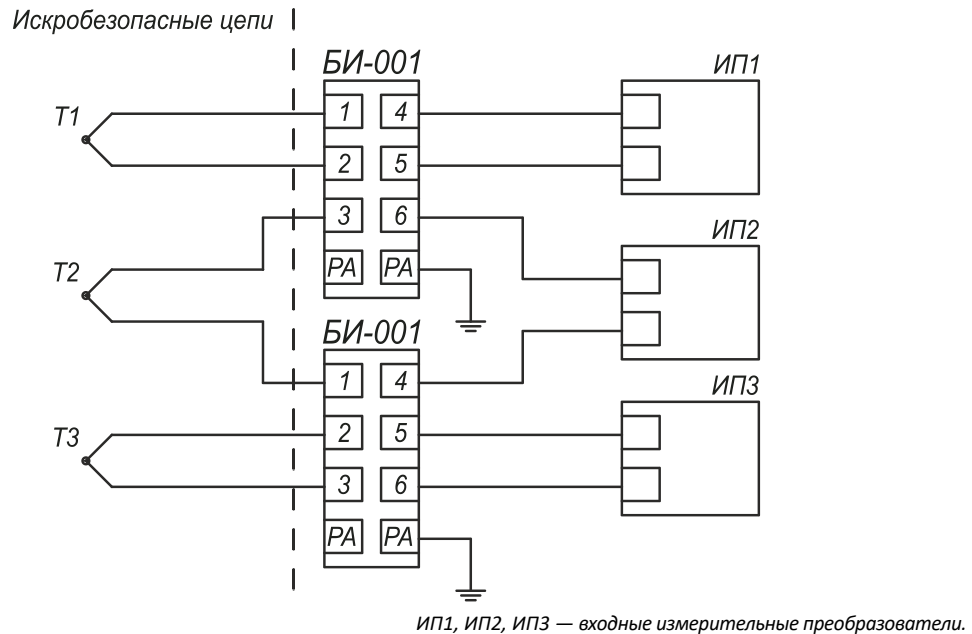


Рис. 6. Подключение термопар

2.4. Рекомендации по применению

Рассмотрим некоторые вопросы применения барьеров БИ-001 при защите цепей термопар.

2.4.1. «Срабатывание» барьера

Электрические сигналы, вырабатываемые термопарами, крайне слабы и не могут привести к «срабатыванию» барьера, а входные измерительные преобразователи, рассчитанные на работу с термопарами, часто имеют пассивный вход. Таким образом, рекомендации остаются такими же, как и в случае с терморезисторами.

2.4.2. Использование компенсационных проводов

При использовании БИ-001 с термоэлектрическими преобразователями (термопарами) основную трудность представляет компенсация термоЭДС свободных концов (термоЭДС холодного спая). Холодный спай образуется там, где заканчиваются удлинительные термоэлектроды (термокомпенсационные провода). Если барьера нет, то холодный спай образуется на входных клеммах вторичного измерительного преобразователя. Все качественные преобразователи, рассчитанные на подключение термопар, содержат специальные схемотехнические решения для компенсации термоЭДС холодного спая. Если в состав измерительного канала входит барьер искрозащиты, то объектовые удлинительные термоэлектроды заканчиваются на клеммах барьера. Здесь и образуется холодный

спай. Если монтаж от выходных клемм барьера до входных клемм вторичного измерительного преобразователя вести обычными медными проводами, возникает погрешность, обусловленная разностью температур этих клемм. Просто разместить барьер рядом с преобразователем, чтобы уравнивать их температуры, — плохое решение: оба прибора в процессе работы могут достаточно сильно нагреваться, поэтому погрешность все равно возникнет. Правильный шаг — вести монтаж от барьера до преобразователя термокомпенсационными проводами. В этом случае возникают две встречно включенные термопары на входных и выходных клеммах барьера. Они находятся практически при тождественной температуре, поэтому значимой погрешности в результате измерения не вносят.

2.4.3. Заземление

Все рекомендации аналогичны изложенным в п. 2.2.4.

2.4.4. Погрешность, вносимая в канал измерения

Единственным возможным источником погрешности при использовании барьера БИ-001 в цепи термопары является ток утечки защитных диодов барьера. Но значения выходного напряжения термопар весьма низки, следовательно, ток утечки

крайне мал, и его влиянием можно пренебречь. Этот теоретический результат устойчиво воспроизводится экспериментально. В настоящее время нам неизвестны случаи искажения сигналов термопар барьерами БИ-001.

3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

3.1. БИ-001 и входные преобразователи

Некоторые входные преобразователи не обеспечивают гальванического разделения между цепями своего питания и измерительными цепями. Это часто приводит к невозможности их совместного использования с барьерами БИ-001 и выражается в виде метрологического отказа канала (каналов) измерения. Причина кроется в следующем: под воздействием разности потенциалов открываются защитные диоды барьеров. Разность потенциалов может быть приложена между цепью заземления барьеров и измерительными цепями, между измерительными цепями

одного преобразователя, между измерительными цепями двух разных преобразователей. При этом данная ситуация может возникать только при определенных условиях (например, при обрыве линий связи с одним из датчиков).

Во избежание проблем настоятельно рекомендуем использовать входные измерительные преобразователи, обеспечивающие гальваническое разделение цепей подключения датчика от остальных цепей, например барьеры БИА-103.

3.2. БИ-001 в дискретных цепях

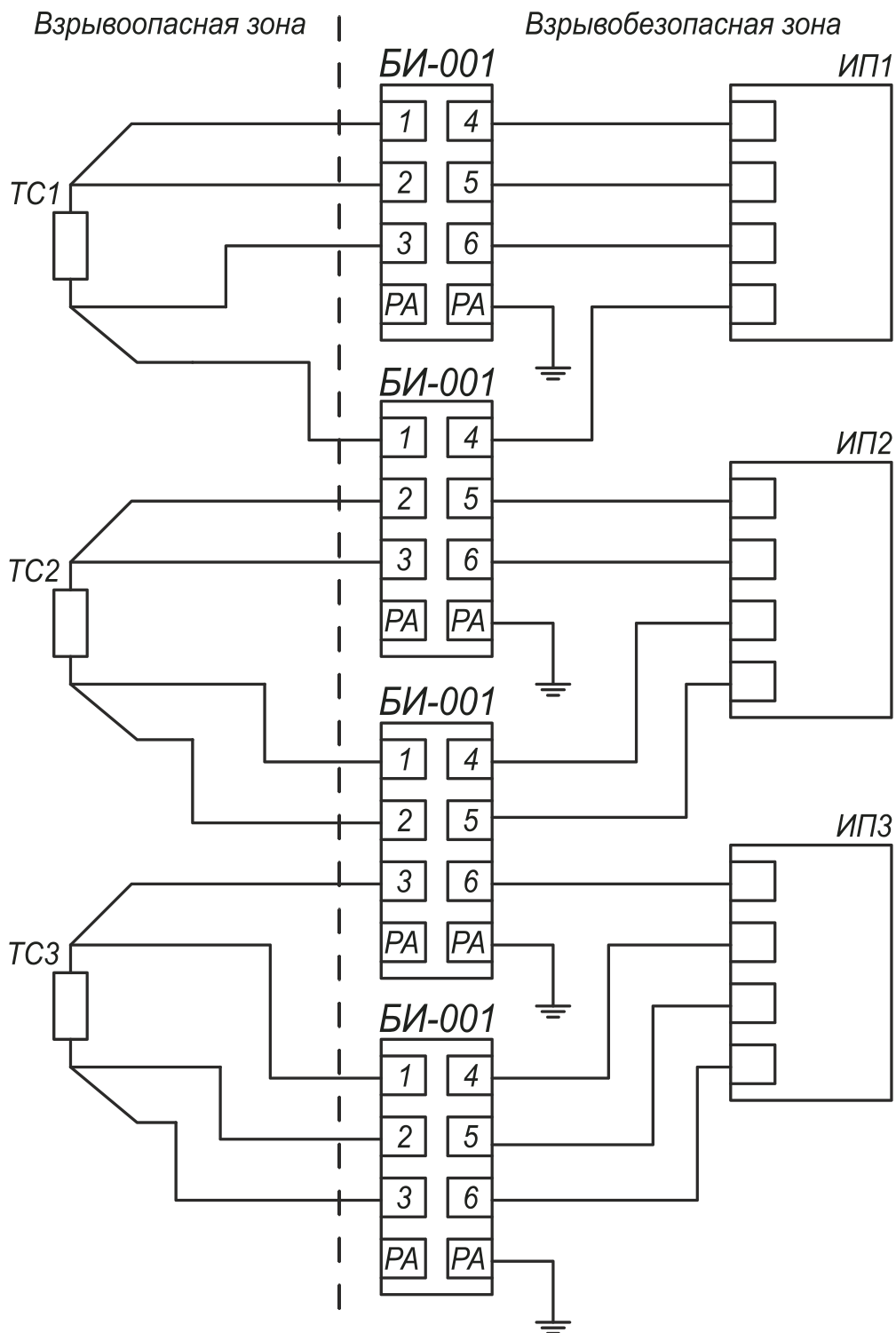
Барьер БИ-001 имеет низкое значение напряжения холостого хода — 1 В. В связи с этим его применение в дискретных цепях практически невозможно, поскольку напряжение в таких цепях, как правило,

в несколько раз превышает указанный порог. Рекомендуем применять следующие виды барьеров: БИ-005, БИ-007, БИА-102, ЛПА-042, ЛПА-140, ЛПА-131.

3.3. Четырехпроводная схема

В некоторых случаях возникает необходимость использования 4-проводной схемы. В этом случае мы рекомендуем БИ-003, БИ-004, однако возможно и применение БИ-001.

На рис. 7 приведен один из возможных вариантов подключения термопреобразователей сопротивления по четырехпроводной схеме.



ТС1...ТС3 — термопреобразователи сопротивления;

ИП1...ИП3 — входные измерительные преобразователи.

Рис. 7. Четырехпроводная схема подключения ТС

4. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

БИ - 001 - X

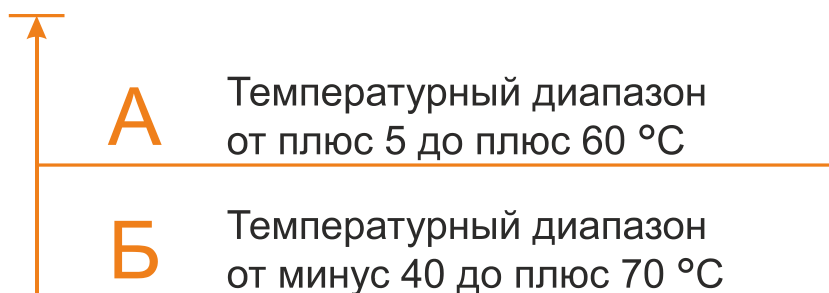


Рис. 8. Схема выбора БИ-001

Например, маркировка барьера искробезопасности с температурным диапазоном от плюс 5 до плюс 60 °С будет выглядеть следующим образом: БИ-001-А.

▶ БАРЬЕРЫ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ БИ-003, БИ-004



Барьеры искробезопасности для защиты цепей термопар и термосопротивлений



1. ОПИСАНИЕ

Основное назначение. Барьеры искробезопасности БИ-003 и БИ-004 предназначены для обеспечения искробезопасности электрических цепей термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления.

Поддержка четырехпроводной схемы подключения. В настоящее время четырехпроводная схема подключения термопреобразователей сопротивления является наиболее подходящей для обеспечения высокоточных измерений, т. к. влияние линии связи с датчиком, при определенных условиях, отсутствует. Для использования именно в таких каналах и были созданы БИ-003 и БИ-004.

Проходное сопротивление. При четырехпроводной схеме подключения, как и в случае трехпроводной схемы, входные преобразователи могут обеспечивать заявленные производителем характеристики только

при сопротивлении линии связи не выше определенного уровня. Барьер БИ-003 обладает таким же низким проходным сопротивлением плеча, как и БИ-001.

Падение напряжения на датчике. Некоторые входные преобразователи для обеспечения высокой точности измерений опрашивают термопреобразователи сопротивления относительно высоким током. Это вызывает довольно большое, сравнимое с напряжением холостого хода барьера (U_0), падение напряжения на термопреобразователях. Столь большое падение напряжения на датчике приводит к открытию защитных диодов барьера, что вызывает внесение большой погрешности в результат измерения.

Выход из этой ситуации — использование барьера БИ-004, который допускает максимальное падение напряжения приблизительно в три раза большее, чем БИ-003. Однако не следует упускать из виду тот факт, что проходное сопротивление плеча у БИ-004 значительно выше, чем у БИ-003. Но и входные преобразователи с высоким током опроса датчи-

ков, как правило, могут работать со значительно более высокоомной линией связи. В результате, совместно с вторичными преобразователями, у которых ток опроса датчика низкий, предпочтительно использовать барьер искробезопасности БИ-003. Если ток опроса высокий — предпочтительнее барьер БИ-004.

1.1. Характеристики

Максимальное сопротивление канала барьера не превышает 19 Ом для БИ-003 и 27 Ом для БИ-004.

Максимально допустимое входное напряжение барьера, при котором обеспечивается искробезопасность защищаемой цепи, — напряжение переменного тока 250 В, 50 Гц.

Рабочий диапазон температур — от +5 до +60 °С (исполнение А) либо от -40 до +70 °С (исполнение Б).

Габаритные размеры барьера — не более 114x99x17,5 мм.

Вес — 100 г.

Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет.

Средний срок службы барьера — 12 лет.

Средняя наработка до отказа барьера — не менее 150 000 ч.

Барьер искробезопасности является невосстанавливаемым изделием и ремонту не подлежит.

1.2. Обеспечение искробезопасности

Барьеры с искробезопасными электрическими цепями уровня «ib» выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014, имеют маркировку взрывозащиты «[Ex ib] IIC» и предназначены для установки вне взрывоопасных зон. Барьеры обеспечивают следующие характеристики искробезопасной цепи:

- напряжение холостого хода (U_0) не более 1 В для БИ-003 и не более 3 В для БИ-004;
- ток короткого замыкания (I_0) не более 200 мА.

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

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

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

1.3. Основные отличия барьеров

Основными отличиями барьеров являются различные напряжения холостого хода и проходное сопротивление плеч. Их значения для каждого из барьеров приведены в таблице 5.

ТАБЛИЦА 5

Основные отличия барьеров

Характеристика	Барьер	
	БИ-003	БИ-004
Напряжение холостого хода (U_0), В	1	3
Проходное сопротивление плеча, Ом	19	27

Для подавляющего большинства применений предпочтительным является использование БИ-003: проходное сопротивление у него меньше, а напряжения с датчика выше 1 В встречаются редко, так как терморезисторы такого напряжения не выдают никогда, а терморезисторы при этом разогреваются собственным током (на типо-

вом стоомном резистивном датчике при напряжении 1 В рассеивается 10 мВт). Но для ряда систем с опросом датчика импульсным током, систем с высокоомными датчиками, а также для терморезисторов, включенных как термоанемометры, используются большие токи опроса. В этих случаях следует применять БИ-004.

1.4. Функциональная схема

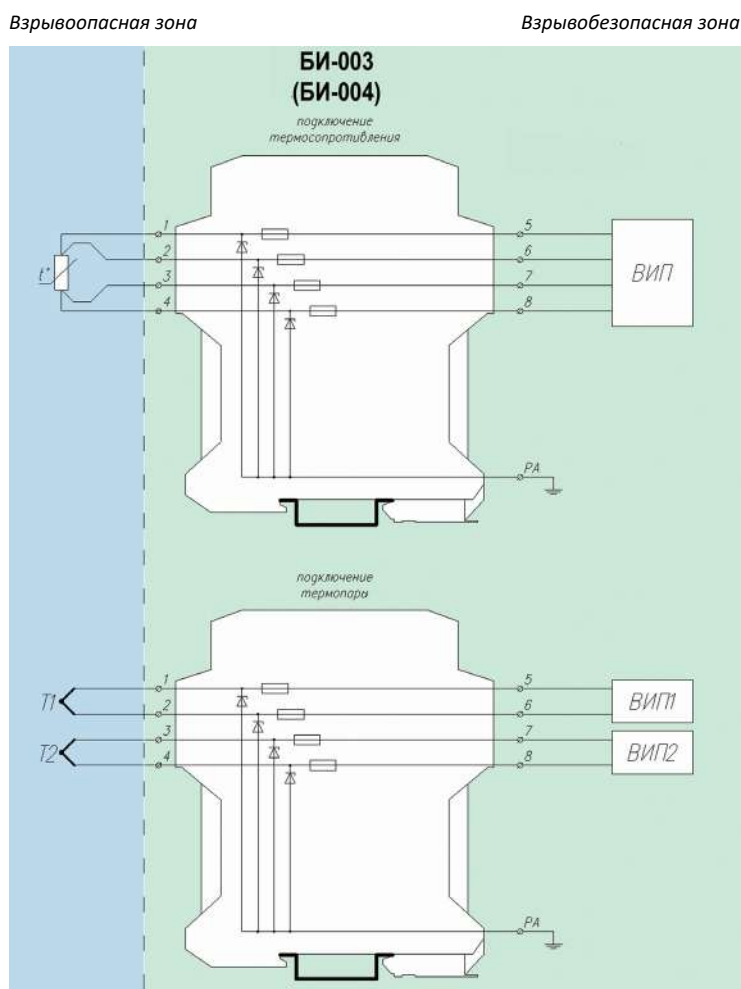


Рис. 9. Функциональная схема барьеров искробезопасности БИ-003, БИ-004

2. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

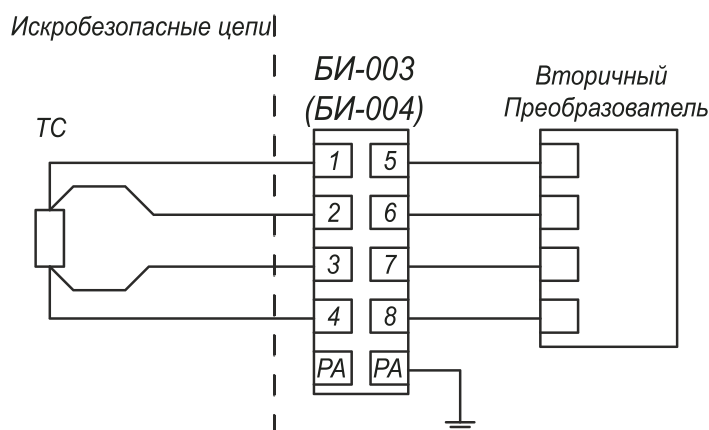
Терморезисторы подключаются по двух-, трех- или четырехпроводной схеме. Применение двухпроводной схемы подключения терморезистора через любой пассивный барьер в измерительных цепях практически нецелесообразно ввиду высокой погрешности. Для трехпроводного подключения рекомендуем ис-

пользовать барьер БИ-001, который был разработан специально для трехпроводной схемы и учитывает все ее нюансы. Мы не рекомендуем применять барьеры БИ-003 и БИ-004 при трехпроводном подключении, так как разбаланс их плеч не нормирован. Четырехпроводное подключение рассмотрим подробнее.

2.1. Подключение термопреобразователя сопротивления

На рис. 10 приведена схема подключения термопреобразователя сопротивления по четырехпроводной схеме. Это основная схема использования барьеров

БИ-003 и БИ-004. Отметим, что все плечи барьера полностью равноценны, и в том, какая цепь через какое плечо подключена, разницы нет.



ТС — термпреобразователь сопротивления

Рис. 10. Четырехпроводная схема подключения ТС

2.2. Рекомендации по применению

Рассмотрим некоторые вопросы применения барьеров БИ-003 и БИ-004 при защите цепей термпреобразователей сопротивления.

2.2.1 «Срабатывание» барьера

«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 холостого хода и ток перегорания встроенного предохранителя (50 мА).

Как правило, с искроопасной стороны к барьеру под-

ключены входные измерительные преобразователи. Параметры электрических сигналов, с которыми работают измерительные преобразователи, практически никогда 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).

2.2.2. Ток опроса

Все известные нам входные измерительные преобразователи работают по следующему принципу: через термпреобразователь сопротивления пропускается тестовый ток заданной величины и измеряется падение напряжения на термпреобразователе. Чем этот ток больше и чем больше сопротивление термпреобразователя, тем больше падение напряжения на датчике. А барьер искрозащиты обязан это напряжение ограничивать. Это может привести к большой погрешности измерительного канала, особенно в верхней части диапазона измерения. Для выхода из этой ситуации нами разработаны два барьера с различными напряжениями холостого хода: 1 В — БИ-003 и

3 В — БИ-004. Однако, не следует забывать, что проходное сопротивление плеча БИ-004 больше, чем у БИ-003 (27 и 19 Ом соответственно). Следует убедиться, что используемый вторичный преобразователь и терморезистор подходят для работы с выбранным барьером. Сделать это можно, подключив к вторичному преобразователю резистор, номинал которого соответствует значению сопротивления термпреобразователя в верхней точке диапазона измерения (т. е. максимально возможному сопротивлению терморезистора), и измерив на нем падение напряжения. Измеренное значение напряжения должно быть меньше значения напряжения холостого хода барьера.

2.2.3. Проходное сопротивление плеча барьера

Четырехпроводная схема подключения термопреобразователей сопротивления является самой точной из известных схем включения. Это связано с тем, что для подачи тока опроса на термопреобразователь и измерения падения напряжения на нем используются отдельные линии связи. Теоретически, измерительный сигнал в четырехпроводной схеме подключения не зависит от значения и разброса сопротивлений линий связи. Однако, для выполнения этого условия требуется наличие идеального источника тока в составе вторичного измерительного преобразователя. Реальный источник тока работает только на ограниченную нагрузку. При увеличении сопротивления цепи, по которой течет ток опроса датчика, выше значения, заложенного разработчи-

ком преобразователя, его погрешность резко возрастает. К сожалению, практически все изготовители вторичных измерительных преобразователей не нормируют сопротивление линии связи, на которое они рассчитывают свои изделия.

Напомним, что БИ-003 и БИ-004 имеют проходное сопротивление плеча — не более 19 и 27 Ом соответственно и подходят для работы с большинством вторичных преобразователей.

Тем не менее, следует убедиться в отсутствии значимой погрешности от сопротивления плеча барьера. Сделать это можно, например, экспериментальным путем, включив вместо каждого плеча барьера резистор (19 Ом для БИ-003 или 27 Ом для БИ-004).

2.2.4. Заземление

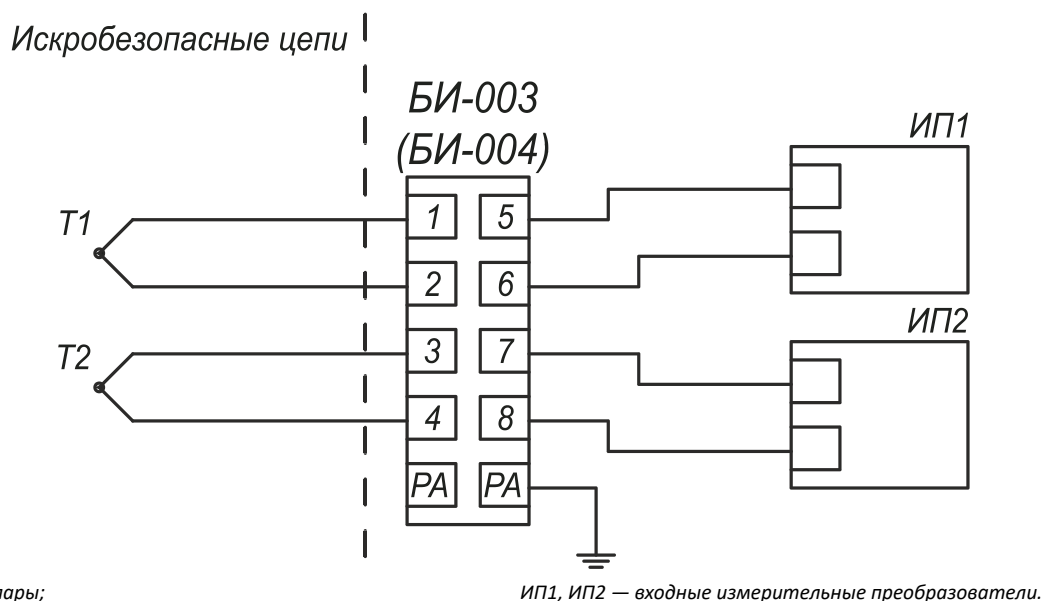
Согласно ГОСТ 31610.11-2014 цепи барьера, обозначенные «РА», необходимо заземлять. Это одно из условий обеспечения искробезопасности защищаемой цепи. Но данная тема имеет еще один аспект. При «висящей в воздухе» цепи «РА» барьера и неблагоприятной помеховой обстановке может сложиться следующая ситуация: энергии наведенной

помехи может оказаться достаточно для открытия защитных шунтирующих диодов барьера. В результате измеряемый сигнал непредсказуемым образом искажается. Таким образом, заземление необходимо не только для обеспечения искрозащиты, но и для сохранения метрологических характеристик канала.

2.3. Подключение термопар

Как было указано выше, барьеры БИ-003 и БИ-004 предназначены для обеспечения искробезопасности цепей как терморезисторов, так и термопар. С точки зрения подключения термопар эти барьеры полностью идентичны.

Как и в случае с подключением термопреобразователя сопротивления, все плечи барьера полностью равноценны, и в том, какая цепь через какое плечо подключена, разницы нет.



T1, T2 — термопары;

ИП1, ИП2 — входные измерительные преобразователи.

Рис. 11. Подключение термопар

2.4. Рекомендации по применению

Рассмотрим некоторые вопросы применения барьеров БИ-003 и БИ-004 при защите цепей термопар.

2.4.1. «Срабатывание» барьера

Электрические сигналы, вырабатываемые термопарами, крайне слабы и не могут привести к «срабатыванию» барьера, а входные измерительные преобразо-

ватели, рассчитанные на работу с термопарами, часто имеют пассивный вход. Таким образом, рекомендации остаются такими же, как и в случае с терморезисторами.

2.4.2. Использование компенсационных проводов

При использовании БИ-003 (БИ-004) с термоэлектрическими преобразователями (термопарами) основную трудность представляет компенсация термоЭДС свободных концов (термоЭДС холодного спая). Холодный спай образуется там, где заканчиваются удлинительные термоэлектроды (термокомпенсационные провода). Если барьера нет, то холодный спай образуется на входных клеммах вторичного измерительного преобразователя. Все качественные преобразователи, рассчитанные на подключение термопар, содержат специальные схемотехнические решения для компенсации термоЭДС холодного спая. Если в состав измерительного канала входит барьер искрозащиты, то объектовые удлинительные термоэлектроды заканчиваются на клеммах барьера. Здесь и образуется холодный спай. Если монтаж от выходных клемм ба-

рьера до входных клемм вторичного измерительного преобразователя вести обычными медными проводами, возникает погрешность, обусловленная разностью температур этих клемм. Просто разместить барьер рядом с преобразователем, чтобы уравнивать их температуры, — плохое решение: оба прибора в процессе работы могут достаточно сильно нагреваться, поэтому погрешность все равно возникнет. Правильный шаг — вести монтаж от барьера до преобразователя термокомпенсационными проводами. В этом случае возникают две встречно включенные термопары на входных и выходных клеммах барьера. Они находятся практически при тождественной температуре, поэтому значимой погрешности в результате измерения не вносят.

2.4.3. Погрешность, вносимая в канал измерения

Единственным возможным источником погрешности при использовании барьеров БИ-003 и БИ-004 в цепи термопары является ток утечки защитных диодов барьера. Но значения выходного напряжения термопар весьма низки, следовательно, ток утечки крайне мал,

и его влиянием можно пренебречь. Этот теоретический результат устойчиво воспроизводится экспериментально. В настоящее время нам неизвестны случаи искажения сигналов термопар барьерами БИ-003 и БИ-004.

3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

3.1. БИ-003, БИ-004 и входные преобразователи

Некоторые входные преобразователи не обеспечивают гальванического разделения между цепями своего питания и измерительными цепями. Это часто приводит к невозможности их совместного использования с барьерами БИ-003 (БИ-004) и выражается в виде метрологического отказа канала (каналов) измерения. Причина кроется в следующем: под воздействием разности потенциалов открываются защитные диоды барьеров. Разность потенциалов может быть приложена между цепью заземления барьеров и измерительными цепя-

ми, между измерительными цепями одного преобразователя, между измерительными цепями двух разных преобразователей. При этом данная ситуация может возникать только при определенных условиях (например, при обрыве линий связи с одним из датчиков).

Во избежание проблем настоятельно рекомендуем использовать входные измерительные преобразователи, обеспечивающие гальваническое разделение цепей подключения датчика от остальных цепей.

3.2. БИ-003 и БИ-004 в дискретных цепях

Барьеры БИ-003 и БИ-004 имеют низкое значение напряжения холостого хода — 1 В и 3 В соответственно. В связи с этим их применение в дискретных цепях практически невозможно, т. к. напряжение в таких

цепях, как правило, в несколько раз превышает указанный порог. Рекомендуем применять следующие виды барьеров: БИ-005, БИ-007, БИА-102, ЛПА-042, ЛПА-140, ЛПА-141, ЛПА-131.

3.3. О сопротивлении плеча барьера

Значение сопротивления плеча барьера складывается из нескольких составляющих, каждая из которых в той или иной степени зависит от многих факторов:

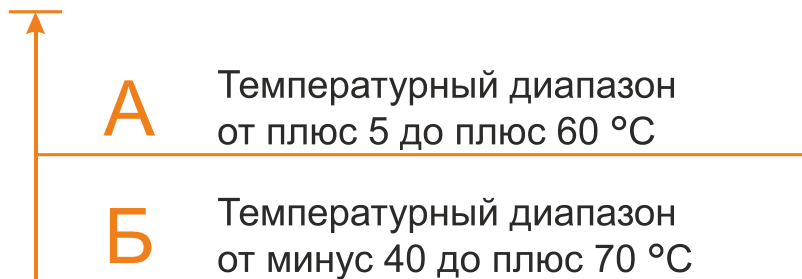
допустимого напряжения и связанного с ним тока короткого замыкания в искробезопасной цепи; номинального тока срабатывания предохранителя и его разрывной способности; предполагаемого максимального напряжения на контактах барьера со стороны искробезопасной цепи. В свою очередь, некоторые перечисленные факторы также являются зависимыми

и ограниченными требованиями ГОСТ 31610.11-2014

При разработке барьеров БИ-003 и БИ-004 были предприняты специальные усилия по минимизации проходного сопротивления. В результате, если большинство конкурентов вовсе не нормирует этот параметр, для всех барьеров ряда БИ-00Х сопротивление нормировано на уровне, обеспечивающем беспроблемную работу с подавляющим большинством вторичных измерительных преобразователей.

4. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

БИ - 003 - X



БИ - 004 - X

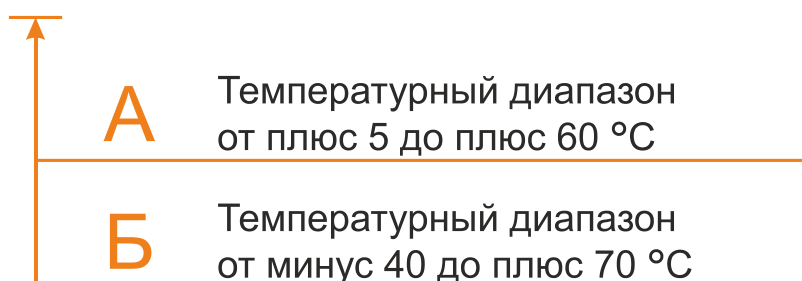


Рис. 12. Схема выбора БИ-003, БИ-004

Например, маркировка барьера искробезопасности с температурным диапазоном от плюс 5 до плюс 60 °С будет выглядеть следующим образом: БИ-003-А или БИ-004-А.

➤ БАРЬЕР ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ БИ-005



Одноканальный барьер искробезопасности для защиты цепей датчиков типа «сухой контакт».



1. ОПИСАНИЕ

Основное назначение. Барьер искробезопасности БИ-005 предназначен для обеспечения искробезопасности электрических цепей дискретных датчиков типа «сухой контакт», а также некоторых активных дискретных датчиков.

Низкие требования к входному преобразователю. Пассивные дискретные барьеры вносят заметное сопротивление в линию связи с датчиком. Это, в зависимости от применяемого входного преобразователя, может привести как к полной неработоспособности канала, так и к периодическим пропускам сигнала. В БИ-005 выходным сигналом является «открытый

коллектор», что обеспечивает совместимость практически с любым вторичным преобразователем, рассчитанным на прием постоянного напряжения с номинальным значением 12 В.

Дополнительные схемы подключения. Кроме подключения датчиков типа «сухой контакт», к барьеру БИ-005 могут быть подключены и некоторые активные датчики с дискретным выходом. Выход датчика может быть как типа «сухой контакт», так и типа «открытый коллектор». При этом, вне зависимости от типа выхода подключаемого датчика, применение дополнительных элементов не требуется.

1.1. Характеристики

Напряжение питания — 12 В.

Максимально допустимое входное напряжение барьера, при котором обеспечивается искробезопасность защищаемой цепи, — напряжение переменного тока 250 В, 50 Гц.

Рабочий диапазон температур — от +5 до +60 °С (исполнение А) либо от -40 до +70 °С (исполнение Б).

Габаритные размеры барьера — не более 114х99х12,5 мм.

Вес — 90 г.

Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет.

Средний срок службы барьера искробезопасности — 12 лет.

Средняя наработка до отказа барьера искробезопасности — не менее 150 000 ч.

Барьер искробезопасности является невосстанавливаемым изделием и ремонту не подлежит.

1.2. Обеспечение искробезопасности

Барьер с искробезопасными электрическими цепями уровня «ib» выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014, 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 искробезопас-

ность 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 искробезопасную цепь барьер обеспечивает перегорание встроенного предохранителя и тем самым отключает защищаемую цепь от опасного напряжения. Дальнейшее использование «сработавшего» барьера невозможно.

1.3. Функциональная схема

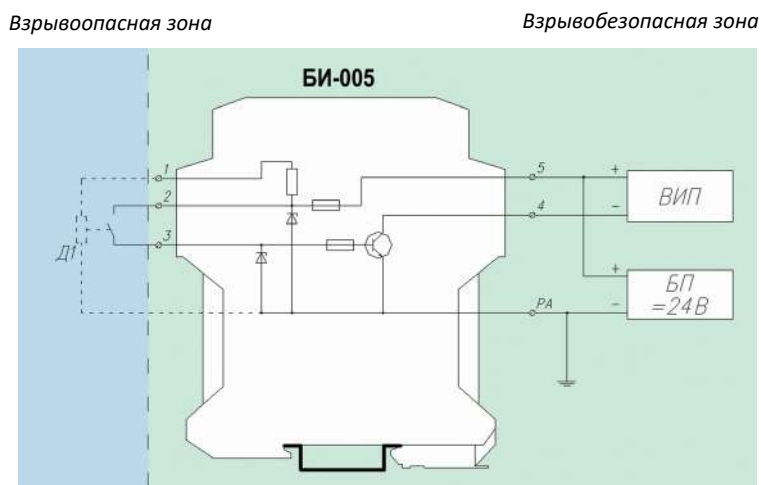


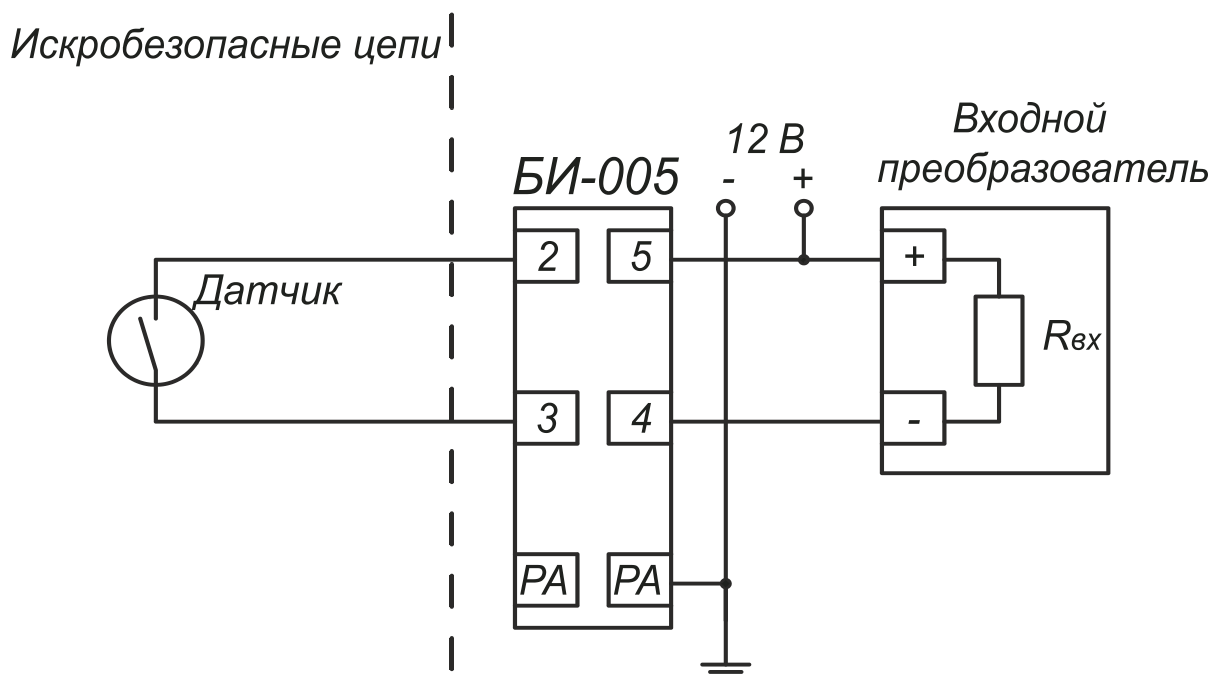
Рис. 13. Функциональная схема барьера искробезопасности БИ-005

2. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

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.

2.1. Подключение датчика типа «сухой контакт»



$R_{вх}$ — входное сопротивление вторичного преобразователя.

Рис. 14. Схема подключения датчика «сухой контакт»

В данной схеме 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 (типичное значение 4,5 мА), который вызовет срабатывание выходного ключа барьера, и

через входной преобразователь потечет ток. Выходной ключ барьера представляет собой транзистор с открытым коллектором, включенный по схеме ограничения тока на уровне не менее 20 мА. Отметим, что входной преобразователь должен быть рассчитан на прием сигнала с номинальным значением напряжения 12 В.

2.2. Подключение активного датчика

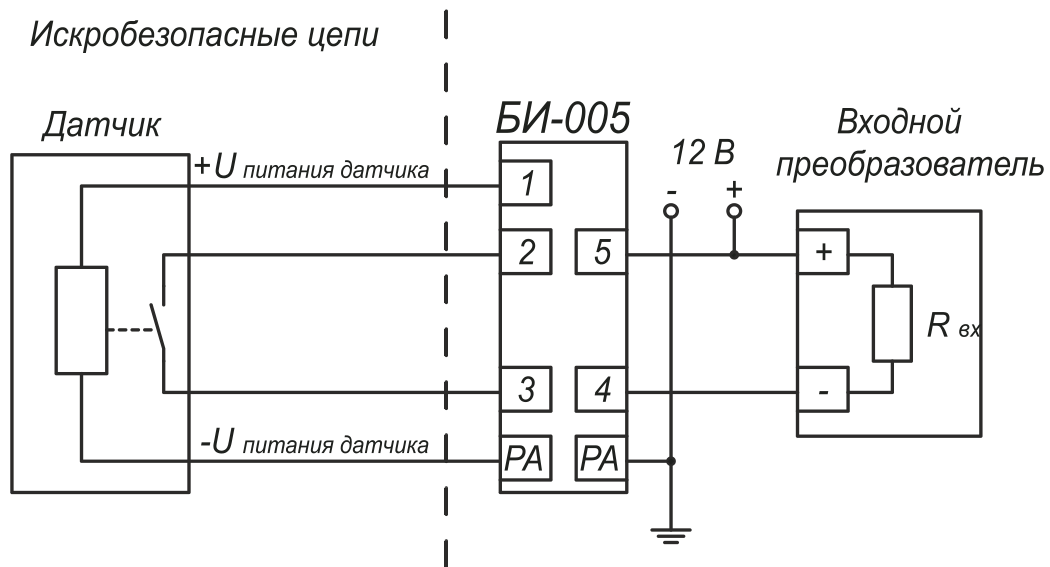
Напомним, что подключаемый активный первичный преобразователь должен быть выполнен с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь i», иметь свидетельство о взрывозащищенности, маркировку взрывозащиты и максимальные параметры искробезопасных электрических цепей преобразователя должны соответствовать маркировке и параметрам барьера.

На рис. 15 приведена схема подключения активного дискретного датчика, который имеет на выходе «сухой контакт».

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. Опре-

делить 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. Опрос контактов датчика и работа с вторичным преобразователем происходит полностью идентично схеме подключения датчика типа «сухой контакт».



$R_{вх}$ — входное сопротивление вторичного преобразователя.

Рис. 15. Схема подключения активного датчика

2.3. Подключение активного датчика с выходом типа «открытый коллектор»

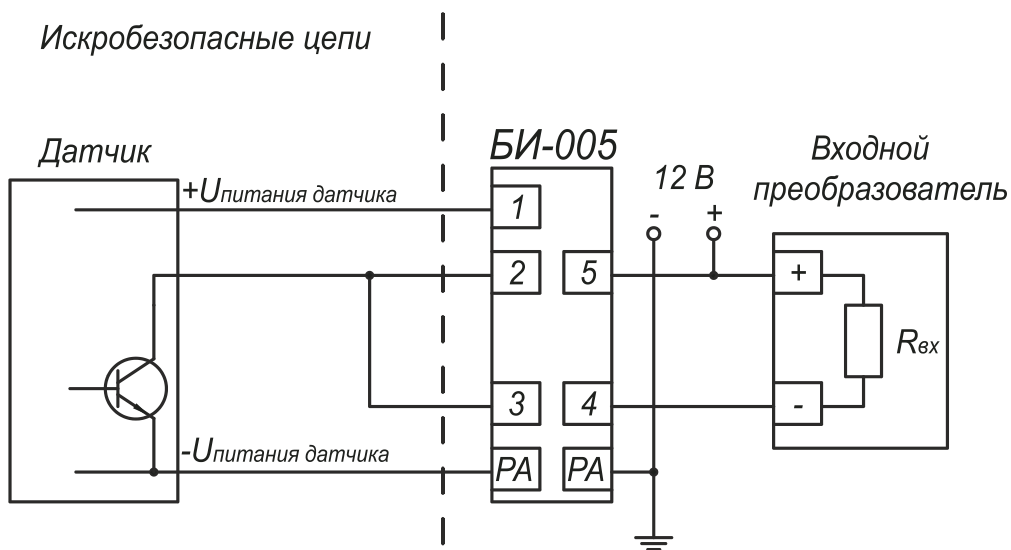


Рис. 16. Схема подключения активного датчика с выходом типа «открытый коллектор».

2.4. Рекомендации по применению

Рассмотрим некоторые вопросы применения барьеров БИ-005.

Все рассмотренное в п. 2.1. и 2.2. верно и для случая 2.3, 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.

2.4.1. «Срабатывание» барьера

«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). Как правило, с искроопасной стороны к барьеру подключены входные преобразователи. Параметры

электрических сигналов, с которыми они работают, практически никогда 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). Переполюсовка (неправильное подключение полярности) напряжения питания приводит к «срабатыванию» барьера.

3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Несмотря на то, что выходом барьера искробезопасности БИ-005 является открытый коллектор, не следует допускать попадания на его выход (контакт «4») напряжения выше 12 В, а следовательно, и пытаться применять входные 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. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

БИ - 005 - X

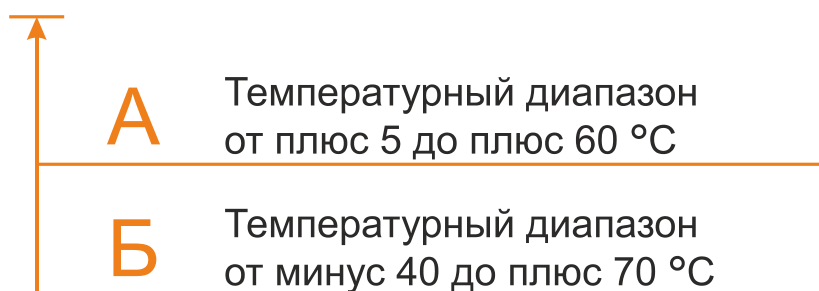


Рис. 17. Схема выбора БИ-005

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

➤ БАРЬЕР ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ БИ-006(-01)



Одноканальные барьеры искробезопасности для защиты цепей 4..20 мА.



1. ОПИСАНИЕ

Основное назначение. Барьеры обеспечивают искробезопасность электрических цепей первичных преобразователей, устанавливаемых во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок и имеющих унифицированный выходной сигнал 4...20 мА или 0...20 мА.

Барьеры БИ-006 и БИ-006-01 также с успехом применяются для управления дискретными устройствами во взрывоопасных зонах.

Падение напряжения. При подключении датчиков с унифицированным токовым выходным сигналом

4...20 мА по двухпроводной схеме (питание датчика поступает по той же линии, что и измерительный сигнал от датчика) приходится учитывать падение напряжения на барьере искробезопасности. Иначе может возникнуть ситуация, когда для нормальной работы датчика «не хватает напряжения». Особенно сильно это сказывается в верхней части диапазона измерения. Поэтому нормирование падения напряжения на барьере искробезопасности — необходимое условие для анализа работоспособности измерительного канала, в котором он применяется.

Ситуация, когда некоторые сочетания датчик – барьер – линия связи – вторичный измерительный преобразователь – источник питания приводят к метрологическому отказу, возникает из-за неспособности источника питания обеспечить всех последовательно включенных потребителей. Так как увеличить напряжение питания зачастую нельзя (это может противоречить требованиям взрывобезопасности), следует ограничивать падение напряжения на ба-

рьере. С другой стороны, зная падение напряжения на измерительном преобразователе, минимальное напряжение питания датчика и падение напряжения на барьере, можно легко определить необходимое напряжение, выдаваемое источником питания. А зная напряжение источника питания и тип взрывоопасной среды, можно выбрать тип применяемого барьера (БИ-006 или БИ-006-01).

1.1. Характеристики

Максимальное падение напряжения на барьере — 3,5 В.

Максимальный ток потребления — 10 мА.

Максимально допустимое входное напряжение барьера, при котором обеспечивается искробезопасность защищаемой цепи, — напряжение переменного тока 250 В, 50 Гц.

Рабочий диапазон температур — от +5 до +60 °С (исполнение А) либо от -40 до +70 °С (исполнение Б).

Габаритные размеры — не более 114x99x12,5 мм.

Вес — 90 г.

Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет.

Средний срок службы — 12 лет.

Средняя наработка до отказа — не менее 150 000 ч.

Барьер искробезопасности является невосстанавливаемым изделием и ремонту не подлежит.

Барьер искробезопасности без искажения обеспечивает прием и передачу данных по протоколу «HART» в обоих направлениях при уровне входного сигнала не менее 4 мА.

1.2. Обеспечение искробезопасности

Барьеры с искробезопасными электрическими цепями уровня «ib» выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014, имеют маркировку взрывозащиты «[Ex ib Gb] IIB» (БИ-006), «[Ex ib Gb] IIC» (БИ-006-01) и предназначены для установки вне взрывоопасных зон. Барьеры обеспечивают следующие характеристики искробезопасной цепи:

БИ-006:

- напряжение холостого хода (U_0) не более 36 В;
- ток короткого замыкания (I_0) не более 40 мА.

БИ-006-01:

- напряжение холостого хода (U_0) не более 24 В;
- ток короткого замыкания (I_0) не более 40 мА.

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

БИ-006:

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

БИ-006-01:

- емкость (C_0) не более 0,08 мкФ;
- индуктивность (L_0) не более 0,1 мГн.

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

1.3. Основные отличия исполнений

Барьеры БИ-006 и БИ-006-01 отличаются следующими характеристиками:

ТАБЛИЦА 6

Основные отличия исполнений

Характеристика	Исполнение барьера	
	БИ-006	БИ-006-01
Максимальное напряжение питания (напряжение холостого хода), В	36	24
Допустимая емкость защищаемой цепи, мкФ	0,1	0,08
Допустимая индуктивность защищаемой цепи, мГн	1	1
Подгруппа электрооборудования (маркировка)	IIВ	IIС

1.4. Функциональная схема

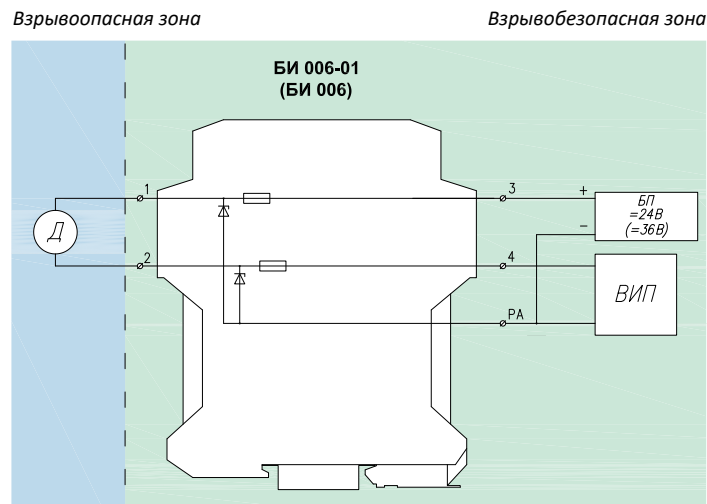
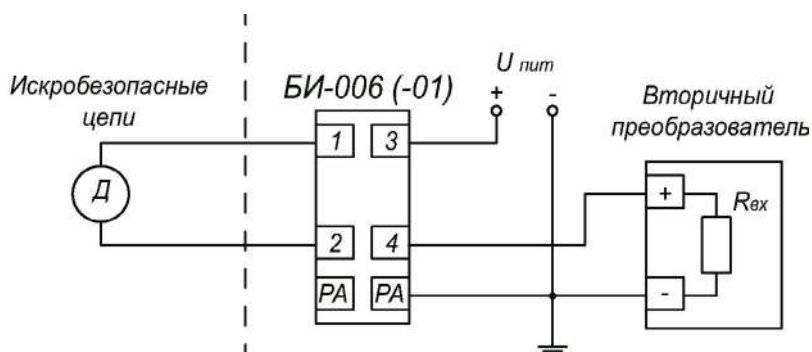


Рис. 18. Функциональная схема барьеров искробезопасности БИ-006, БИ-006-01

2. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

2.1. Включение барьера совместно с датчиком, имеющим унифицированный токовый выходной сигнал 4...20 мА



Д — датчик;

U_{пит} — напряжение питания барьера;

R_{ex} — входное сопротивление вторичного преобразователя.

Рис. 19. Типовая схема подключения БИ-006 (-01)

2.2. Включение барьера совместно с дискретными исполнительными устройствами, расположенными во взрывоопасной зоне

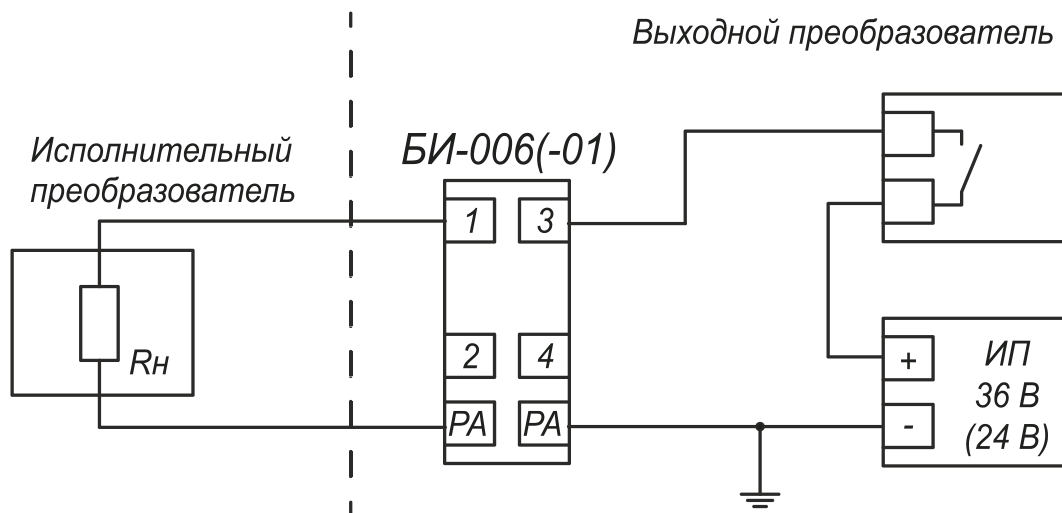


Рис. 20. Схема включения для управления дискретным устройством

2.3. Рекомендации по применению

Барьеры БИ-006 и БИ-006-01 могут использоваться для защиты цепей дискретного ввода сигналов в опасную зону. При использовании барьера БИ-006 (напряжение питания барьера 36 В) напряжение питания исполнительного устройства составит не менее

32 В при токе 28 мА. При использовании барьера БИ-006-01 (напряжение питания барьера 24 В) напряжение питания исполнительного устройства составит не менее 20 В при токе 28 мА.

2.3.1. «Срабатывание» барьера

«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 холостого хода и ток перегорания встроенного предохранителя (50 мА). Как правило, с искроопасной стороны к барьеру подключены входные измерительные преобразователи и источники питания. Параметры электрических сигналов, с которыми работают измерительные преобразователи, практически никогда не превышают значений, необходимых для «сра-

батывания» барьера. Поэтому для предотвращения «срабатывания» барьеров необходимо соблюдать следующие правила: использовать источники питания с выходным напряжением, не превышающим напряжение холостого хода барьера; не допускать подключения источников питания в обратной полярности; подключать источники питания только к предназначенным для этого контактам (см. рис. 20); исключить попадание электрических сигналов из других цепей (например, в результате коротких замыканий). Переполюсовка (неправильное подключение полярности) напряжения питания приводит к «срабатыванию» барьера.

2.3.2. Рекомендации по выбору исполнения

Для выбора исполнения барьера необходимо знать следующие исходные данные:

- минимальное рабочее напряжение питания датчика (U_{\min}) — указывается производителем в описании на изделие;
- входное сопротивление измерительного преобразователя ($R_{вх}$) — также указывается производителем в описании;
- максимальный выходной ток датчика (I_{\max}) — как правило, 5 мА или 20 мА;
- требуемая подгруппа оборудования (IIC, IIB, IIA, I) — зависит от состава возможной взрывоопасной смеси. Выбор исполнения барьера зависит от требуемой подгруппы оборудования. Если требуется оборудование подгруппы IIC, то необходимо использовать барьер БИ-006(-01). Если требуется оборудование одной из подгрупп IIB, IIA, то желательно использовать БИ-006. Далее необходимо выполнить провер-

ку возможности использования барьера. Для этого подставляют все необходимые значения в следующее неравенство: $U_{\min} + U_p + I_{\max} \times R_{вх} < U_{пит}$, где $U_{пит}$ — напряжение питания барьера, U_p — падение напряжения на барьере, равное 3,5 В.

Если неравенство истинно, то схема канала измерения с использованием барьера является работоспособной.

Если указанное условие не соблюдается, то применять данный барьер нельзя. Выходом из этой ситуации может служить применение вторичного измерительного преобразователя с более низким входным сопротивлением или переход на БИА-101.

Стоит также отметить следующее: напряжение питания барьеров может быть ниже U_0 , но не ниже 12 В для любого из исполнений барьера. Это необходимо для сохранения работоспособности барьеров.

2.3.3. Сопротивление нагрузки и погрешность

Источником погрешности при использовании барьеров БИ-006(-01) является ток утечки шунтирующих стабилитронов, включенных параллельно вторичному измерительному преобразователю. Ток утечки зависит от напряжения, приложенного к стабилитронам, т. е. от падения напряжения на входе вторичного измерительного преобразователя. Чем больше падение напряжения, тем больше ток утечки и, соответственно, погрешность. В свою очередь, падение

напряжения на входе вторичного преобразователя определяется входным сопротивлением этого преобразователя. Следовательно, для минимизации погрешности необходимо применять входные преобразователи с малым входным сопротивлением. Так при измерении сигнала 4...20 мА, если входное сопротивление преобразователя не превышает 150 Ом, то погрешность, вносимая барьером в результат измерения, не превысит 0,02 %.

3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

3.1. Барьеры БИ-006(-01) в четырехпроводной схеме подключения датчиков

Некоторые датчики с выходным сигналом 4...20 мА могут подключаться не по двухпроводной, а по четырехпроводной схеме подключения. При этом обеспечение искробезопасности должно осуществляться как по цепи питания датчика, так и по цепи измеритель-

ного сигнала. В этом случае, как правило, питание датчиков осуществляется от искробезопасных источников питания, а сигнальную цепь необходимо защищать барьером искробезопасности, как показано на рис. 21.

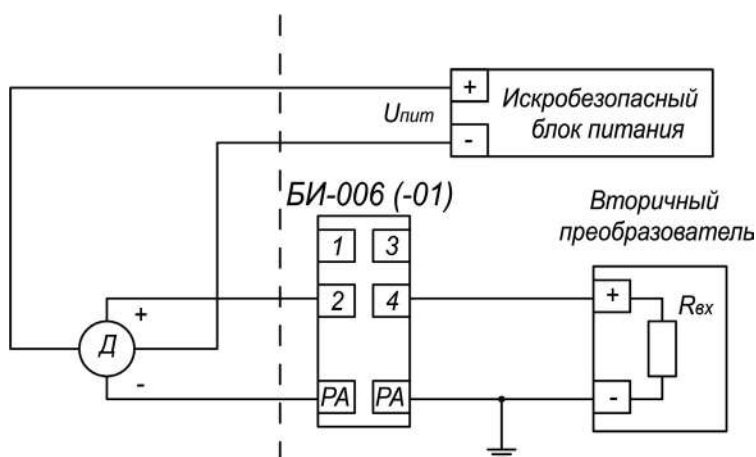


Рис. 21. Подключение датчика по четырехпроводной схеме

Отметим, что при таком включении используется только «половина» барьера. Это приводит к следующему: барьер не потребляет питания (становится полностью пассивным).

4. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

БИ - 006 - X

A

Температурный диапазон
от плюс 5 до плюс 60 °С

B

Температурный диапазон
от минус 40 до плюс 70 °С

БИ - 006 - 01 - X

A

Температурный диапазон
от плюс 5 до плюс 60 °С

B

Температурный диапазон
от минус 40 до плюс 70 °С

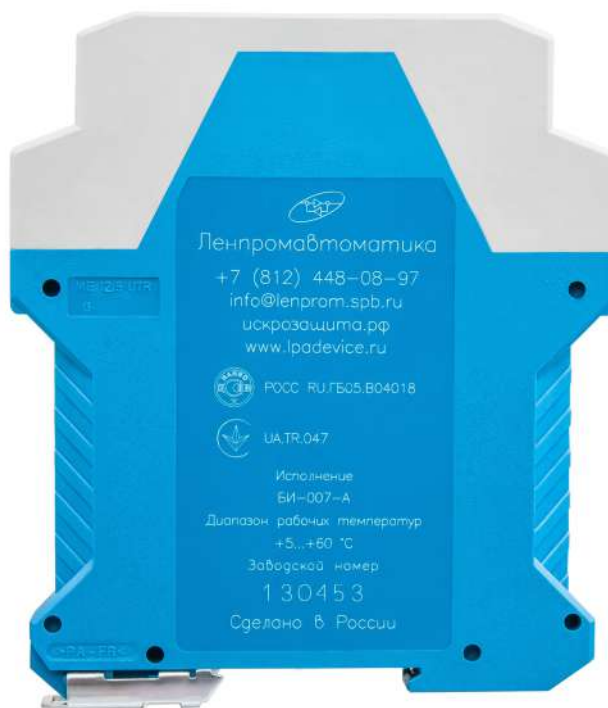
Рис. 22. Схема выбора БИ-006 (-01)

Например, маркировка барьера искробезопасности с температурным диапазоном от плюс 5 до плюс 60 °С будет выглядеть следующим образом: БИ-006-А или БИ-006-01-А.

▶ БАРЬЕР ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ БИ-007



Одноканальный барьер искробезопасности для защиты цепей датчиков типа «сухой контакт».



1. ОПИСАНИЕ

Основное назначение. Барьер искробезопасности БИ-007 предназначен для обеспечения искробезопасности электрических цепей дискретных датчиков типа «сухой контакт», а также некоторых активных дискретных датчиков.

1.1. Характеристики

Напряжение питания — 24 В.

Максимально допустимое входное напряжение барьера, при котором обеспечивается искробезопасность защищаемой цепи, — напряжение переменного тока 250 В 50 Гц.

Габаритные размеры барьера — не более 114х99х12,5 мм.

Рабочий диапазон температур — от +5 до +60 °С (исполнение А) либо от -40 до +70 °С (исполнение Б).

Вес — 90 г.

Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет.

Средний срок службы барьера искробезопасности — 12 лет.

Средняя наработка до отказа барьера искробезопасности — не менее 150 000 ч.

Барьер искробезопасности является невосстанавливаемым изделием и ремонту не подлежит.

1.2. Обеспечение искробезопасности

Барьер с искробезопасными электрическими цепями уровня «ib» выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014, 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 24 В;
- ток короткого замыкания (I_0) не более 24 мА.

Следует учитывать, что заявленная искробезопас-

ность обеспечивается только при следующих параметрах защищаемой цепи:

- емкость (C_0) не более 0,09 мкФ;
- индуктивность (L_0) не более 10 мГн.

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

1.3. Функциональная схема

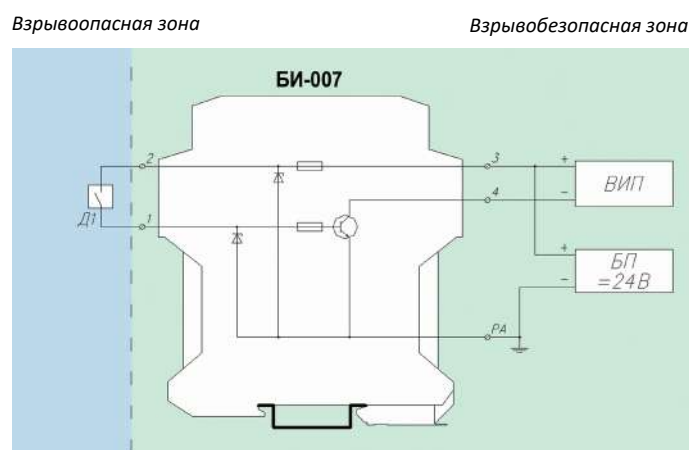


Рис. 23. Функциональная схема барьера искробезопасности БИ-007

2. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

2.1. Подключение датчика типа «Сухой контакт»

Схема подключения барьера искробезопасности БИ-007.

- В схеме подключения барьера искробезопасности сигнал опроса датчика поступает с контакта барьера и значение его напряжения практически равно значению напряжения питания барьера искрозащиты (24 В). При замыкании контактов датчика через них будет протекать ток (типичное значение 4,5 мА), который вызовет срабатывание выходного ключа барьера искробезопасности, и через вторичный преобразователь потечет ток.
- Выходной ключ барьера искрозащиты представляет собой транзистор с открытым коллектором, включённый по схеме ограничения тока на уровне не менее 20 мА.
- Отметим, что вторичный преобразователь должен быть рассчитан на приём сигнала с номинальным значением напряжения 24 В.

БИ-007 и вторичные измерительные преобразователи.

- Несмотря на то, что выходом барьера искробезопасности БИ-007 является открытый коллектор, не следует допускать попадания на его выход 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 приведённых в настоящем документе схем, а также к «срабатыванию» барьера искрозащиты.

Основной схемой подключения барьера является схема, изображенная на рис. 24.

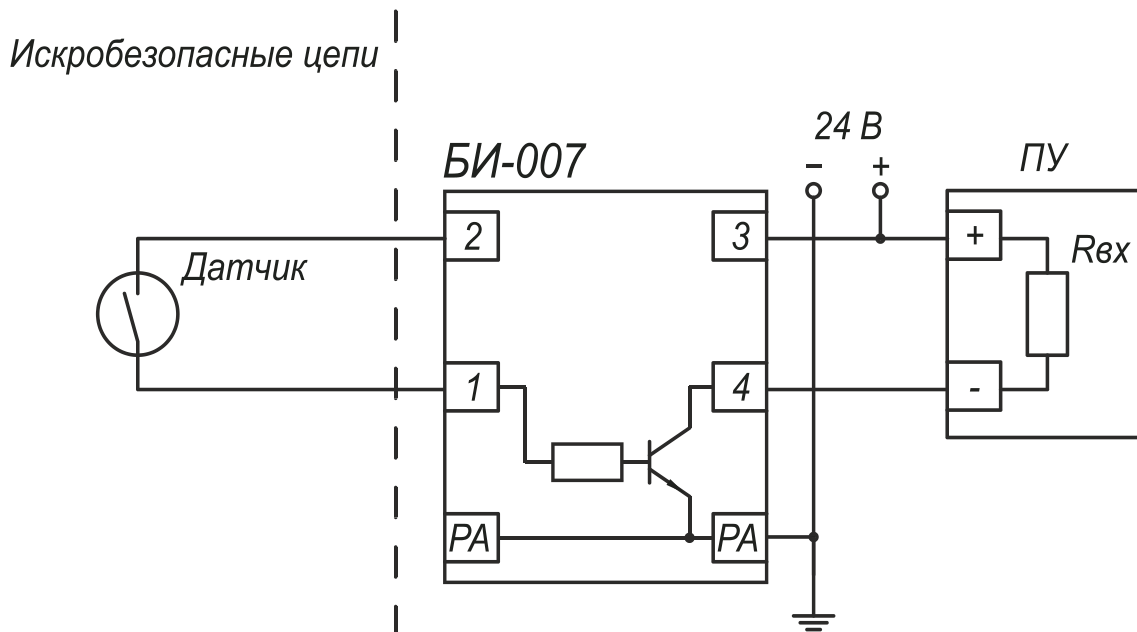


Рис. 24. Схема подключения датчика «сухой контакт»

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 (типичное значение 4,5 мА), который вызовет срабатывание выходного ключа барьера, и через входной преобразователь потечет ток.

Выходной ключ барьера представляет собой транзистор с открытым коллектором, включенный по схеме ограничения тока на уровне не менее 20 мА.

Отметим, что входной преобразователь должен быть рассчитан на прием сигнала с номинальным значением напряжения 24 В.

2.2. Подключение активного датчика с выходом типа «открытый коллектор»

На рисунке 25 изображена схема подключения активного датчика с выходом типа «открытый коллектор».

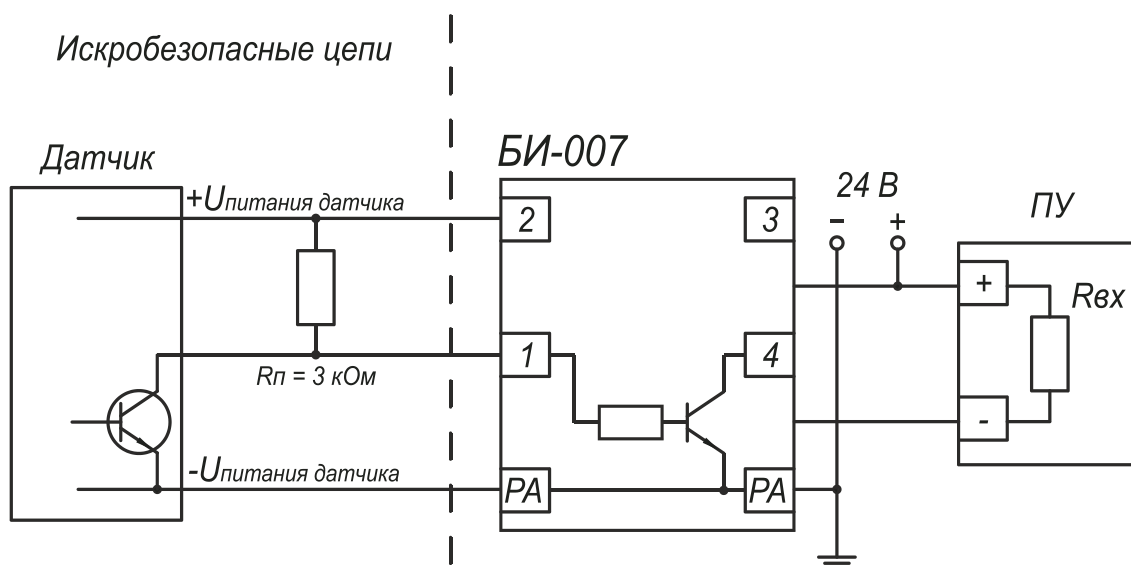


Рис. 25. Схема подключения активного датчика типа «открытый коллектор»

Все рассмотренное в пункте 2.1 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 зам-

кнутом 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.

2.3. Рекомендации по применению

2.3.1. «Срабатывание» барьера

«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 (24 В) и ток перегорания встроенного предохранителя (50 мА).

Как правило, с искроопасной стороны к барьеру подключены входные преобразователи. Параметры

электрических сигналов, с которыми они работают, практически никогда 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). Переполюсовка (неправильное подключение полярности) напряжения питания приводит к «срабатыванию» барьера.

3. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

БИ - 007 - X

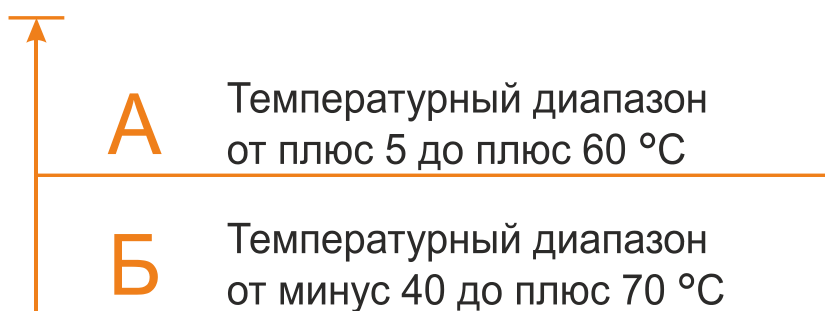


Рис. 26. Схема выбора БИ-007

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

➤ БАРЬЕР ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ ЛПА-042



Двух- и четырехканальные барьеры искробезопасности для искрозащиты цепей 4...20 мА.



1. ОПИСАНИЕ

Основное назначение. Барьеры предназначены для обеспечения искробезопасности электрических цепей устройств, устанавливаемых во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок, выходным сигналом которых является токовый сигнал с диапазоном от 0 до 20 мА постоянного тока, дискретных датчиков типа «сухой контакт», а так же исполнительных механизмов и простых устройств по ГОСТ 31610.11-2014.

Ключевые особенности барьера ЛПА-042:

- встроенный стабилизатор напряжения, предотвращающий штатное срабатывание барьера искрозащиты (перегорание предохранителя) при бросках напряжения питания;
- расширенный диапазон допустимых питающих напряжений (от 23 до 30 В);
- прозрачность для протокола «HART» в обоих направлениях при уровне входного сигнала не менее 2 мА;
- возможность управления простыми исполнительными механизмами, расположенными во взрывоопасной зоне;
- возможность работы с датчиками типа «сухой контакт»;
- высокая плотность монтажа (5,6 мм на канал);
- высокая надежность.

1.1. Характеристики

Двух- и четырехканальное исполнение.

Напряжение питания — 24 В (23...30 В).

Максимальный ток потребления — 5 мА.

Максимально допустимое входное напряжение барьера искробезопасности, при котором обеспечивается искробезопасность защищаемой цепи, — напряжение переменного тока 250 В, 50 Гц.

Рабочий диапазон температур — от +5 до +60 °С (исполнение ЛПА-042-хх0) либо от -40 до +70 °С (исполнение ЛПА-042-хх1).

Габаритные размеры барьера искробезопасности — не более 113х100х22,5 мм.

Вес — 130 г.

Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет.

Средний срок службы барьера искробезопасности – 12 лет.

Средняя наработка до отказа — не менее 150 000 ч.

1.2. Обеспечение искробезопасности

Барьеры с искробезопасными электрическими цепями уровня «ib» выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014, ГОСТ 31610.0-2014, имеют маркировку взрывозащиты «[Ex ib Gb] IIC/IIВ» и предназначены для установки вне взрывоопасных зон. Барьер обеспечивает следующие характеристики искробезопасной цепи:

- напряжение холостого хода (U_0) не более 25,2 В;
- ток короткого замыкания (I_0) не более 40 мА.

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

Для [Ex ia Ga] IIC:

- емкость (C_0) - не более 0,09 мкФ;
- индуктивность (L_0) - не более 12 мГн.

Для [Ex ia Ga] IIВ:

- емкость (C_0) - не более 0,5 мкФ;
- индуктивность (L_0) - не более 60 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.

2. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

К барьерам ЛПА-042 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, а так же некоторые

простые устройства по ГОСТ 31610.11-2014.

Существует несколько возможных вариантов включения барьера ЛПА-042, которые отличаются подключаемым датчиком («сухой контакт», пассивный токовый датчик), схемой подключения (двухпроводная, четырехпроводная).

Рассмотрим подключение барьера по двухпроводной схеме.

2.1. Схема подключения к пассивному токовому датчику

Барьеры обеспечивают передачу входных сигналов постоянного тока с диапазонами изменения 0-5 мА.

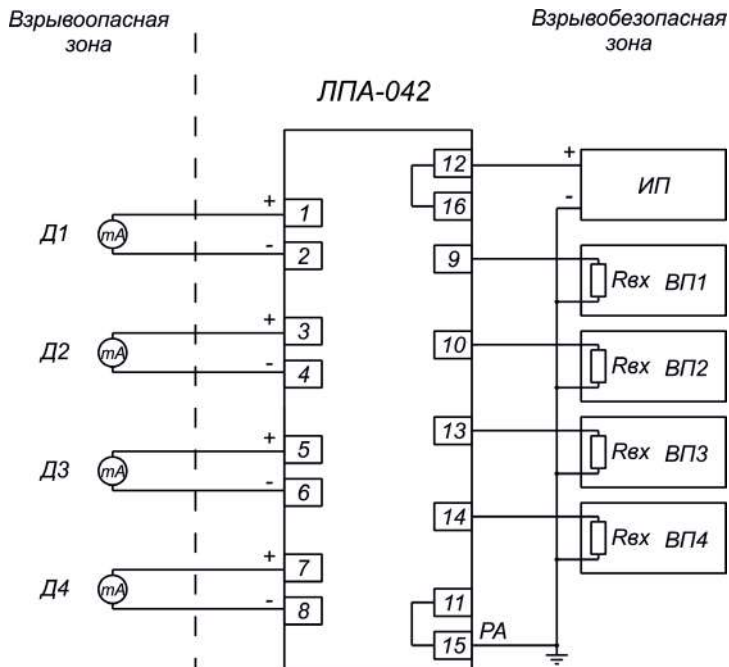


Рис. 27. Схема подключения барьера ЛПА-042-40X к пассивному токовому датчику по двухпроводной схеме

2.2. Схема подключения к датчику типа «сухой контакт»

Барьер обеспечивает передачу сигналов от дискретных датчиков типа «сухой контакт», расположенных во взрывоопасной зоне. Барьер опрашивает дискретный датчик типа «сухой контакт» напряжением 22,8 В, ток опроса зависит от входного сопротивления вторичного измерительного преобразователя, но не более 40 мА.

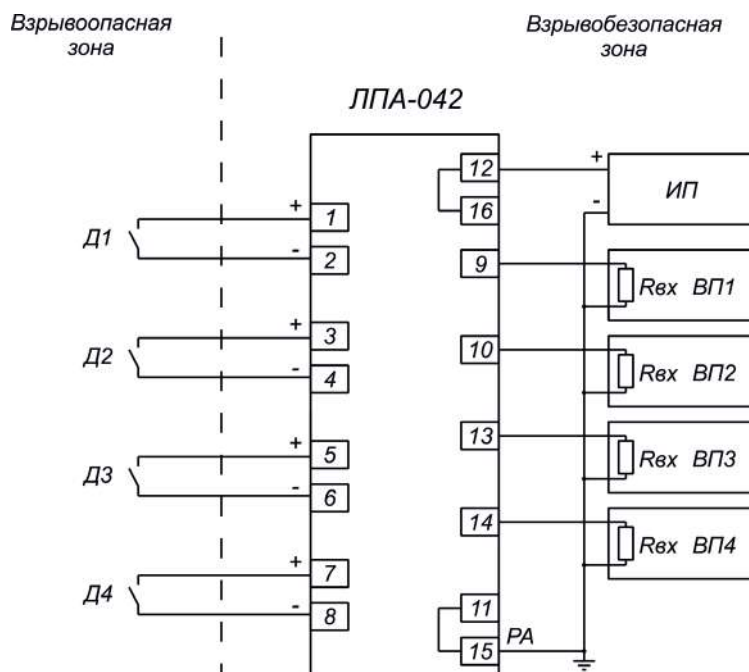


Рис. 28. Схема подключения барьера ЛПА-042-40X к датчику типа «сухой контакт»

2.3. Схема подключения барьера ЛПА-042 для управления дискретным устройством во взрывоопасной зоне

Возможно включение барьера для управления исполнительным механизмом или простым устройством, расположенным во взрывоопасной зоне.

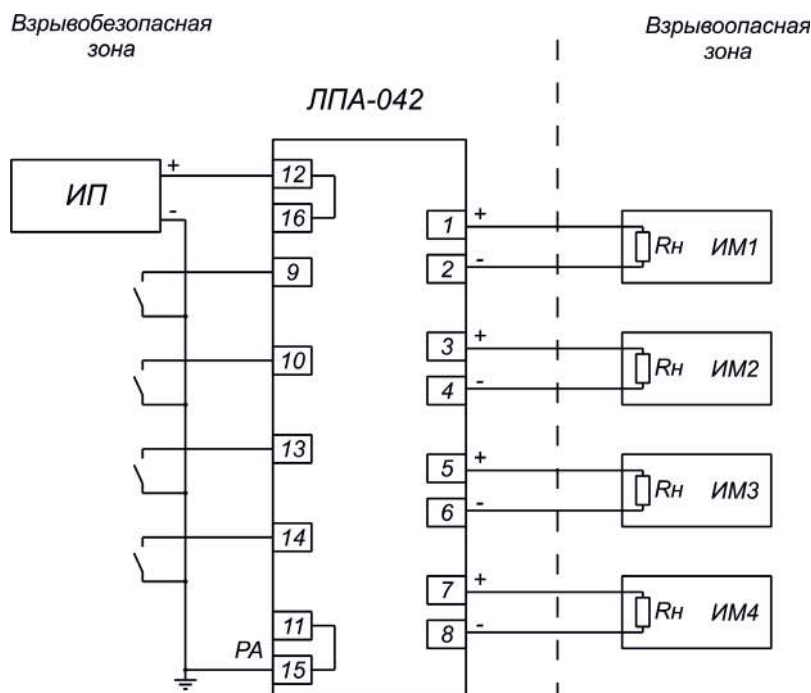


Рис. 29. Схема подключения барьера ЛПА-042-40X для управления дискретным устройством во взрывоопасной зоне

2.4. Рекомендации по применению

Для предотвращения срабатывания барьеров необходимо соблюдать следующие правила:

- Не допускать подключения источников питания в обратной полярности;
- Не допускать попадания на клеммы барьера переменного напряжения;

2.4.1. «Срабатывание» барьера

«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 (24 В) и ток перегорания встроенного предохранителя (50 мА). Как правило, с искроопасной стороны к барьеру подключены входные преобразователи. Параметры электрических сигналов, с которыми они работают, практически никогда не превышают значений, необходимых для «срабатывания» барьера.

- Подключать источники питания только к предназначенным для этого контактам;
- Исключить попадание электрических сигналов из других цепей (например, в результате коротких замыканий).

Для предотвращения срабатывания барьеров необходимо соблюдать следующие правила:

- Не допускать подключения источников питания в обратной полярности;
- Не допускать попадания на клеммы барьера переменного напряжения;
- Подключать источники питания только к предназначенным для этого контактам;
- Исключить попадание электрических сигналов из других цепей (например, в результате коротких замыканий).

3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Некоторые датчики с выходным сигналом 4...20 мА могут подключаться не по двухпроводной, а по четырехпроводной схеме подключения. При этом обеспечение искробезопасности должно осуществляться как по цепи питания датчика, так и по цепи измери-

тельного сигнала. В этом случае, как правило, питание датчиков осуществляется от искробезопасных источников питания, а сигнальную цепь необходимо защищать барьером искробезопасности.

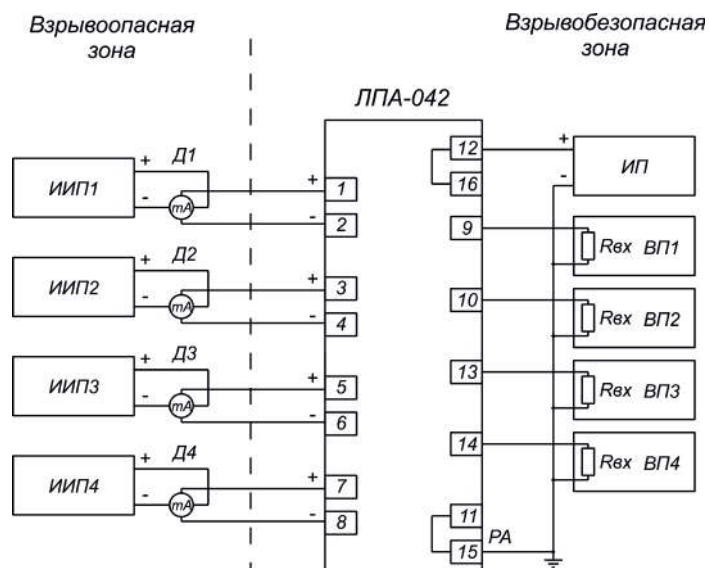


Рис. 30. Схема подключения барьера ЛПА-042-40X к пассивному токовому датчику по четырехпроводной схеме. При таком включении барьеры не потребляют питания (становятся полностью пассивными)..

Четырехпроводная схема подключения предусматривает использование внешних искробезопасных источников питания. Так как мощность искробезопасных источников питания для подгруппы электрооборудования ИС ограничена по ГОСТ 31610.11-2014, в зависимости от потребляемой датчиком мощности возможна

ситуация, когда потребитель вынужден будет использовать до 4 внешних искробезопасных источников питания на барьер. Во избежание такой ситуации, мы рекомендуем питать датчик от одного канала барьера, а принимать информацию по-другому.

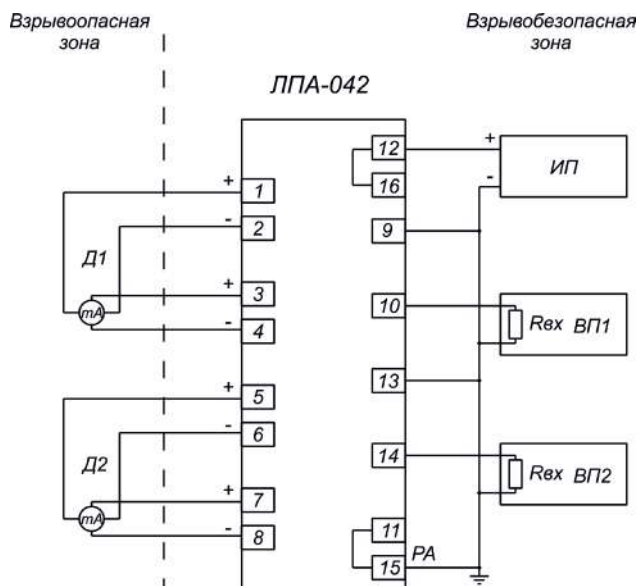


Рис. 31. Схема подключения барьера ЛПА-042-40X к пассивному токовому датчику по четырехпроводной схеме с питанием датчика от барьера

3.1. Расчет падения напряжения на датчике

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.

В барьерах искробезопасности ЛПА-042 применен встроенный стабилизатор напряжения СТ согласно схеме на рис. 32. Это позволяет избежать перегорания предохранителя при импульсных бросках входно-

го напряжения до 50 В, а также использовать более широкий диапазон питающих напряжений от 23 до 30 В. Благодаря встроенному стабилизатору, падение напряжения на датчике не зависит от питающего напряжения и составляет $17 \text{ В} \pm 10 \%$ при токе 20 мА и входном сопротивлении вторичного измерительного преобразователя 125 Ом и $15 \text{ В} \pm 10 \%$ при токе 20 мА и входном сопротивлении вторичного измерительного преобразователя 250 Ом.

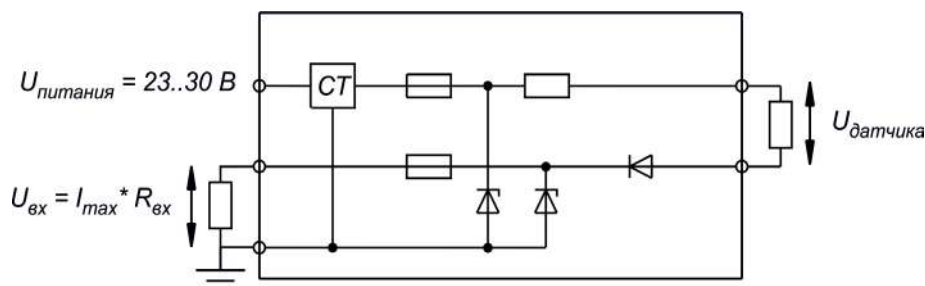


Рис. 32. Применение встроенного стабилизатора напряжения СТ

Для проверки возможности использования барьеров ЛПА-042 необходимо подставить все значения в следующее неравенство:

$$U_{\text{датчика}} \leq 20\text{В} - U_{\text{вх}}$$

$$U_{\text{вх}} = I_{\text{max}} \times R_{\text{вх}}$$

где

$U_{\text{датчика}}$ – минимально допустимое рабочее напряжение используемого датчика (следует также учитывать падение напряжения на сопротивлении линии связи); I_{max} – максимальный ток в цепи, равный 20 мА, $R_{\text{вх}}$ –

входное сопротивление вторичного измерительного преобразователя, типовые значения 125 Ом, 250 Ом.

Если неравенство истинно, то схема канала измерения с использованием барьера является работоспособной. Если указанное условие не соблюдается, то схема не является работоспособной. Выходом из этой ситуации может служить применение датчика, требующего меньшего питающего напряжения или вторичного измерительного преобразователя с более низким входным сопротивлением.

4. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

ЛПА-042-Х0У

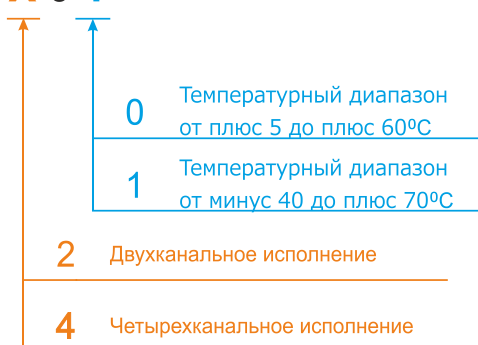


Рис. 33. Схема выбора ЛПА-042

Например, маркировка четырехканального барьера искробезопасности с температурным диапазоном от плюс 5 до плюс 60 °С будет выглядеть следующим образом: ЛПА-042-400.

Барьеры искрозащиты ЛПА-042 не имеют гальванической развязки. При необходимости гальванического разделения цепей следует применять активные барьеры искрозащиты серии НБИ или серии БИА-101.

➤ БАРЬЕР ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ ЛПА-043



Двух- и четырехканальные барьеры искробезопасности ЛПА-043 для систем с напряжением питания 12 В.



1. ОПИСАНИЕ

Основное назначение. Барьеры искробезопасности ЛПА-043 возможно использовать для организации искрозащиты и питания целого спектра различных устройств, расположенных во взрывоопасной зоне:

- датчиков с унифицированным выходным сигналом 4..20 или 0..20 мА;
- простых дискретных устройств;
- шлейфов охранно-пожарной сигнализации;
- извещателей серии FMW-B и Барьер-B, а также искробезопасных кнопочных станций (КС-И) и другого пожарно-охранного оборудования.

Ключевые особенности:

- мощный выход – барьер способен подать на устройство в опасной зоне не менее 65 мА при напряжении 11 В;

- возможность обеспечения искробезопасности пожарно-охранных шлейфов и извещателей;
- возможность защиты одним барьером от двух до четырёх датчиков (приборов);
- возможность управления исполнительными устройствами, расположенными во взрывоопасной зоне;
- предотвращение штатного срабатывания барьера искрозащиты (перегорание предохранителя) при бросках напряжения питания за счет встроенного стабилизатора напряжения;
- прозрачность для протокола «HART» в обоих направлениях при уровне входного сигнала не менее 2 мА;
- высокая плотность монтажа на DIN-рейке (5,6 мм на канал);
- универсальность применения – один барьер для множества различных датчиков.

1.1. Характеристики

Двух- и четырехканальное исполнение.

Напряжение питания — 12 В (10...13,5 В).

Максимальный ток потребления — 2 мА.

Максимально допустимое входное напряжение барьера искробезопасности, при котором обеспечивается искробезопасность защищаемой цепи, — напряжение переменного тока 250 В, 50 Гц.

Рабочий диапазон температур — от +5 до +60 °С (исполнение ЛПА-043-хх0) либо от -40 до +70 °С (исполнение ЛПА-043-хх1).

Габаритные размеры барьера искробезопасности — не более 113x100x22,5 мм.

Вес — 150 г.

Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет.

Средний срок службы барьера искробезопасности — 12 лет.

Средняя наработка до отказа — не менее 150 000 ч.

1.2. Обеспечение искробезопасности

Барьеры с искробезопасными электрическими цепями уровня «ib» выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014, ГОСТ 31610.0-2014, имеют маркировку взрывозащиты «[Ex ib Gb] IIC/IIВ» и предназначены для установки вне взрывоопасных зон. Барьер обеспечивает следующие характеристики искробезопасной цепи:

- напряжение холостого хода (U_0) не более 13,7 В;
- ток короткого замыкания (I_0) не более 100 мА.

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

Для [Ex ia Ga] IIC:

- емкость (C_0) - не более 0,5 мкФ;
- индуктивность (L_0) - не более 2 мГн.

Для [Ex ia Ga] IIВ:

- емкость (C_0) - не более 2,5 мкФ;
- индуктивность (L_0) - не более 2 мГн.

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

2. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

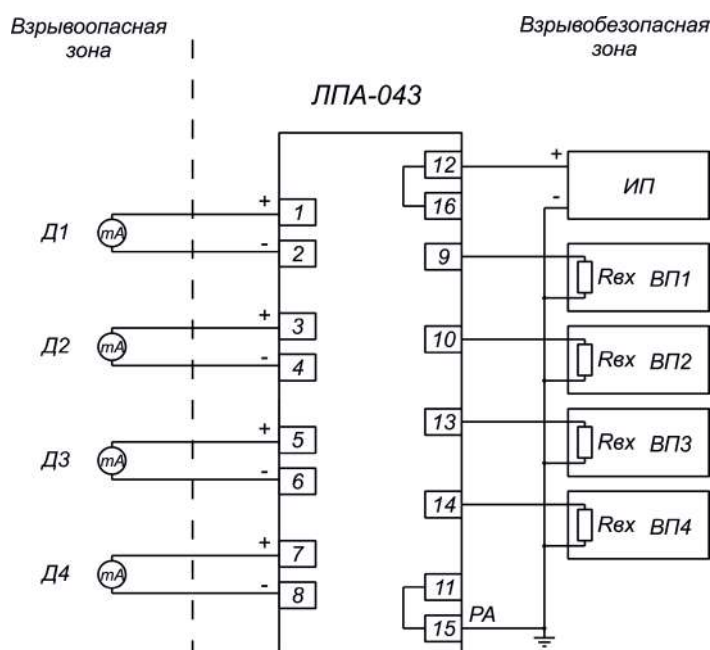


Рис. 34. Схема подключения барьера ЛПА-043-40Х к пассивному токовому датчику по двухпроводной схеме

Некоторые датчики с выходным сигналом 4...20 мА могут подключаться не по двухпроводной, а по четырехпроводной схеме подключения. При этом обеспечение искробезопасности должно осуществляться как по цепи питания датчика, так и по цепи измерительного сигнала. В этом случае, как правило, питание

датчиков осуществляется от искробезопасных источников питания, а сигнальную цепь необходимо защищать барьером искробезопасности (рис. 35). При таком включении барьеры не потребляют питания (становятся полностью пассивными).

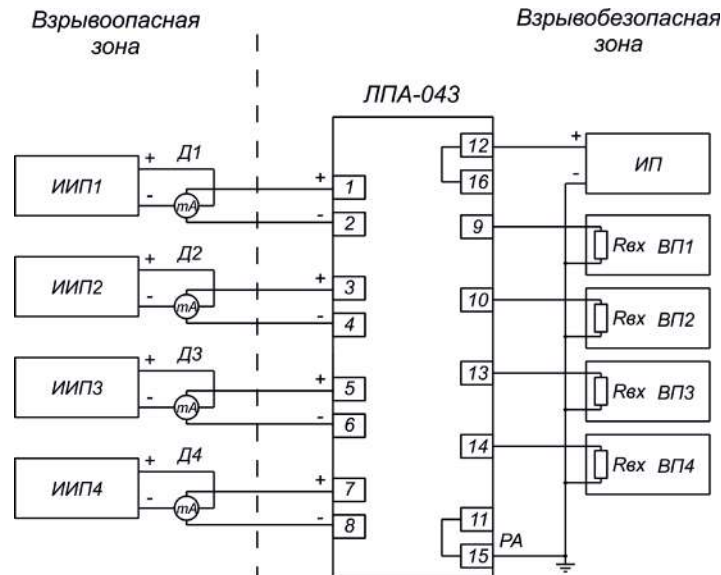


Рис. 35. Схема подключения барьера ЛПА-043-40X к пассивному токовому датчику по четырехпроводной схеме

Четырехпроводная схема подключения предусматривает использование внешних искробезопасных источников питания. Так как мощность искробезопасных источников питания для подгруппы электрооборудования ИС ограничена по ГОСТ 31610.11-2014, в зависимости от потребляемой датчиком мощности возможна ситу-

ация, когда потребитель вынужден будет использовать до 4 внешних искробезопасных источников питания на барьер искрозащиты. Во избежание такой ситуации мы рекомендуем питать датчик от одного канала барьера искробезопасности, а принимать информацию по другому каналу барьера искрозащиты (рис. 36).

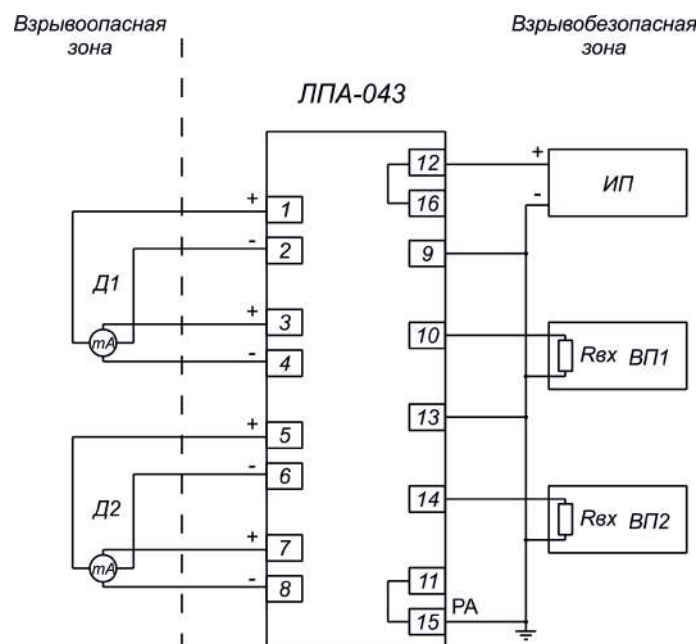


Рис. 36. Схема подключения барьера ЛПА-043-40X к пассивному токовому датчику по четырехпроводной схеме с питанием датчика от барьера

Барьер искрозащиты обеспечивает передачу сигналов от дискретных датчиков типа «сухой контакт», расположенных во взрывоопасной зоне. (рис. 37) Барьер искробезопасности опрашивает дискретный датчик

типа «сухой контакт» напряжением 22,8 В, ток опроса зависит от входного сопротивления вторичного измерительного преобразователя, но не более 40 мА.

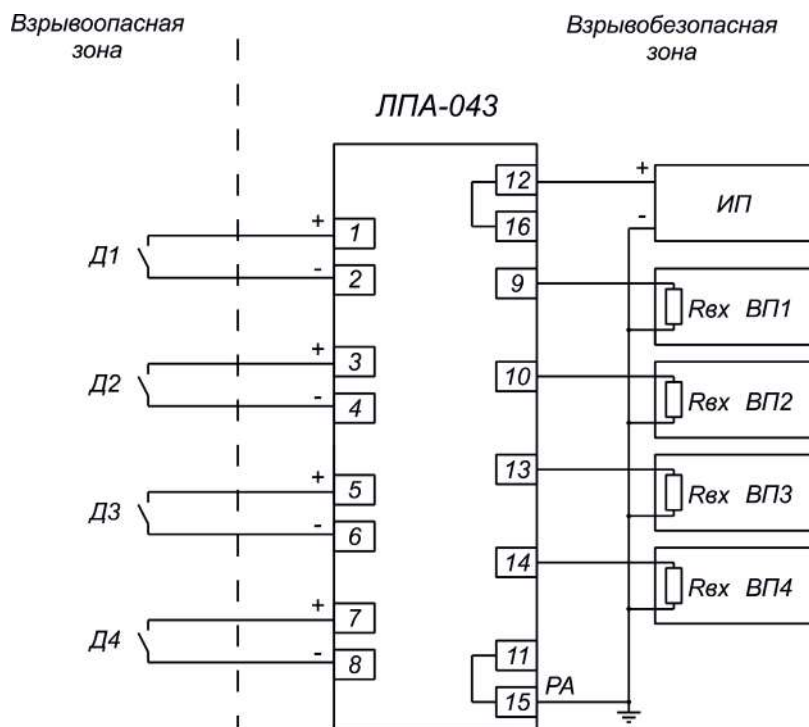


Рис. 37. Схема подключения барьера ЛПА-043-40X к датчику типа «сухой контакт»

Возможно включение барьеров для управления исполнительным механизмом или простым устройством, расположенным во взрывоопасной зоне (рис. 38)

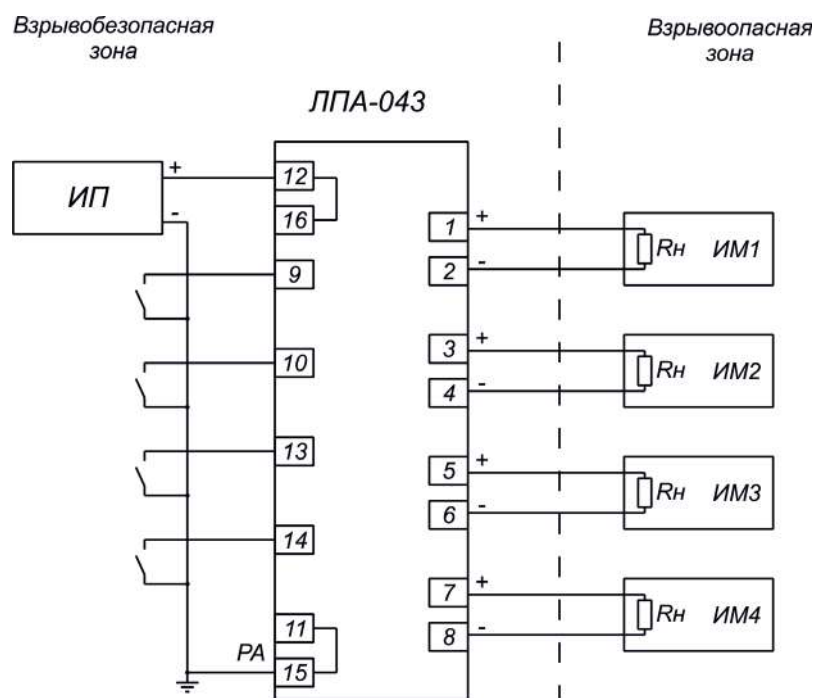


Рис. 38. Схема подключения барьера ЛПА-043-40X для управления дискретным устройством во взрывоопасной зоне

3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

3.1. Расчет падения напряжения на датчике

В барьерах искробезопасности ЛПА-043 применен встроенный стабилизатор напряжения СТ согласно схеме на рис. 39. Это позволяет избежать перегорания предохранителя при импульсных бросках входного напряжения до 20 В, а также использовать более широкий диапазон питающих напряжений от 10 до 13,5 В. Благодаря встроенному стабилизатору,

падение напряжения на датчике не зависит от питающего напряжения и составляет $9 \text{ В} \pm 10 \%$ при токе 20 мА и входном сопротивлении вторичного измерительного преобразователя 125 Ом и $7 \text{ В} \pm 10 \%$ при токе 20 мА и входном сопротивлении вторичного измерительного преобразователя 250 Ом.

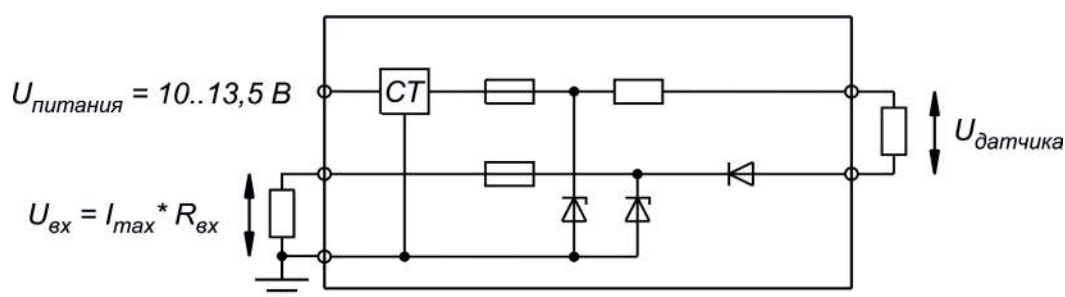


Рис. 39. Применение встроенного стабилизатора напряжения СТ

Для проверки возможности использования барьеров ЛПА-043 необходимо подставить все значения в следующее неравенство:

$$U_{\text{датчика}} \leq 10,5 \text{ В} - U_{\text{вх}},$$

$$U_{\text{вх}} = I_{\text{max}} \cdot R_{\text{вх}},$$

где:

$U_{\text{датчика}}$ – минимально допустимое рабочее напряжение используемого датчика (следует так же учитывать падение напряжения на сопротивлении линии связи);

I_{max} – максимальный ток в цепи, равный 20 мА, $R_{\text{вх}}$ –

входное сопротивление вторичного измерительного преобразователя, типовые значения 125 Ом, 250 Ом.

Если неравенство истинно, то схема канала измерения с использованием барьера является работоспособной. Если указанное условие не соблюдается, то схема не является работоспособной. Выходом из этой ситуации может служить применение датчика, требующего меньшего питающего напряжения или вторичного измерительного преобразователя с более низким входным сопротивлением.

4. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Л П А - 0 4 3 - X 0 Y

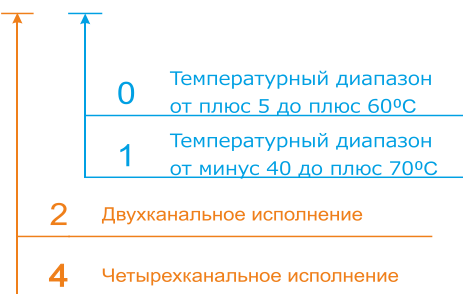


Рис. 40. Схема выбора ЛПА-043

Например, маркировка четырехканального барьера искробезопасности с температурным диапазоном от плюс 5 до плюс 60 °С будет выглядеть следующим образом: ЛПА-043-400.

БАРЬЕРЫ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ ЛПА-400



Серия многоканальных барьеров искробезопасности широкого применения



1 ОПИСАНИЕ:

Шунт-диодные барьеры серии ЛПА-400 предназначены для обеспечения искробезопасности цепей самых разнообразных сигналов (сигналы термопар, термосопротивлений, токовые сигналы 0/4-20 мА, линии интерфейсов, цепи подключения дискретных датчиков, питание различных устройств во взрывоопасной зоне и т. п.) и являются изделиями в значительной степени универсальными.

Изделия данной серии рассчитаны на работу с полезными сигналами положительной (DC+), отрицательной (DC-) и переменной (AC) полярности относитель-

но «земли» для работы с сигналами с различными величинами максимального рекомендуемого напряжения 5, 12 и 24 В.

Барьеры имеют тонкие корпуса (всего 12,5 мм) для установки на DIN-рельс или объединительную плату серии ЛПА-300, что позволяет получить высокую плотность монтажа, а применение съемных клеммных колодок обеспечивает упрощение монтажа и тестирования.

Все изделия серии доступны в вариантах с двумя или четырьмя плечами.

1.1 Характеристики

Максимальное входное эффективное значение напряжения переменного тока U_m , при котором обеспечивается искробезопасность защищаемой цепи, составляет 250 В.

Широкий выбор модификаций с разными значениями U_o , C_o , I_o , L_o , проходным сопротивлением плеч.

Широкий температурный диапазон от -40 до $+70$ °С для применения в сложных климатических условиях.

Степень защиты корпуса - IP20.

Габаритные размеры (с колодками) – 140x130x12,5 мм

Вес – не более 150 г.

Средний срок службы барьера – 12 лет.

Средняя наработка до отказа барьера – не менее 150 000 ч.

Барьеры являются невосстанавливаемыми изделиями и ремонту не подлежат.

1.2 Обеспечение искробезопасности

Барьеры с искробезопасными электрическими цепями уровня «ia» выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0-2014 – «Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования» и ГОСТ 31610.11-2014 – «Взрывоопасные среды. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i», имеют маркировку взрывозащиты «[Ex ia Ga] IIC/IIВ» и предназначены для установки вне взрывоопасных зон.

При попадании в искроопасные цепи напряжения, превышающего максимальное рекомендуемое рабочее напряжение, барьеры обеспечивают перегорание встроенного предохранителя и тем самым отключают защищаемую цепь от опасного напряжения. Дальнейшее использование «сработавшего» барьера невозможно.

2 СТРУКТУРНЫЕ СХЕМЫ

На рис. 41, 42, 43 представлены структурные схемы всех модификаций серии ЛПА-400

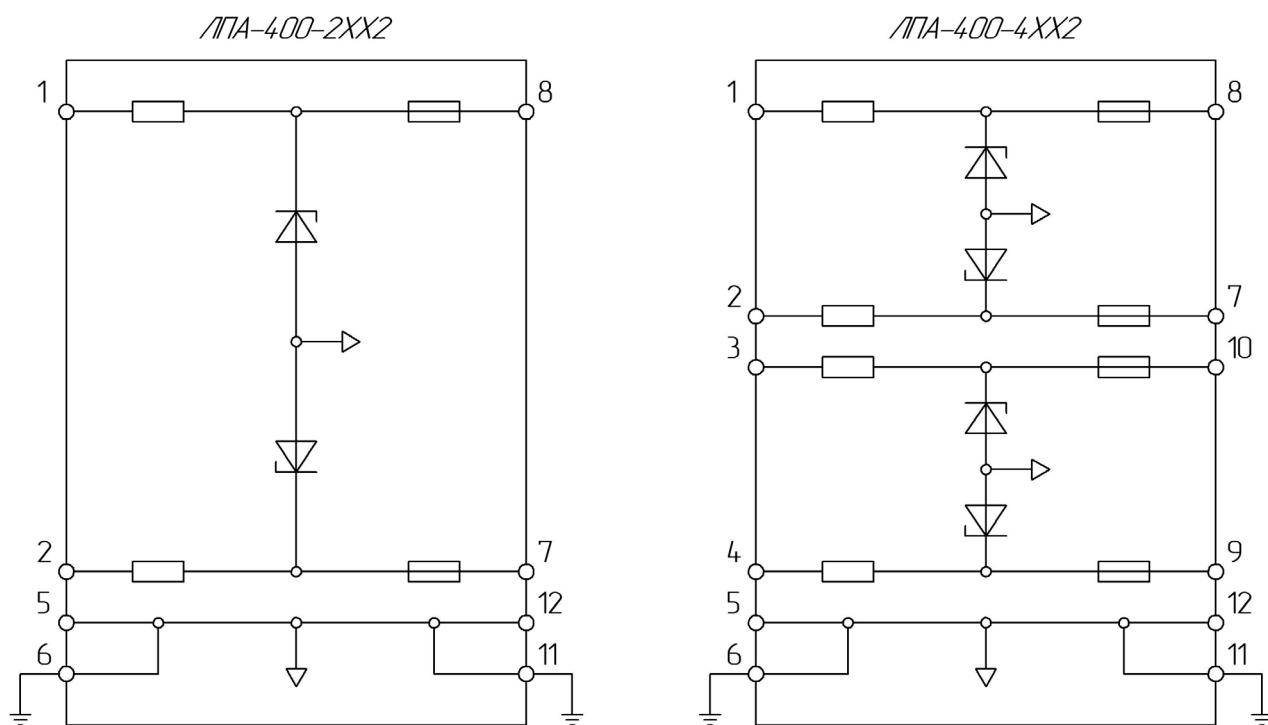


Рис. 41. Структурные схемы барьеров ЛПА-400 для работы с сигналами положительной полярности

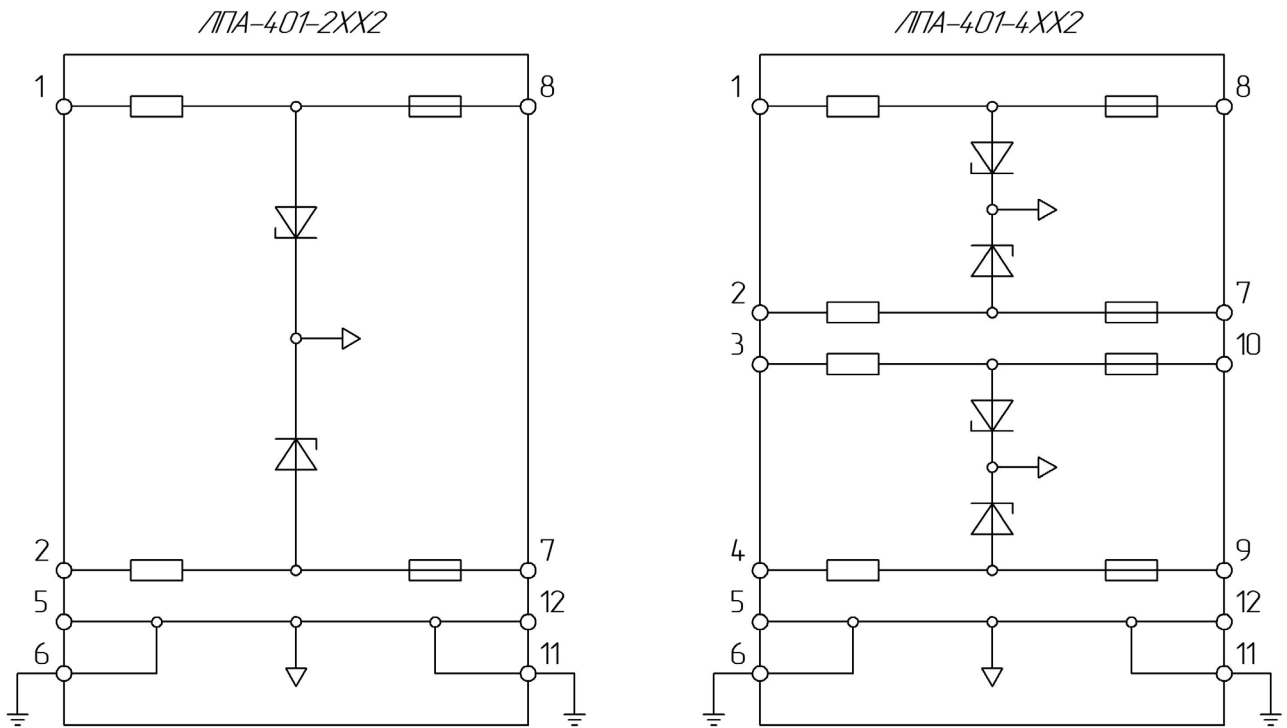


Рис. 42. Структурные схемы барьеров ЛПА-401 для работы с сигналами отрицательной полярности

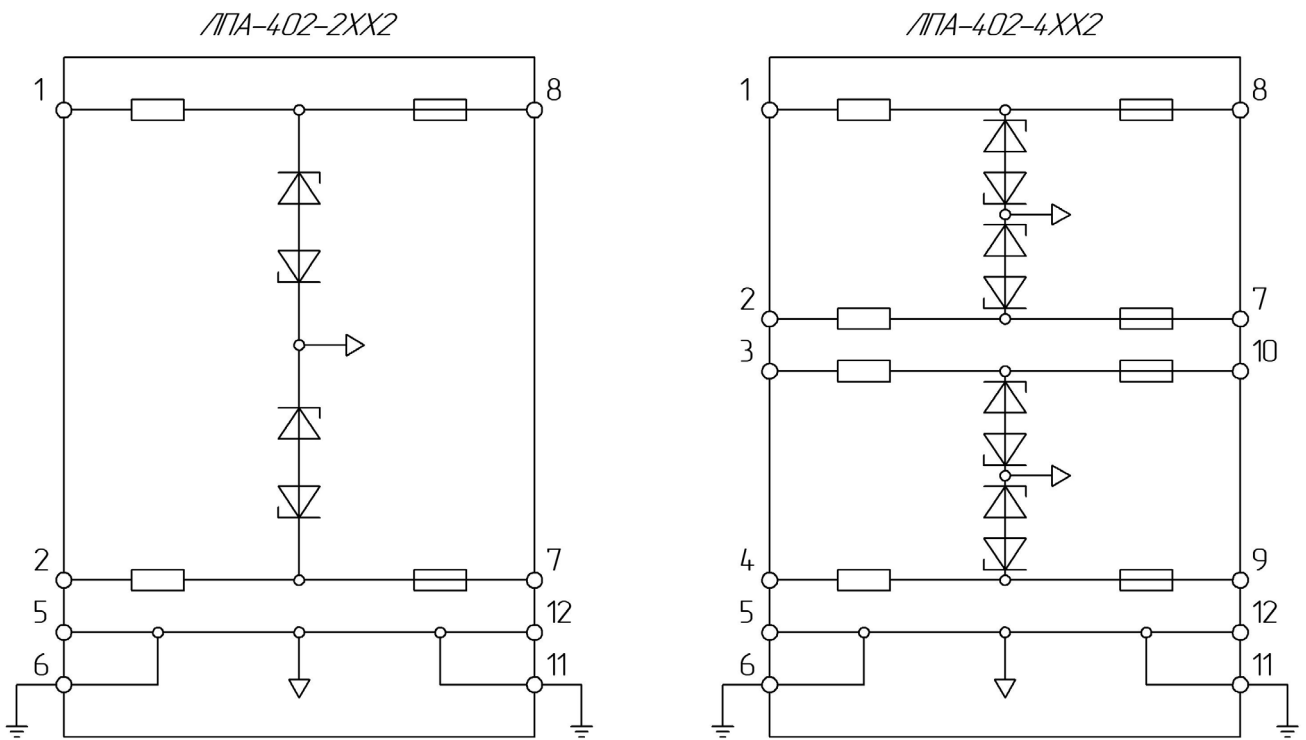


Рис. 43. Структурные схемы барьеров ЛПА-402 для работы с сигналами переменной полярности

ТАБЛИЦА 7

Максимальные значения искробезопасных электрических параметров барьеров серии ЛПА-400 при $U_m=250$ В

Модификация изделия	U_0 , В	I_0 , мА	P_0 , Вт	IIC		IIB		Rплеча ном., Ом
				L_0 , мГн	C_0 , мкФ	L_0 , мГн	C_0 , мкФ	
ЛПА-400-A002 ЛПА-401-A002	7,2	182	0,328	2	13,5	6	240	45
ЛПА-400-A012 ЛПА-401-A012	7,2	97	0,175	5	13,5	18	240	80
ЛПА-400-A022 ЛПА-401-A022	7,2	44	0,078	20	13,5	90	240	174
ЛПА-400-A032 ЛПА-401-A032	7,2	19	0,034	100	13,5	500	240	398
ЛПА-400-A042 ЛПА-401-A042	7,2	10	0,017	1200	13,5	2000	240	792
ЛПА-402-A002	7,85	181	0,354	0,9	8,8	5	115	49
ЛПА-402-A012	7,85	145	0,283	1,4	8,8	7	115	60
ЛПА-402-A022	7,85	106	0,208	3	8,8	14	115	80
ЛПА-402-A032	7,85	74	0,145	5	8,8	26	115	113
ЛПА-402-A042	7,85	11	0,02	340	8,8	1200	115	792
ЛПА-400-A102 ЛПА-401-A102	14,4	162	0,582	1	0,67	6	4,18	95
ЛПА-400-A112 ЛПА-401-A112	14,4	135	0,485	1,6	0,67	9	4,18	113
ЛПА-400-A122 ЛПА-401-A122	14,4	87	0,312	3,6	0,67	18	4,18	174
ЛПА-400-A132 ЛПА-401-A132	14,4	65	0,234	7	0,67	40	4,18	230
ЛПА-400-A142 ЛПА-401-A142	14,4	11	0,037	340	0,67	1200	4,18	1459
ЛПА-402-A102	15,7	147	0,577	1	0,487	3	2,95	113
ЛПА-402-A112	15,7	71	0,278	5	0,487	20	2,95	230
ЛПА-402-A122	15,7	57	0,223	8	0,487	40	2,95	287
ЛПА-402-A132	15,7	34	0,13	26	0,487	150	2,95	489
ЛПА-402-A142	15,7	12	0,044	260	0,487	1000	2,95	1459
ЛПА-400-A202 ЛПА-401-A202	28,2	85	0,598	2	0,081	10	0,641	350
ЛПА-400-A212 ЛПА-401-A212	28,2	55	0,387	9	0,081	40	0,641	536
ЛПА-400-A222 ЛПА-401-A222	28,2	44	0,309	10	0,081	50	0,641	667
ЛПА-400-A232 ЛПА-401-A232	28,2	30	0,21	26	0,081	160	0,641	981
ЛПА-400-A242 ЛПА-401-A242	28,2	20	0,14	60	0,081	400	0,641	1465
ЛПА-402-A202	29,5	89	0,655	2	0,071	10	0,582	350

Модификация изделия	U _о , В	I _о , мА	P _о , Вт	IIC		IIB		Rплеча ном., Ом
				L _о , мГн	C _о , мкФ	L _о , мГн	C _о , мкФ	
ЛПА-402-A212	29,5	58	0,423	7	0,071	30	0,582	536
ЛПА-402-A222	29,5	46	0,339	10	0,071	50	0,582	667
ЛПА-402-A232	29,5	32	0,229	20	0,071	120	0,582	981
ЛПА-402-A242	29,5	21	0,153	50	0,071	360	0,582	1465

3 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА:

При заказе барьера серии ЛПА-400 обозначение должно соответствовать виду ЛПА-40X-ABCD, где:

X — полярность полезного сигнала относительно «земли»;

A — код количества плеч;

B — допустимая амплитуда напряжения полезного сигнала;

C — модификация по величине тока короткого замыкания (I_о);

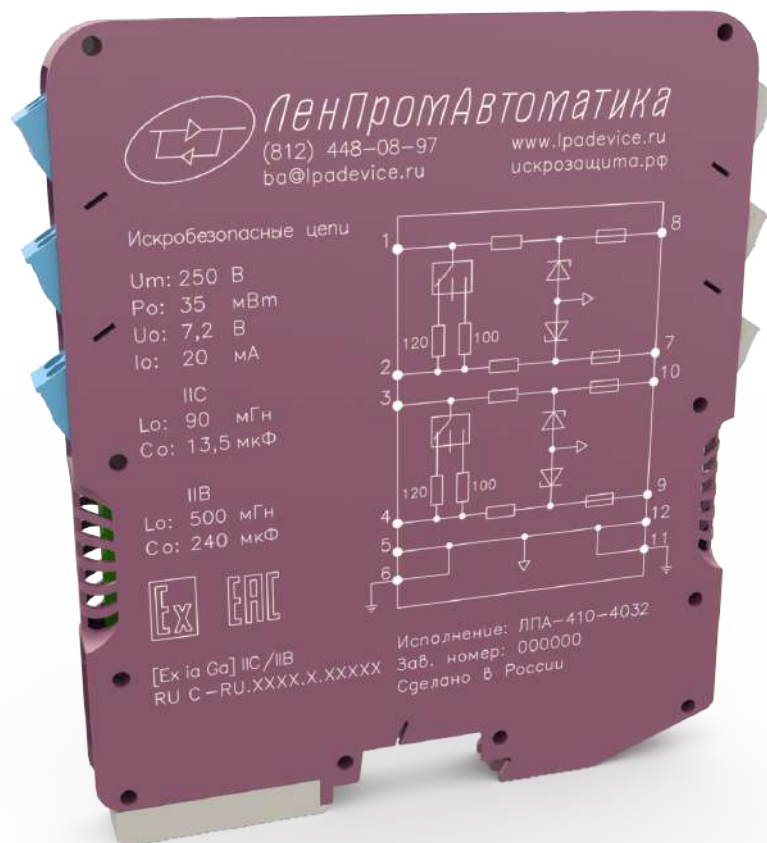
D — код исполнения по устойчивости к воздействию температуры и влажности.



➤ БАРЬЕРЫ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ ЛПА-410



Серия многоканальных барьеров искробезопасности для интерфейсов RS-485/422



1 ОПИСАНИЕ:

Барьеры серии ЛПА-410 разработаны специально для обеспечения искробезопасности линий связи интерфейсов RS-485/422, обеспечивают высокую скорость и дальность передачи данных.

В конструкции барьеров предусмотрены встроенные согласующие резисторы с номиналами 100 Ом и 120 Ом, которые можно самостоятельно подключать или отключать с помощью микропереключателей.

Барьеры имеют тонкие корпуса (всего 12,5 мм) для установки на DIN-рельс или объединительную пла-

ту серии ЛПА-300, что позволяет получить высокую плотность монтажа, а применение съемных клеммных колодок обеспечивает упрощение монтажа и тестирования.

Все изделия серии доступны в вариантах с двумя или четырьмя плечами, максимальное рекомендуемое рабочее напряжение 5 В. При использовании версии барьера с четырьмя плечами можно защитить две полдуплексные линии RS-485 или одну полдуплексную линию RS-422.

1.1 Характеристики

Максимальное входное эффективное значение напряжения переменного тока U_m , при котором обеспечивается искробезопасность защищаемой цепи, составляет 250 В.

Широкий выбор модификаций с разными значениями I_o , I_o , проходным сопротивлением плеч.

Широкий температурный диапазон от -40 до $+70$ °С для применения в сложных климатических условиях.

Степень защиты корпуса - IP20.

Габаритные размеры (с колодками) – 140x130x12,5 мм

Вес – не более 150 г.

Средний срок службы барьера – 12 лет.

Средняя наработка до отказа барьера – не менее 150 000 ч.

Барьеры являются невосстанавливаемыми изделиями и ремонту не подлежат.

1.2 Обеспечение искробезопасности

Барьеры с искробезопасными электрическими цепями уровня «ia» выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0-2014 – «Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования» и ГОСТ 31610.11-2014 – «Взрывоопасные среды. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i», имеют маркировку взрывозащиты «[Ex ia Ga] IIC/IIB» и предназначены для установки вне взрывоопасных зон.

При попадании в искробезопасные цепи напряжения, превышающего максимальное рекомендуемое рабочее напряжение, барьеры обеспечивают перегорание встроенного предохранителя и тем самым отключают защищаемую цепь от опасного напряжения. Дальнейшее использование «сработавшего» барьера невозможно.

2 СТРУКТУРНЫЕ СХЕМЫ

На рис.44 представлены структурные схемы всех модификаций серии ЛПА-410

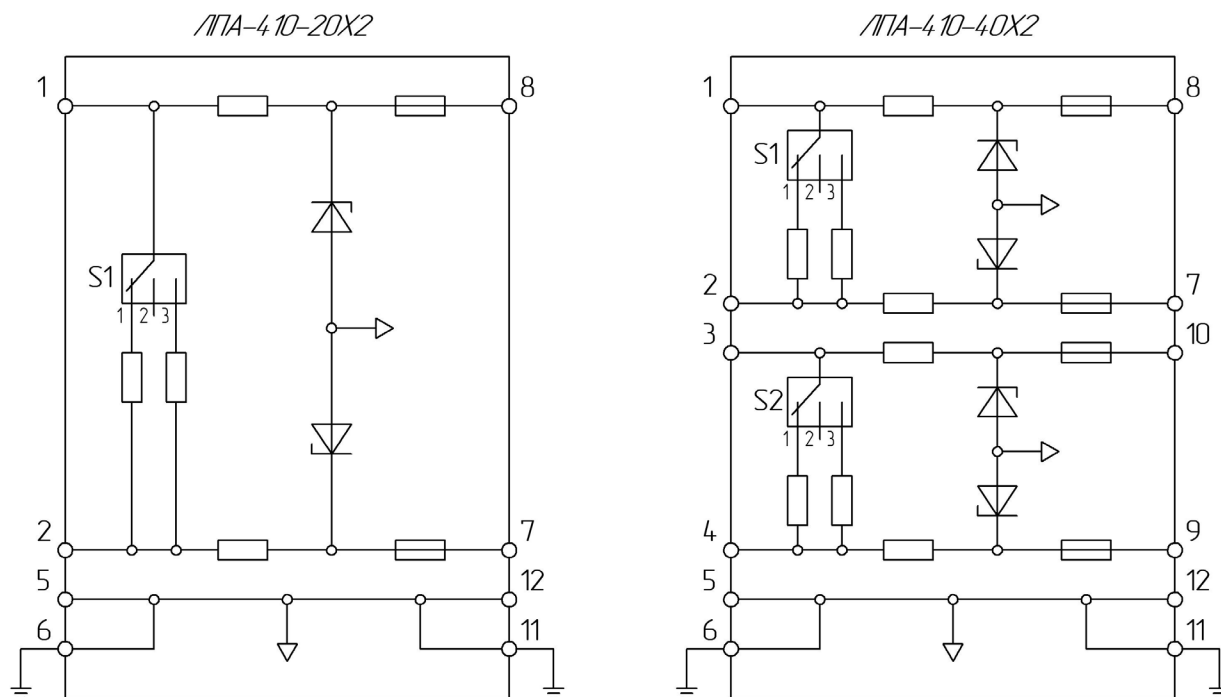


Рис. 44. Структурные схемы барьеров ЛПА-410 для работы с сигналами интерфейсов RS-485 и RS-422

3 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

При заказе барьера серии ЛПА-410 обозначение должно соответствовать виду ЛПА-41Х-ABCD, где:

Х — полярность полезного сигнала относительно «земли»;

А — код количества плеч;

В — допустимая амплитуда напряжения полезного сигнала;

С — модификация по величине тока короткого замыкания (I_о);

D — код исполнения по устойчивости к воздействию температуры и влажности.

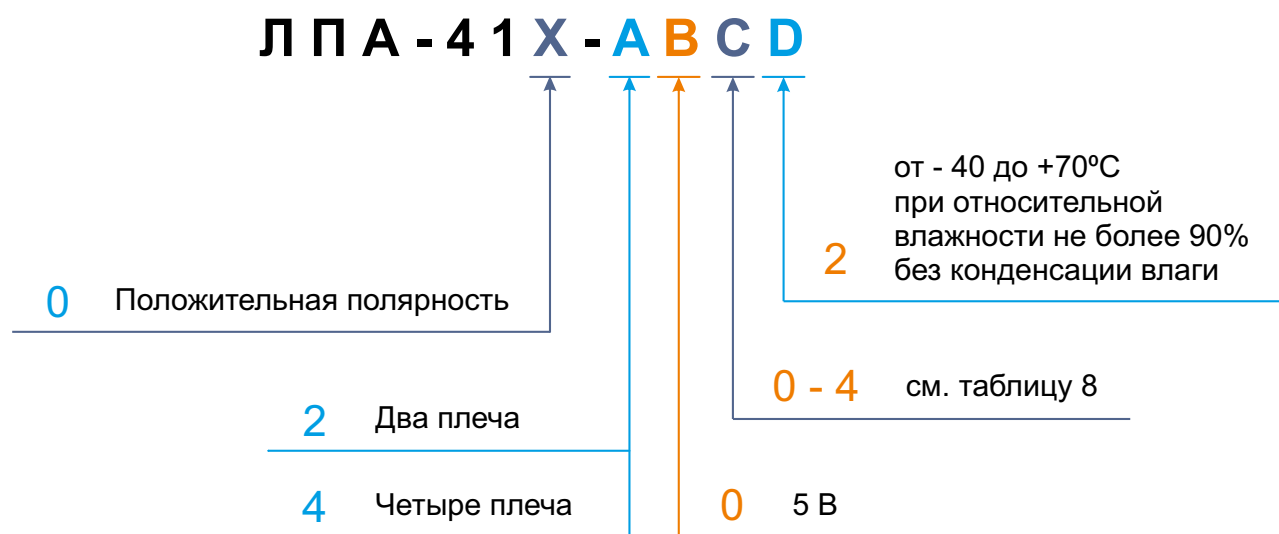


ТАБЛИЦА 8

Максимальные значения искробезопасных электрических параметров барьеров серии ЛПА-410 при U_m=250 В

Модификация изделия	U _о , В	I _о , мА	P _о , Вт	IIC		IIB		R _{плеча} ном., Ом
				L _о , мГн	C _о , мкФ	L _о , мГн	C _о , мкФ	
ЛПА-410-A002	7,2	236	0,424	1	13,5	3,6	240	45
ЛПА-410-A012	7,2	140	0,252	2,4	13,5	9	240	80
ЛПА-410-A022	7,2	71	0,128	9	13,5	36	240	174
ЛПА-410-A032	7,2	20	0,035	90	13,5	500	240	731
ЛПА-410-A042	7,2	10	0,018	1200	13,5	2000	240	1459

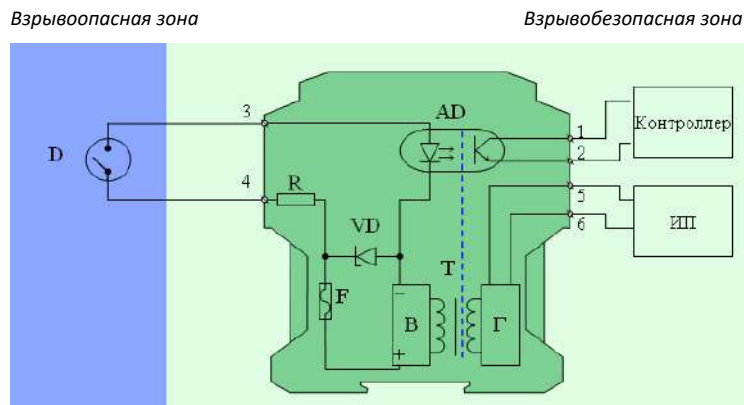
➤ БАРЬЕРЫ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ С ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ РАЗВЯЗКОЙ



1. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Применительно к барьерам искробезопасности с гальванической развязкой часто используют термин «активные». Объединяют в одном компактном корпусе преобразователь сигнала и барьер искрозащиты. Преимущества применения этого типа барьеров во многом обусловлены наличием гальванической развязки, которая сама по себе является фактором, увеличивающим «выживаемость» системы. Каналы, защищенные такими барьерами, обладают более высокой помехоустойчивостью. Проще организовать искрозащиту, т. к. активный барьер не требует заземления. Для представления общего устройства барьера искрозащиты с гальванической развязкой рассмотрим упрощенную схему барьера с гальванической развязкой, предназначенного для защиты цепей дискретных датчиков.

Схема активного барьера работает следующим образом. Напряжение питания от источника питания (ИП) преобразуется генератором (Г) в переменное напряжение ($U\sim$) и передается трансформатором (Т) в выпрямитель (В). После выпрямителя стоит схема ограничения тока и напряжения, работа которой знакома нам по работе шунт-диодного барьера. Таким образом, контакты датчика (D) опрашиваются сигналом с искробезопасными параметрами. Когда контакты датчика замкнуты, загорается светодиод оптопары (AD), что в свою очередь приводит к открытию (замыканию) транзистора этой оптопары и сигнал с датчика поступает на контроллер.



VD — шунтирующий диод (стабилитрон);
R — резистор;
F — предохранитель;
D — дискретный датчик;
AD — оптопара;

T — трансформатор;
Г — генератор;
В — выпрямитель;
ИП — источник питания.

Рис. 45. Структурная схема барьера искробезопасности с гальванической развязкой

В представленной схеме гальваническую развязку обеспечивают два элемента – это трансформатор (*T*) и оптопара (*AD*). Фактически эти элементы разделя-

ют схему на две части (синее сечение) – цепь датчика (слева) и цепь приборов (справа), это обеспечивает искрозащиту, не требующую заземления.

Достоинства барьеров с гальванической развязкой

- Не требуют заземления.
- Наличие гальванического разделения.
- Не выходят из строя при штатном срабатывании (нет сгорающего предохранителя).

Недостатки барьеров с гальванической развязкой

- Требуют источника питания.
- Цена выше, чем на шунт-диодные барьеры.

2. КОНСТРУКЦИЯ И КРЕПЕЖ

Конструктивно барьеры выполнены в пластмассовом неразборном корпусе и предназначены для установки на монтажный рельс шириной 35 мм. Для облегчения монтажа и замены барьера применены съемные клеммные колодки.

Съемные клеммные колодки также обеспечивают экономию времени и удобство подключения при проверке (калибровке, проверке работоспособности) каналов измерения. Благодаря им отпадает необходимость переподключения объектовых проводов и проводов тестового оборудования. Достаточно под-

ключить провода, например от калибратора, к одному из барьеров, а затем подключать колодки вместе с проводами от калибратора к другим барьерам.

Верхняя часть барьеров серии НБИ защищена откидной прозрачной крышкой, под которой расположены следующие элементы:

- верхний шильд, содержащий данные о модели барьера и нумерацию колодок;
- светодиод индикации питания (за исключением моделей НБИ-Х2Х, например НБИ-12П).

3. НОМЕНКЛАТУРА БАРЬЕРОВ С ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ РАЗВЯЗКОЙ

ТАБЛИЦА 9

Рекомендуемое применение барьеров

Рекомендуемое применение	Модель	Особенности
Питание и защита цепей подключения датчиков с токовым выходным сигналом.	БИА-101	Высокая точность преобразования; диагностика КЗ и обрыва цепей подключения датчика (фиксированное значение выходного сигнала); наличие фильтра НЧ; широкий диапазон напряжений питания; потенциальный выход 0...5 В; токовый выход 0...20 мА (4...20 мА), т. е. обеспечивает передачу токового сигнала 1:1; сертифицирован как средство измерения;
	НБИ-20П	два канала в одном корпусе; широкий диапазон напряжений питания; токовый выход 4...20 мА.
Питание и защита цепей подключения исполнительных устройств с токовым выходным сигналом.	НБИ-20У	Два канала в одном корпусе; широкий диапазон напряжений питания. Токовый вход.
Питание и защита цепей подключения датчиков типа «сухой контакт».	БИА-102	два канала в одном корпусе; широкий диапазон напряжений питания. Высокая нагрузочная способность выхода (оптореле).
Питание и защита цепей подключения датчиков типа «сухой контакт» или «открытый коллектор», объединенных общим проводом.	ЛПА-131	Возможность объединять первичные преобразователи с пассивным выходом типа «сухой контакт» или «открытый коллектор» по общему проводу; выходы барьера выполнены по схеме «открытый коллектор» в виде исполнений «верхний ключ» и «нижний ключ»; четырехканальное исполнение; светодиодная индикация срабатывания датчика.
Питание и защита цепей, прием сигналов от дискретных датчиков, в том числе с выходом NAMUR (EN 60947-5-6).	ЛПА-14х	Возможность реализовать контроль цепи практически для любых пассивных дискретных датчиков; диагностика обрыва и короткого замыкания линии связи с датчиком; легкое согласование с любыми устройствами; многоканальные исполнения (1, 2, 3, 4 канала); световая индикация.
Питание и защита цепей, прием сигналов от дискретных датчиков, в том числе с выходом NAMUR (EN 60947-5-6).	ЛПА-142	Прием дискретных сигналов с частотой до 50 кГц; возможность обеспечения подачи питания как на клеммную колодку, так и по шине T-BUS; возможность реализации контроля цепи для любых датчиков типа «сухой контакт»; светодиодная индикация срабатывания датчика и состояния цепи; конфигурируемые с помощью DIP-переключателей инверсия сигнала, режим работы по быстрдействию и объединение по положительному или отрицательному общему проводу.
Питание и защита цепей, прием и преобразование сигнала от термопреобразователей сопротивления и термопар, полное гальваническое разделение.	ЛПА-151	Линеаризация сигнала, преобразование в выходной унифицированный сигнал постоянного тока 4...20 мА; самодиагностика целостности программного обеспечения, наличия питания, работоспособности микроконтроллера, неисправностей во входных цепях; поддержка 4-х проводной и 3-х проводной схемы подключения ТС; широкие возможности конфигурирования; светодиодная индикация.
Обеспечение искробезопасности цепей 0/4...20 мА с полным гальваническим разделением и поддержкой протокола HART.	ЛПА-310	Отдельная модификация с разветвлением (размножением) сигнала от одного датчика. Полная (двухнаправленная) поддержка протокола HART. Встроенная поканальная диагностика напряжения питания датчика с индикацией на верхнем шильде. Возможность удаленной поканальной диагностики при установке на объединительные модули ЛПА-300.
Прием и преобразование входных сигналов от дискретных датчиков стандарта NAMUR (EN 60947-5-6), «сухой контакт» с контролем целостности цепи, «сухой контакт» без контроля целостности цепи.	ЛПА-340	Прием дискретных сигналов с частотой до 5 кГц (ЛПА-340-210). Диагностика внутренних питающих цепей барьера искрозащиты, включая питание искробезопасной части с формированием приоритетного сигнала ошибки. Различные типы выходных сигналов: оптореле, открытый коллектор, NAMUR Гибкое конфигурирование изделий посредством DIP-переключателей Возможность удаленной поканальной диагностики при установке на объединительные модули ЛПА-300.
Прием и обеспечение взрывозащиты термосопротивлений и термопар	ЛПА-350	Обеспечение приема, преобразования и линеаризации сигнала от термопреобразователей сопротивления и термопар в любом сочетании в выходной унифицированный сигнал. Самодиагностика целостности программного обеспечения, наличия питания, работоспособности микроконтроллера, неисправностей во входных и выходных цепях. Высокая скорость преобразования. Предоставление подробной диагностики при использовании совместно с объединительным модулем серии ЛПА-300. Конфигурируемая функция раздвоения сигнала. Считывание результатов измерений по протоколу ModBUS RTU. Конфигурирование по интерфейсу USB 2.0 без применения специальных адаптеров или переходников. Возможность подключения выходного модуля реле ЛПА-840.

ТАБЛИЦА 10

**Параметры внешних искробезопасных
электрических цепей активных барьеров**

Барьер	Тип защищаемого канала	Маркировка взрывозащиты	Максимальные параметры внешних искробезопасных электрических цепей						Примечание
			U ₀ , В	I ₀ , мА	C ₀ , мкФ	L ₀ , мГн	P ₀ , Вт	U _m , В	
БИА-101	0...20 мА (4...20 мА)	[Ex ia Ga] IIC	24	40	0,09	10	0,96	250	Упит.дат ≥ 22 В при токе 20 мА, основная приведенная погрешность преобразования ≤ 0,1 %
		[Ex ia Ga] IIB	24	40	0,27	100	0,96	250	
НБИ-20П	4...20 мА	[Ex ia Ga] IIC	24	30	0,09	10	0,72	250	Двухканальный барьер. Упит.дат ≥ 18 В при токе 20 мА, основная приведенная погрешность преобразования ≤ 0,1 %
		[Ex ia Ga] IIB	24	30	0,27	100	0,72	250	
НБИ-20У	Подключение исполнительных устройств с токовым вводом	[Ex ia Ga] IIC	24	30	0,09	10	0,72	250	Двухканальный барьер. Упит.дат ≥ 18 В при токе 20 мА, основная приведенная погрешность преобразования ≤ 0,1 %
		[Ex ia Ga] IIB	24	30	0,27	100	0,72	250	
БИА-102	Дискретные цепи	[Ex ia Ga] IIC	12	15	1,0	100	0,05	250	Двухканальный барьер. Нагрузочная способность оптореле 100 В, 150 мА переменного или постоянного тока.
		[Ex ia Ga] IIB	12	15	7,0	500	0,05	250	
ЛПА-140, ЛПА-141	Дискретные цепи	[Ex ia Ga] IIC	12	10	1,0	100	0,12	250	Многоканальные исполнения (1, 2, 3, 4 канала).
		[Ex ia Ga] IIB	12	10	7,0	500	0,12	250	
ЛПА-142	Дискретные цепи	[Ex ia Ga] IIC	12	10	1,0	100	0,12	250	Одно- и двухканальное исполнение.
		[Ex ia Ga] IIB	12	10	7,0	500	0,12	250	
ЛПА-131	Дискретные цепи	[Ex ia Ga] IIC	12	20	1,0	50	0,24	250	Четырехканальное исполнение.
		[Ex ia Ga] IIB	12	20	7,0	200	0,24	250	
ЛПА-151	Термосопротивления и термопары	[Ex ia Ga] IIC	5	63	1,0	6,0	0,315	250	Одно- и двухканальное исполнение.
		[Ex ia Ga] IIB	5	63	100	30	0,315	250	
ЛПА-310	Токовый выход 0...20 мА (4...20 мА)	I	26,05	88	4,5	55	0,571	250	Одно- и двухканальное исполнение.
		IIC	26,05	88	0,098	2	0,571	250	
		IIB/IIC	26,05	88	0,76	10	0,571	250	
ЛПА-340	Дискретные цепи	I	12,7	12,8	30,5	1000	0,041	250	Одно- и двухканальное исполнение.
		IIC	12,7	12,8	1,1	340	0,041	250	
		IIB/IIC	12,7	12,8	7,1	1200	0,041	250	
ЛПА-350	Термосопротивления и термопары	I	4,6	60	1000	260	0,07	250	Одно- и двухканальное исполнение.
		IIC	4,6	60	100	14	0,07	250	
		IIB/IIC	4,6	60	1000	50	0,07	250	

4. ОБЩИЕ ОСОБЕННОСТИ

Гальваническая развязка. Наличие гальванического разделения входных и выходных цепей, а также входных цепей и цепей питания барьера искрозащиты снимает необходимость организации заземления барьеров искробезопасности.

Широкий диапазон питающих напряжений. Для всех активных барьеров искрозащиты значение питающего напряжения лежит в диапазоне 18..36 В.

Низкое значение приведенной погрешности. Значение основной приведенной погрешности составляет 0,1 % во всём диапазоне питающих напряжений, т.е. от 18 до 36 В.

Компактный корпус (толщина корпуса БИА-101 — 17,5 мм, НБИ-20П — 22,5 мм, но на 2 канала) обеспечивает высокую плотность монтажа и позволяет оптимизировать использование пространства, отведенного под средства автоматизации объекта.

Монтаж на DIN-рельс. Крепление на стандартную

DIN-рейку шириной 35 мм обеспечивает удобство и высокую скорость монтажа.

Высококачественная элементная база. Использование только высококачественных комплектующих обеспечивает высокие метрологические характеристики и надежную работу барьера искробезопасности.

Съемные колодки. Очень удобны при настройке, проверке каналов. Обеспечивают экономию времени и удобство подключений при проверке (калибровке, проверке работоспособности) каналов измерения. Благодаря им отпадает необходимость переподключения объектовых проводов и проводов тестового оборудования. Достаточно подключить провода (например, от калибратора) к одному из барьеров искробезопасности, а затем подключить колодки вместе с проводами от калибратора к другим барьерам искрозащиты.

Высокая надежность. Барьеры имеют пятилетнюю гарантию.

5. ЛИЦЕНЗИИ И СЕРТИФИКАТЫ

- Сертификаты соответствия требованиям Технического регламента Таможенного союза (ТР ТС 012/2011);

Со всеми документами Вы можете ознакомиться на нашем сайте www.lpadevice.ru.

- Сертификаты соответствия ГОСТ 61508 SIL 2 и SIL 3;
- Свидетельства об утверждении типа средств измерений с описанием типа.

➤ БАРЬЕР ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ БИА-101



Барьер для искрозащиты цепей 4..20 мА с фильтрацией сигнала и сертификатом СИ.



1. ОПИСАНИЕ

Основное назначение. Барьер искробезопасности БИА-101 предназначен для обеспечения искробезопасности и питания электрических цепей первичных преобразователей, выходным сигналом которых является токовый сигнал с диапазоном 0...20 мА (4...20 мА) постоянного тока. Барьер обеспечивает прием, фильтрацию и преобразование входного сигнала в унифицированный выходной сигнал 0...20 мА (4...20 мА), т. е. обеспечивает передачу токового сигнала 1:1, а также в унифицированный выходной сигнал с диапазоном 0...5 В (1...5 В), гальваническое разделение входных сигнальных цепей и цепей питания, а также входных и выходных цепей.

Гальваническая развязка. Гальваническое разделение входных сигнальных цепей барьера и цепей питания осуществляется посредством применения импульсного трансформатора. Разделение сигнальных цепей входа и выхода достигается применением оптической развязки.

Диагностика состояния входных цепей. Отличительной особенностью этого барьера искрозащиты является возможность диагностики состояния цепи датчи-

ка. Так, в случае использования датчика с выходным сигналом 4...20 мА, по значению входного тока 0 мА может быть определен обрыв цепи датчика. Этому случаю соответствует нулевой уровень сигнала на выходе барьера. В случае, когда входной ток значительно превышает 20 мА (для любого датчика), на выходе барьера присутствует высокий уровень напряжения (около 8 В). По этому значению выходного сигнала барьера можно делать выводы о неисправности датчика, коротком замыкании входной цепи барьера.

Оптимальное напряжение питания датчика при токе 20 мА. Для большинства датчиков с токовым выходом 4...20 мА нижняя граница напряжения питания, при котором сохраняется не только их работоспособность, но и заявленные производителем метрологические характеристики, лежит в пределах 16...20 В. Барьер искробезопасности БИА-101 обеспечивает напряжение питания датчика не менее 22 В, что гарантирует уверенную работу практически всех известных нам датчиков.

Фильтрация входного сигнала. Встроенный фильтр низких частот эффективно подавляет сетевые помехи (50 Гц). На промышленных объектах всегда присутствует большое количество источников помех различной интенсивности, таких, как силовые питающие сети промышленных частот, электродвигатели, реле и т.п. Работа всех этих устройств сопровождается созданием помех, которые могут негативно сказываться

на работе измерительного оборудования. Наличие фильтра в составе барьера помогает решить подобные проблемы.

Контроль качества продукции. Надежность и качество барьеров подтверждаются стопроцентным выходным контролем продукции предприятием-изготовителем.

Гарантия на барьеры 5 лет.

1.1. Характеристики

Напряжение питания барьера: 24 В (18..36 В).

Максимальный ток потребления при напряжении питания 24 В — 140 мА

Максимальная потребляемая мощность — 2,4 Вт.

Входной сигнал: 0...20 мА (4...20 мА).

Выходной сигнал: 0...5 В (1...5 В) или 0...20 мА (4...20 мА).

Напряжение холостого хода: $U_0 = 24$ В.

Ток короткого замыкания: $I_0 = 40$ мА.

Напряжение питания датчика при токе 20 мА: не менее 22 В.

Основная приведенная погрешность преобразования: не более $\pm 0,1$ %.

Рабочий диапазон температур — от +5 до +60 °С (исполнение А) либо от -40 до +70 °С (исполнение Б).

Габаритные размеры — 114x99x17,5 мм.

Вес — 120 г.

Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет.

Барьер является восстанавливаемым изделием и подлежит ремонту.

1.2. Обеспечение искробезопасности

Барьер с искробезопасными электрическими цепями уровня «ia» выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014, имеет маркировку взрывозащиты «[Ex ia Ga] IIC/IIB» и предназначен для установки вне взрывоопасных зон. Барьер обеспечивает следующие характеристики искробезопасной цепи:

- напряжение холостого хода (U_0) не более 24 В;
- ток короткого замыкания (I_0) не более 40 мА.

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

Для «[Ex ia Ga] IIC»:

- емкость (C_0) не более 0,09 мкФ;
- индуктивность (L_0) не более 10 мГн.

Для «[Ex ia Ga] IIB»:

- емкость (C_0) не более 0,27 мкФ;
- индуктивность (L_0) не более 70 мГн.

Обеспечение искробезопасности цепей первичного преобразователя достигается применением гальванической развязки на основе трансформатора и оптрона, а также специальных схемотехнических решений для ограничения напряжения и тока.

1.3. Поверка

Барьер искробезопасности БИА-101 является СИ и занесен в Реестр средств измерений, имеется Свидетельство об утверждении типа средства измерений. Поверка БИА-101 производится по отдельному заказу ФБУ «Тест — С.Петербург» и занимает определенное время, в связи с чем срок поставки барьеров искробезопасности БИА-101 может быть увеличен на 4-5 недель.

Поверка осуществляется согласно Методике поверки ЛПА-21.010.01 МП.

О необходимости поверки требуемых Вам барьеров искробезопасности БИА-101 просим сообщать менеджеру при заказе. Актуальную стоимость поверки следует уточнять у менеджера.

2. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

2.1. Входы

На следующих схемах подключения приняты следующие обозначения:

Д — датчик;

ИП — источник питания;

ИИП — искробезопасный источник питания;

АЦП — аналого-цифровой преобразователь (или другой приемник потенциального сигнала).

Двухпроводная схема подключения

В этой схеме включения питание на датчик поступает от барьера искробезопасности, имеется возможность диагностики состояния цепи датчика. В случае, когда ток в цепи датчика падает до 0 мА, можно делать выводы об обрыве цепи датчика либо о выходе датчика из строя. При этом на выходе барьера наблюдается нулевой уровень сигнала. В случае если входной ток значительно превышает значение 20 мА, можно го-

ворить о коротком замыкании в цепи датчика или о его неисправности. При коротком замыкании цепи датчика барьер переходит в режим ограничения тока (не более 40 мА), а сигнал на его потенциальном выходе составляет не менее 5,1 В, на токовом выходе — не менее 22 мА. Двухпроводная схема подключения приведена на рис. 44.

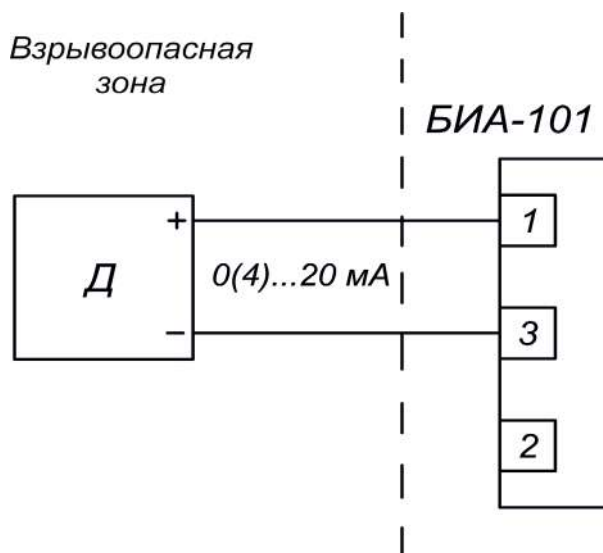


Рис. 46. Подключение датчика с выходом 0(4)...20 мА по двухпроводной схеме

Трехпроводная схема подключения

При использовании датчика с диапазоном выходного сигнала 4...20 мА есть возможность диагностики обрыва/неисправности датчика по значению 0 мА аналогично предыдущему пункту. Для некоторых датчиков короткое замыкание между клеммами «1» и «3» (цепь питания датчика) может быть определено по высокому уровню выходного

сигнала барьера (не менее 5,1 В на потенциальном выходе или не менее 22 мА на токовом выходе). Если диапазон выходного сигнала 0...20 мА, то при трехпроводной схеме включения диагностика невозможна. Трехпроводная схема подключения приведена на рис. 45.

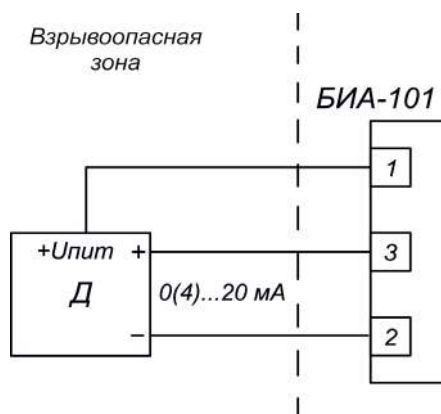


Рис. 47. Подключение датчика с выходом 0(4)...20 мА по трехпроводной схеме

Четырехпроводная схема подключения

Некоторые датчики с выходным сигналом 0...20 мА (4...20 мА) могут подключаться не по двухпроводной, а по четырехпроводной схеме. При этом обеспечение искробезопасности должно осуществляться как по цепи питания датчика, так и по цепи измерительного

сигнала. В этом случае, как правило, питание датчиков осуществляется от искробезопасных источников питания, а сигнальную цепь необходимо защищать барьером искробезопасности, как показано на рис. 46.

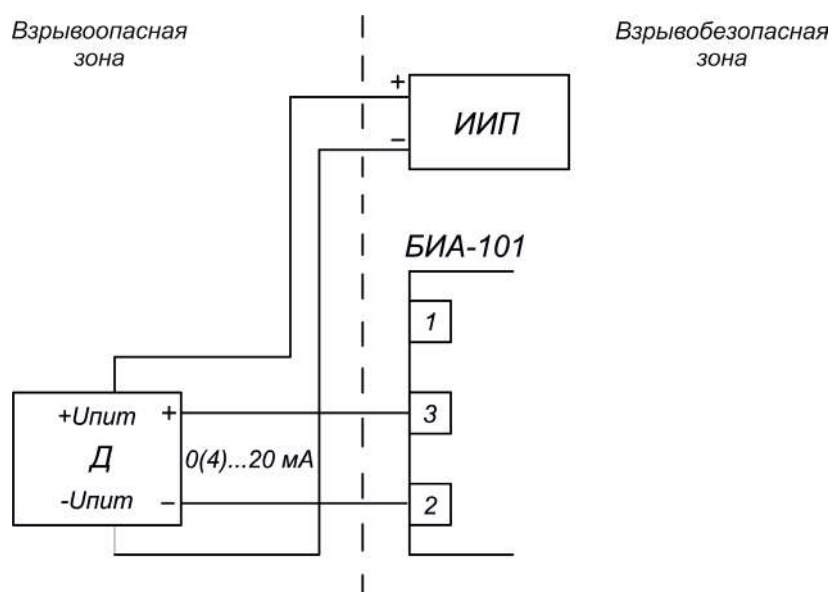


Рис. 48. Подключение датчика с выходом 0...20 мА (4...20 мА) по четырехпроводной схеме

2.2. Выходы

Потенциальный выход.

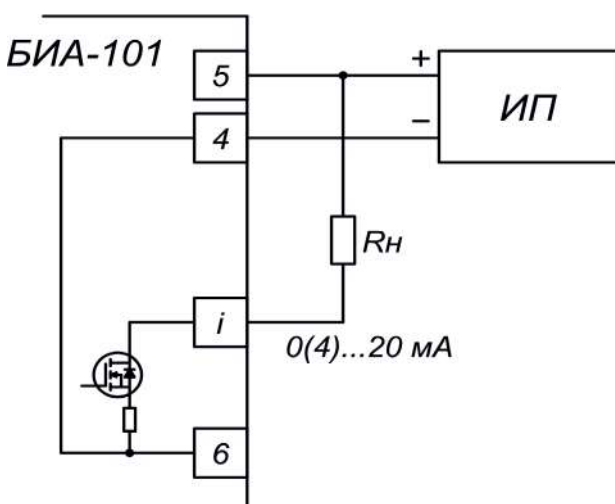
Активный выход барьера является источником напряжения. В случае идеального источника напряжения его нагрузка не оказывает никакого влияния на величину выходного сигнала. Реальный же источник напряжения имеет ограничения по величине нагрузки. В случае, когда сопротивление нагрузки становится меньше определенной величины, напряжение на выходе источника начинает ощутимо падать. Таким образом, возникает погрешность преобразования, величина которой растет с уменьшением нагрузки барьера. Нагрузкой барьера обычно служит какое-либо приемное устройство (например, АЦП и т.п.), т.е. определяющим здесь будет значение его входного сопротивления. Для барьеров искробезопасности БИА-101 эта величина не должна быть менее 10 кОм. При соблюдении этого условия погрешность преобразования от влияния сопротивления нагрузки остается пренебрежимо малой, а основная приведенная погрешность не превышает $\pm 0,1\%$. При использовании потенциального выхода барьера БИА-101 подключение необходимо производить согласно рис. 47

Токовый выход.

При использовании токового выхода барьера БИА-101 подключение необходимо производить по одному из вариантов, изображенных на рис.48.

Следует учитывать, что при напряжении питания 24 В со-

Вариант "А"



Для получения выходного сигнала 0 (4)...20 мА необходимо использовать схемы, изображенные на рис. 48.

Взрывобезопасная зона

БИА-101

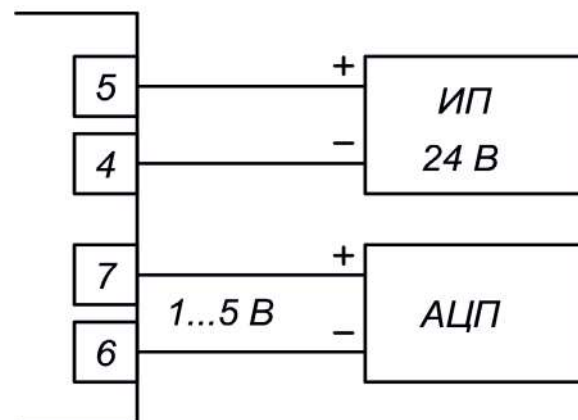


Рис. 49. Подключение датчика с выходом 0...20 мА (4...20 мА) по четырехпроводной схеме

противление нагрузки (R_n) не должно превышать 800 Ом.

Использование любого варианта подключения токового выхода возможно с любым из рассмотренных вариантов подключения датчика.

Вариант "Б"

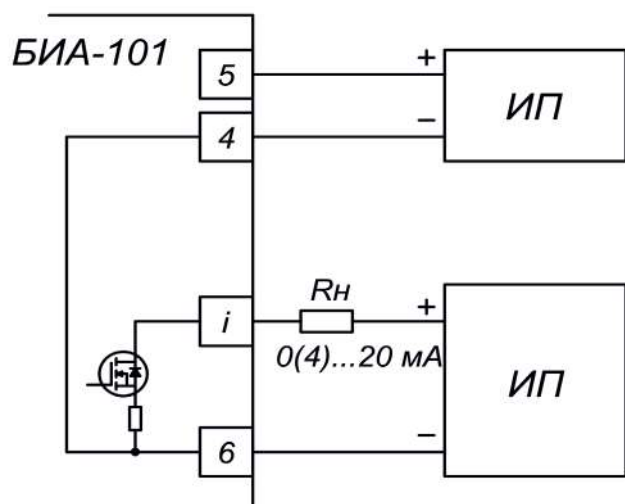


Рис. 50. Подключение к токовому выходу барьера БИА-101. Вариант «А» - с общим источником питания, вариант «Б» - с отдельными источниками питания.

2.3. Рекомендации по применению

2.3.1. Сопротивление нагрузки и погрешность

Активный выход барьера является источником напряжения. В случае идеального источника напряжения его нагрузка не оказывает никакого влияния на величину его выходного сигнала. Реальный же источник напряжения имеет ограничения по величине нагрузки. В случае, когда сопротивление нагрузки становится меньше определенной величины, напряжение на выходе источника начинает ощутимо падать. Таким образом, возникает погрешность преобразования, величина которой растет с уменьшением нагрузки

барьера. Нагрузкой барьера обычно служит какое-либо приемное устройство (например, АЦП и т. п.), т. е. определяющим здесь будет значение его входного сопротивления. Для барьеров искробезопасности БИА-101 эта величина не должна быть менее 10 кОм. При соблюдении этого условия погрешность преобразования от влияния сопротивления нагрузки остается пренебрежимо малой, а основная приведенная погрешность не превышает $\pm 0,1\%$.

3. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Б И А - 1 0 1 - X

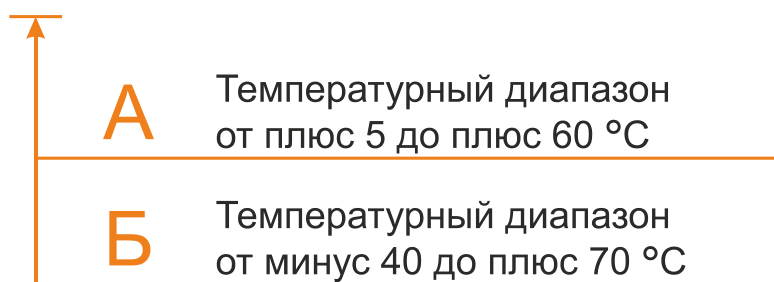


Рис. 51. Схема выбора БИА-101

Например, маркировка барьера с температурным диапазоном от плюс 5 до плюс 60 °С будет выглядеть следующим образом: БИА-101-А.

➤ БАРЬЕР ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ БИА-102



Двухканальный барьер для искрозащиты датчиков типа «сухой контакт».



1. ОПИСАНИЕ

Основное назначение. Барьер искробезопасности БИА-102 предназначен для обеспечения искробезопасности цепей подключения датчиков типа «сухой контакт». Барьер осуществляет опрос датчиков и повторение их состояния на своих выходах.

Барьер искрозащиты БИА-102 является активным двухканальным изделием с гальваническим разделением выходных сигнальных цепей между собой, входных сигнальных цепей и цепей питания, выходных сигнальных цепей и цепей питания, а также входных и выходных сигнальных цепей. Входные сигнальные цепи питаются от одного встроенного источника питания и не имеют гальванической развязки между собой.

Коммутация цепей постоянного и переменного тока.

Примененные на выходе барьера оптореле позволяют коммутировать цепи постоянного и переменного тока с напряжением до 100 В и токами до 150 мА.

Два одинаковых канала в одном корпусе.

Компактный корпус немецкой фирмы «Phoenix contact» толщиной 17,5 мм, обеспечивает высокую плотность монтажа и позволяет оптимизировать использование пространства, отведенного под средства автоматизации объекта.

Для подключения датчиков, объединенных общим проводом, рекомендуем обратить внимание на барьер искробезопасности ЛПА-131.

1.1. Характеристики

Напряжение питания барьера: 24 В (18...36 В).
Максимальный ток потребления при напряжении питания 24 В — 30 мА
Максимальная потребляемая мощность — 0,72 Вт.
Входной сигнал: «сухой контакт».
Выходной сигнал: состояние оптореле (до 100 В, до 150 мА переменного/постоянного тока).
Напряжение холостого хода: $U_0 = 12$ В.
Ток короткого замыкания: $I_0 = 15$ мА.
Рабочий диапазон температур — от +5 до +60 °С (исполнение А) либо от –40 до +70 °С (исполнение Б).
Габаритные размеры: 114x99x17,5 мм.
Вес — 110 г.
Степень защиты корпуса: IP54.
Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет.

1.2. Обеспечение искробезопасности

Барьер с искробезопасными электрическими цепями уровня «ia» выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014, имеет маркировку взрывозащиты «[Ex ia Ga] IIC/IIВ» 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 15 мА.

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

Для «[Ex ia Ga] IIC»:

- емкость (C_0) не более 1 мкФ;
- индуктивность (L_0) не более 100 мГн.

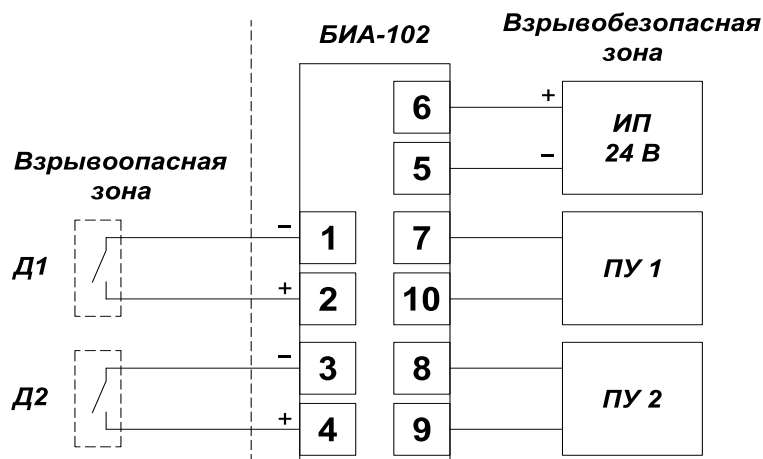
Для «[Ex ia Ga] IIВ»:

- емкость (C_0) не более 7 мкФ;
- индуктивность (L_0) не более 500 мГн.

Обеспечение искробезопасности цепей первичного преобразователя достигается применением гальванической развязки на основе трансформатора и оптрона, а также специальных схемотехнических решений для ограничения напряжения и тока.

2. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

2.1. Подключение дискретных датчиков с выходом типа "сухой контакт"



Д1, Д2 — дискретные датчики;
ИП — источник питания;

ПУ1, ПУ2 — приемные устройства.

Рис. 52. Подключение дискретных датчиков с выходом типа «сухой контакт»

2.2. Рекомендации по применению

Опрос и прием сигнала датчиков обеспечивается барьером искробезопасности (см. Рис. 50, клеммы 1-2 и 3-4), напряжение опроса датчиков — не более 12 В, максимальный ток опроса датчиков — 5 мА. Выход барьера выполнен на оптореле, что позволяет коммутировать сигналы различных мощностных характеристик — от совместимых с TTL и различных входных сигналов PLC до коммутации обмоток электромеханических реле. Нагрузочная способность оптореле составляет 100 В, 150 мА постоянного или переменного тока, что позволяет подключать достаточно мощную нагрузку непосредственно к выходу барьера. Выходные оптореле снабжены защитой от выбросов напряжения при коммутации индуктивных нагрузок (например, при подключении электромеханических реле). Нижний и верхний пороги срабатывания барьера составляют 820 Ом и 3 кОм соответственно. Другими словами, гарантированное определение срабатывания датчика (закрывания его выходных контактов) происходит, если

суммарное сопротивление цепи подключения датчика и его контактов составляет не более 820 Ом. Благодаря этому обеспечивается надежная работа барьера с учетом неидеальности цепей подключения датчика, когда за счет сопротивления проводов, переходных сопротивлений в контактных соединениях и т. п. суммарное сопротивление замкнутой цепи датчика может достигать относительно больших величин. Гарантированное определение разомкнутого состояния выходных контактов датчика осуществляется барьером при условии, когда сопротивление цепи подключения датчика составляет не менее 3 кОм.

Номинальное напряжение питания барьера составляет 24 В. Однако, барьер сконструирован таким образом, что нормальная его работа обеспечивается при напряжениях питания в диапазоне от 18 до 36 В.

Несоблюдение требований схемы подключения (Рис. 50) может привести к выходу барьера из строя.

3. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Б И А - 1 0 2 - X

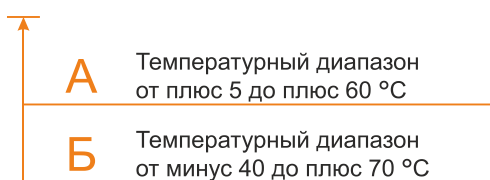


Рис. 53. Схема выбора БИА-102

Например, маркировка барьера с температурным диапазоном от плюс 5 до плюс 60 °С будет выглядеть следующим образом: БИА-102-А.

▶ БАРЬЕРЫ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ СЕРИИ НБИ



Линейка барьеров искрозащиты с полным гальваническим разделением для цепей 4..20 мА.



1. ОПИСАНИЕ

Барьеры искробезопасности **НБИ** предназначены для обеспечения искробезопасности электрических цепей первичных преобразователей и исполнительных механизмов, работающих с унифицированным токовым сигналом 4...20 мА постоянного тока. Барьеры искрозащиты обеспечивают гальваническое разделение входных сигнальных цепей, выходных цепей и цепей питания по всем сечениям.

Барьеры искробезопасности НБИ-20(21)П могут применяться для обеспечения искробезопасности шлейфов сигнализации при их прокладке во взрывоопасной зоне.

Ключевые особенности:

- Барьеры искробезопасности могут быть одноканальными и двухканальными.
- Принимающие барьеры искрозащиты обеспечивают прием входного сигнала взрывоопасной зоны 4...20 мА и его воспроизведение на своем выходе во взрывобезопасной зоне.
- Управляющие барьеры искробезопасности обеспе-

чивают передачу сигнала 4...20 мА из взрывобезопасной зоны на исполнительное устройство, расположенное во взрывоопасной зоне.

- Наличие гальванического разделения входных и выходных сигнальных цепей, входных и выходных сигнальных цепей от цепей питания (НБИ-ХОП, НБИ-Х1П, НБИ-ХОУ и НБИ-Х1У), а также гальваническое разделение каналов между собой (для двухканальных модификаций).
- Барьер искробезопасности НБИ-20П может использоваться как разветвитель (размножитель) сигналов токовой петли 4..20 мА.
- Надежное металлическое крепление на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм обеспечивает удобство и высокую скорость монтажа.
- Индикатор наличия напряжения питания.
- Использование разъемных клеммных соединений упрощает установку, тестирование и поверку барьеров.
- Компактный корпус обеспечивает высокую плотность монтажа (11, 25 мм на канал).

ВНИМАНИЕ! Барьеры серии НБИ, в отличие от барьеров серии БИА, не имеют встроенного фильтра низкой частоты.

1.1. Характеристики

Напряжение питания барьера искробезопасности — 24 В (18 ...36 В), кроме модификаций НБИ-12П, НБИ-12У, НБИ-22П и НБИ-22У, которые не нуждаются во внешнем питании.

Входной сигнал: 4...20 мА.

Выходной сигнал: 4...20 мА.

Напряжение питания датчика (для НБИ-ХОП, НБИ-Х1П) при токе 20 мА — не менее 18 В.

Напряжение холостого хода: $U_0 = 24$ В.

Ток короткого замыкания: $I_0 = 30$ мА.

Рабочий диапазон температур — от минус 40 до плюс 70 °С.

Основная приведенная погрешность преобразования — не более $\pm 0,1$ %.

Дополнительная погрешность преобразования, вызванная воздействием рабочей температуры: не более предела основной приведенной погрешности на каждые 10 °С.

Напряжение гальванической изоляции между входом и выходом, а также между входом и питанием и выходом и питанием - не менее 1500 В.

Габаритные размеры: 113x110x22,5 мм.

Вес НБИ-20х — 150 г, НБИ-22х — 120 г.

Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет.

Барьеры искробезопасности НБИ-ХХП обеспечивают приём данных от датчика по протоколу «HART» при уровне входного сигнала не менее 4 мА.

Барьеры искробезопасности НБИ-ХХУ обеспечивают передачу данных по протоколу «HART» на исполнительное устройство при уровне входного сигнала не менее 4 мА.

1.2. Обеспечение искробезопасности

Барьеры с искробезопасными электрическими цепями уровня «ia» выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014, имеют маркировку взрывозащиты «[Ex ia Ga] IIC» и предназначены для установки вне взрывоопасных зон.

Барьеры обеспечивают следующие характеристики искробезопасной цепи:

- напряжение холостого хода (U_0) не более 24 В;
- ток короткого замыкания (I_0) не более 30 мА.

Следует учитывать, что заявленная искробезопасность обеспечивается только при следующих параметрах защищаемой цепи приведенных в таблице 10.

Обеспечение искробезопасности цепей первичного преобразователя достигается применением гальванической развязки на основе трансформатора и оптрона, а также специальных схемотехнических решений для ограничения напряжения и тока.

ТАБЛИЦА 11

Максимальные значения искробезопасных электрических цепей барьера

Группа и подгруппы взрывозащищенного электрооборудования	U_0 , В	I_0 , мА	L_0 , мГн	C_0 , мкФ	P_0 , Вт	U_m , В
IIC	24	30	10	0,09	0,72	250
IIB	24	30	100	0,27	0,72	250

Обеспечение искробезопасности цепей достигается применением гальванической развязки на основе трансформатора и оптрона, а также специальных схемотехнических решений для ограничения напряжения и тока.

1.3. Состав серии барьеров НБИ

В состав серии барьеров НБИ входит 12 исполнений. Все исполнения можно классифицировать по следующим признакам:

1) По количеству каналов — одноканальные и двухканальные.

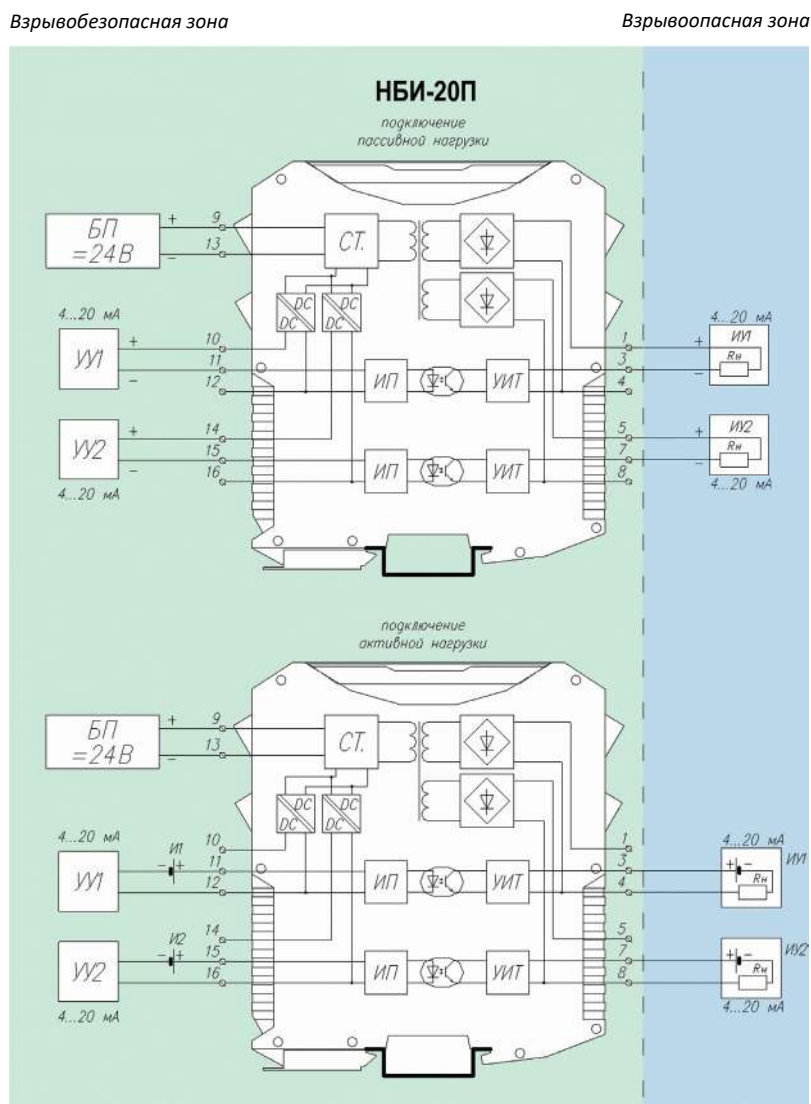
2) По наличию встроенных источников питания (DC/DC преобразователей) для обеспечения питания каналов 4...20 мА:

- с двумя источниками питания на канал: один источник для питания искробезопасной цепи 4...20 мА, другой — для питания искробезопасной цепи 4...20 мА;

- с одним источником питания на канал — только для питания искробезопасной цепи 4...20 мА;
- без источников питания — барьер работает в качестве искробезопасной гальванической развязки с питанием от линий 4...20 мА.

3) По направлению передачи сигнала: принимающие, обеспечивающие передачу сигнала из взрывоопасной зоны во взрывобезопасную (как правило, от датчика к измерительному устройству), и управляющие, обеспечивающие передачу сигнала из взрывобезопасной зоны во взрывоопасную (как правило, от устройства управления к исполнительному механизму).

1.4. Функциональная схема НБИ-20П



УУ1, УУ2 — устройства управления;
ИУ1, ИУ2 — исполнительные устройства;

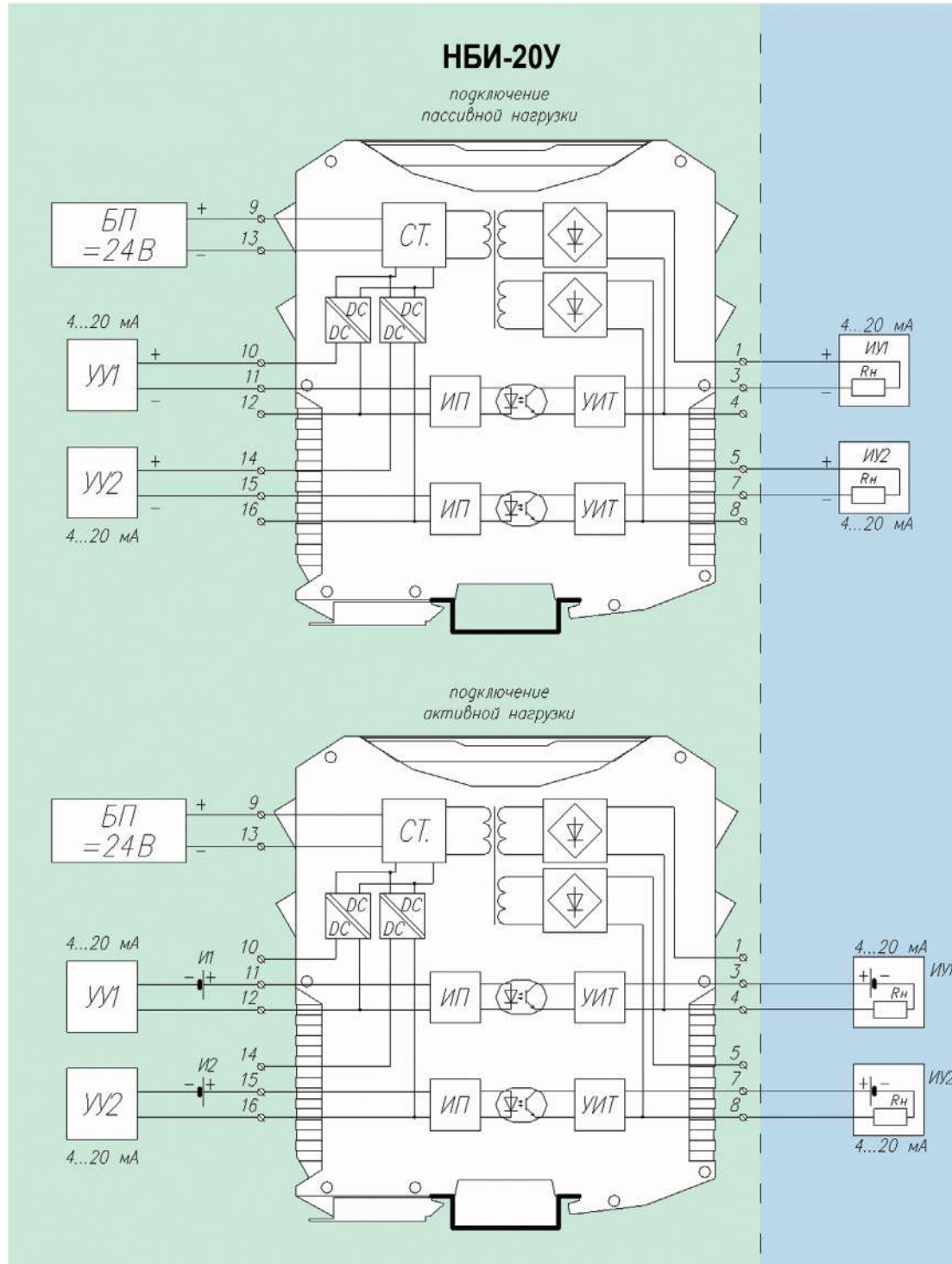
БП — блок питания.

Рис. 54. Функциональная схема НБИ-20П

1.5. Функциональная схема НБИ-20У

Взрывобезопасная зона

Взрывоопасная зона



УУ1, УУ2 — устройства управления;
ИУ1, ИУ2 — исполнительные устройства;

БП — блок питания.

Рис. 55. Функциональная схема НБИ-20У

1.6. Краткое описание барьеров серии НБ

НБИ-10П. Активный одноканальный барьер искрозащиты НБИ-10П предназначен для обеспечения искробезопасности и питания электрических цепей первичных преобразователей (датчиков), выходным сигналом которых является унифицированный токовый сигнал с диапазоном 4...20 мА постоянного тока. Барьер обеспечивает искрозащиту цепей подключения датчиков, выполняет функции вторичного измерительного преобразователя, осуществляя прием и преобразование входного сигнала в унифицированный выходной сигнал с диапазоном 4...20 мА. Обеспечивает полное гальваническое разделение по трем сечениям, а также питание как датчика, так и выходного канала.

НБИ-11П. Активный одноканальный барьер искрозащиты НБИ-11П предназначен для обеспечения искробезопасности и питания электрических цепей первичных преобразователей (датчиков), выходным сигналом которых является унифицированный токовый сигнал с диапазоном 4...20 мА постоянного тока. Барьер обеспечивает искрозащиту цепей подключения датчиков, выполняет функции вторичного измерительного преобразователя, осуществляя прием и преобразование входного сигнала в унифицированный выходной сигнал с диапазоном 4...20 мА. Обеспечивает гальваническое разделение входных и выходных цепей, а также питание датчика.

НБИ-12П. Активный одноканальный барьер искрозащиты НБИ-12П предназначен для обеспечения искробезопасности и гальванического разделения электрических цепей первичных преобразователей (датчиков), выходным сигналом которых является унифицированный токовый сигнал с диапазоном 4...20 мА постоянного тока. Барьер обеспечивает искрозащиту цепей подключения датчиков. Обеспечивает гальваническое разделение входных и выходных цепей. Не обеспечивает питание.

НБИ-20П. Активный двухканальный барьер искрозащиты НБИ-20П предназначен для обеспечения искробезопасности и питания электрических цепей первичных преобразователей (датчиков), выходным сигналом которых является унифицированный токовый сигнал с диапазоном 4...20 мА постоянного тока. Барьер обеспечивает искрозащиту цепей подключения датчиков, выполняет функции вторичного измерительного преобразователя, осуществляя прием и преобразование входного сигнала в унифицированный выходной сигнал с диапазоном 4...20 мА. Обеспечивает полное гальваническое разделение как между каналами, так и по трем сечениям в каждом из каналов, а также питание как датчика, так и выходного канала.

НБИ-21П. Активный двухканальный барьер искрозащиты НБИ-21П предназначен для обеспечения искробезопасности и питания электрических цепей первичных преобразователей (датчиков), выходным сигналом которых является унифицированный токовый сигнал с диапазоном 4...20 мА постоянного тока. Барьер обеспечивает искрозащиту цепей подключения датчиков, выполняет функции вторичного измерительного преобразователя, осуществляя прием и преобразование входного сигнала в унифицированный выходной сигнал с диапазоном 4...20 мА. Обеспечивает гальваническое разделение как между каналами, так и входных и выходных цепей в каждом из каналов, а также питание датчика.

НБИ-22П. Активный двухканальный барьер искрозащиты НБИ-22П предназначен для обеспечения искробезопасности и гальванического разделения электрических цепей первичных преобразователей (датчиков), выходным сигналом которых является унифицированный токовый сигнал с диапазоном 4...20 мА постоянного тока. Барьер обеспечивает искрозащиту цепей подключения датчиков. Обеспечивает гальваническое разделение как между каналами, так и входных и выходных цепей. Не обеспечивает питание.

1.7. Краткое описание барьеров серии НБИ-ХХУ

НБИ-10У. Активный одноканальный барьер искрозащиты НБИ-10У предназначен для обеспечения искробезопасности и питания электрических цепей токовых каналов исполнительных механизмов (ИМ), входным сигналом которых является унифицированный токовый сигнал с диапазоном 4...20 мА постоянного тока. Барьер обеспечивает искрозащиту цепей подключения ИМ, обеспечивает полное гальваническое разделение по трем сечениям, а также питание как ИМ, так и входного канала.

НБИ-11У. Активный одноканальный барьер искрозащиты НБИ-11У предназначен для обеспечения искробезопасности и питания электрических цепей токовых каналов ИМ, входным сигналом которых является унифицированный токовый сигнал с диапазоном 4...20 мА постоянного тока. Барьер обеспечивает искрозащиту цепей подключения ИМ, обеспечивает полное гальваническое разделение по трем сечениям, а также питание ИМ.

НБИ-12У. Активный одноканальный барьер искрозащиты НБИ-12У предназначен для обеспечения искробезопасности электрических цепей ИМ, входным сигналом которых является унифицированный токовый сигнал с диапазоном 4...20 мА постоянного тока. Барьер обеспечивает искрозащиту цепей подключения ИМ, обеспечивает гальваническое разделение между входными и выходными цепями. Не обеспечивает питание.

НБИ-20У. Активный двухканальный барьер искро-

защиты НБИ-20У предназначен для обеспечения искробезопасности и питания электрических цепей токовых каналов ИМ, входным сигналом которых является унифицированный токовый сигнал с диапазоном 4...20 мА постоянного тока. Барьер обеспечивает искрозащиту цепей подключения ИМ, обеспечивает полное гальваническое разделение как между каналами, так и по трем сечениям в каждом из каналов, а также питание как ИМ, так и входного канала.

НБИ-21У. Активный двухканальный барьер искрозащиты НБИ-21У предназначен для обеспечения искробезопасности и питания электрических цепей токовых каналов ИМ, входным сигналом которых является унифицированный токовый сигнал с диапазоном 4...20 мА постоянного тока. Барьер обеспечивает искрозащиту цепей подключения ИМ, обеспечивает полное гальваническое разделение как между каналами, так и по трем сечениям в каждом из каналов, а также питание ИМ.

НБИ-22У. Активный двухканальный барьер искрозащиты НБИ-22У предназначен для обеспечения искробезопасности электрических цепей ИМ, входным сигналом которых является унифицированный токовый сигнал с диапазоном 4...20 мА постоянного тока. Барьер обеспечивает искрозащиту цепей подключения ИМ. Обеспечивает гальваническое разделение как между каналами, так и входных и выходных цепей. Не обеспечивает питание.

2. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

2.1. Схема выбора подключения барьеров НБИ-ХХП

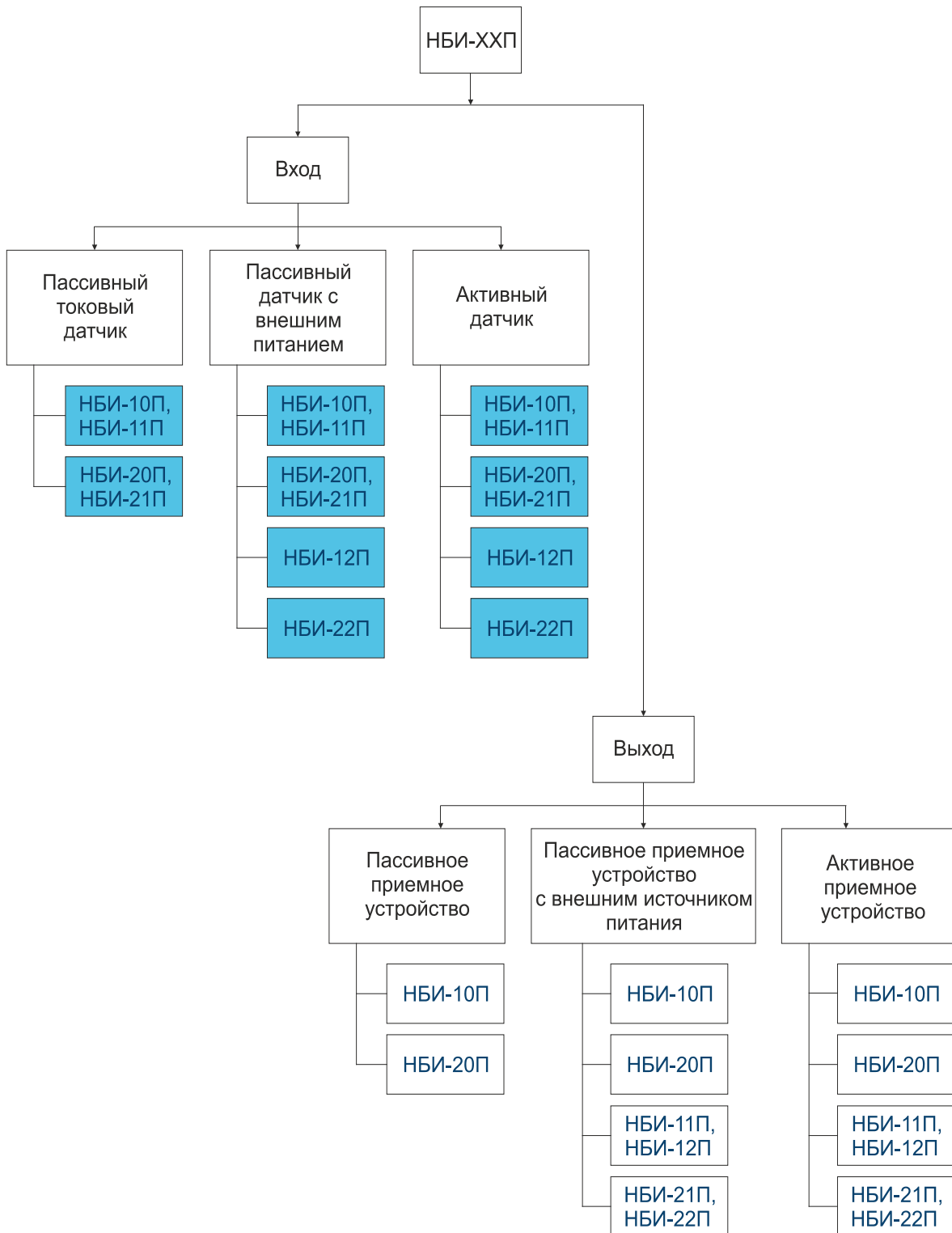


Рис. 56. Схема выбора подключения барьеров НБИ-ХХП

На схемах подключения использованы следующие обозначения:

Д — датчик.

ИУ — исполнительное устройство.

ИП1, ИП2 — источники питания.

ИЗИП — искрозащищенный источник питания.

ПУ — приемное устройство.

УУ — устройство управления.

2.1.1. Питание

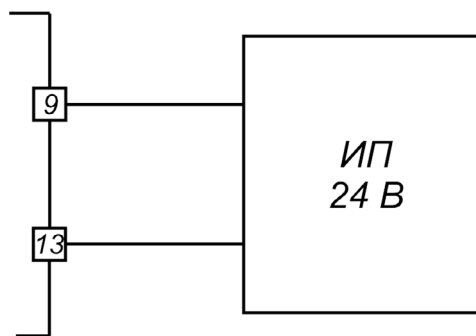


Рис. 57. Схема подключения питания к барьеру НБИ-ХХП

2.1.2. Вход

Подключение пассивного токового датчика

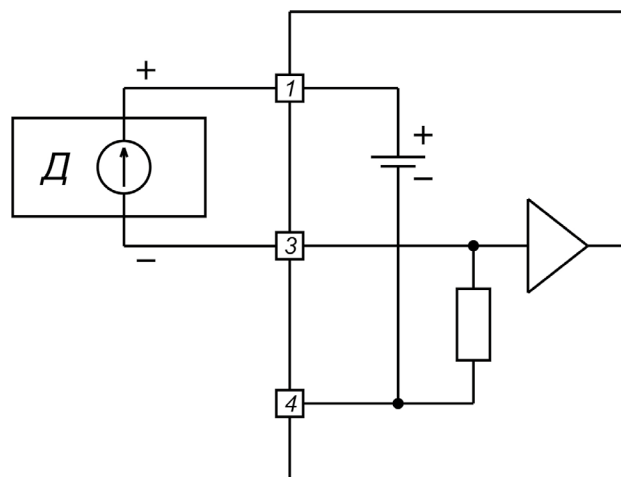


Рис. 58. Схема подключения пассивного токового датчика к барьерам НБИ-10П, НБИ-11П

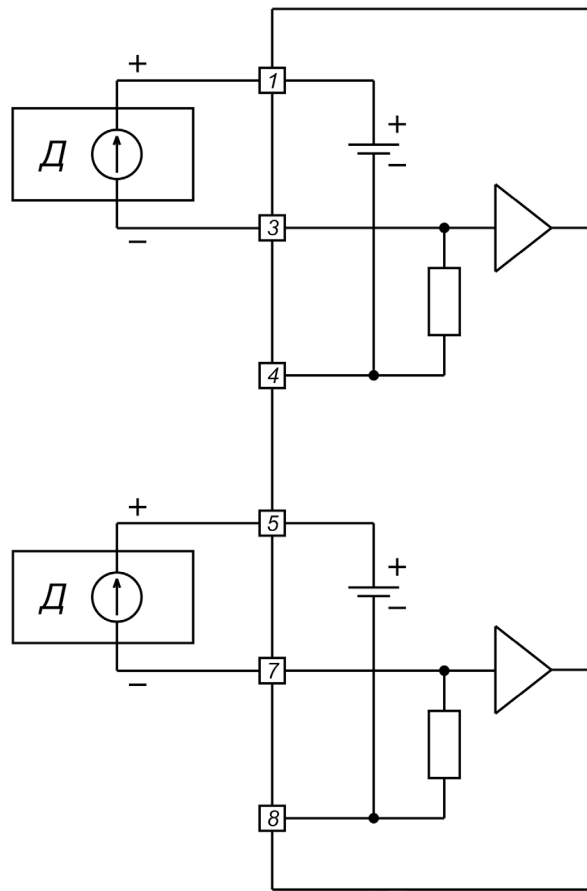


Рис. 59. Схема подключения пассивного токового датчика к барьерам НБИ-20П, НБИ-21П

Подключение пассивного датчика с внешним питанием

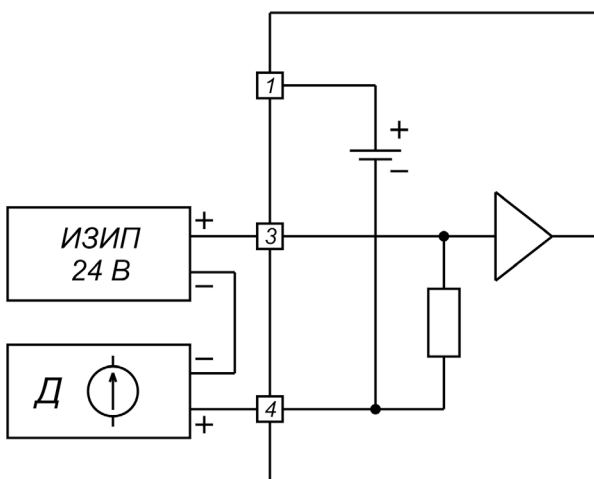


Рис. 60. Схема подключения пассивного датчика с внешним питанием к барьерам НБИ-10П, НБИ-11П

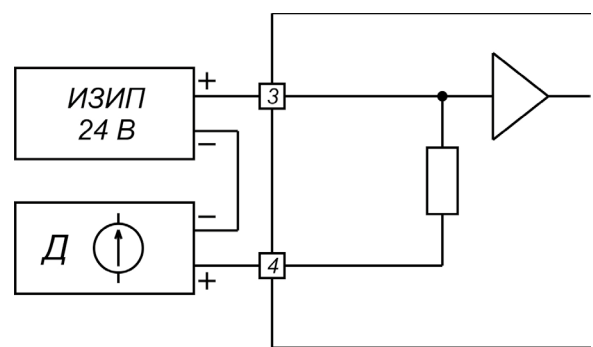


Рис. 61. Схема подключения пассивного датчика с внешним питанием к барьерам НБИ-12П

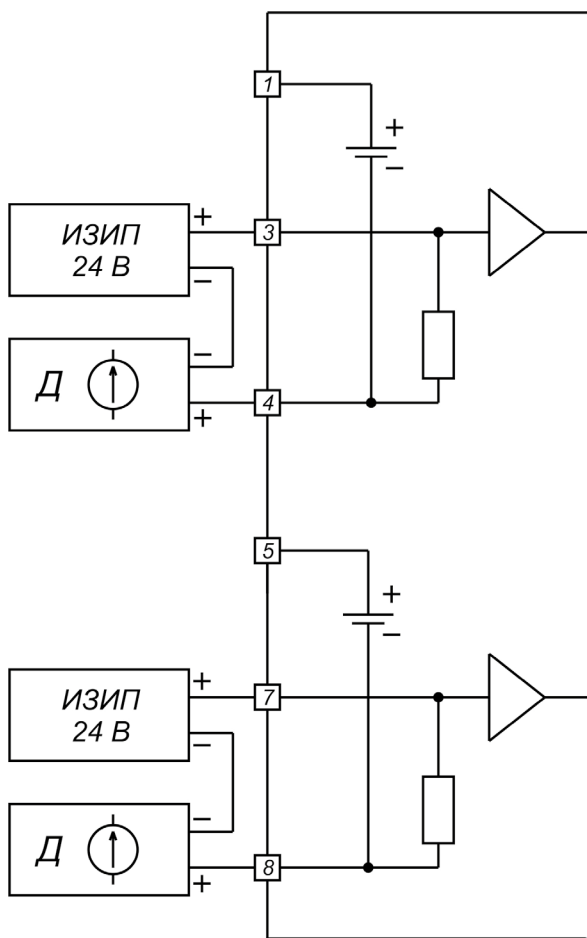


Рис. 62. Схема подключения пассивного датчика с внешним питанием к барьерам НБИ-20П, НБИ-21П

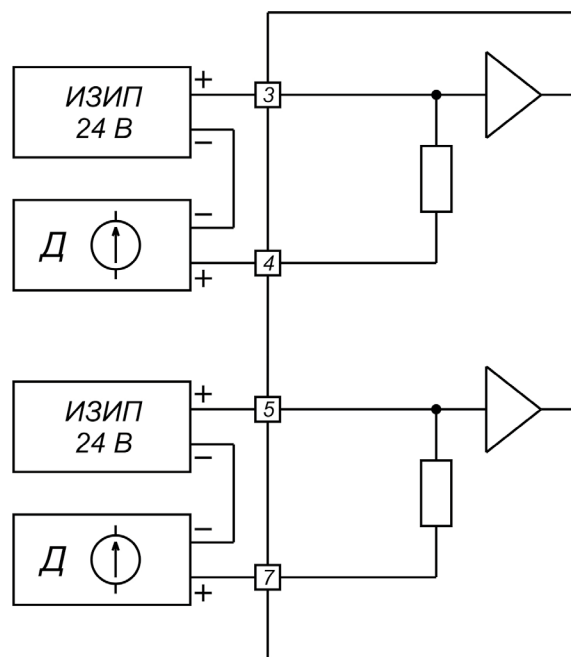


Рис. 63. Схема подключения пассивного датчика с внешним питанием к барьеру НБИ-22П

Подключение активного датчика

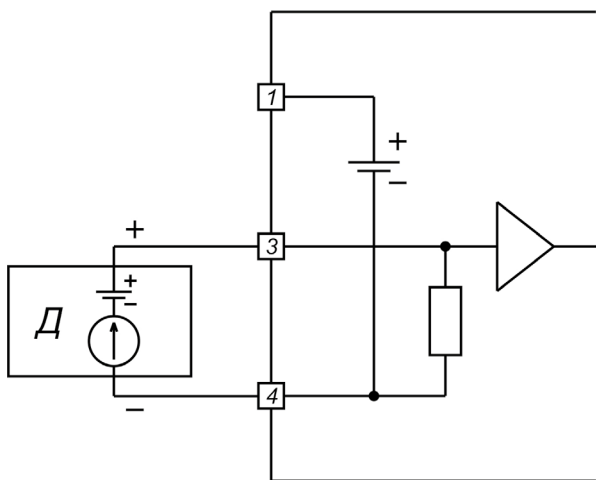


Рис. 64. Схема подключения активного датчика к барьерам НБИ-10П, НБИ-11П

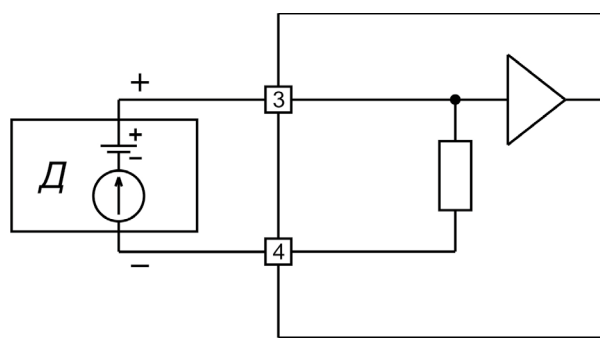


Рис. 65. Схема подключения активного датчика к барьеру НБИ-12П

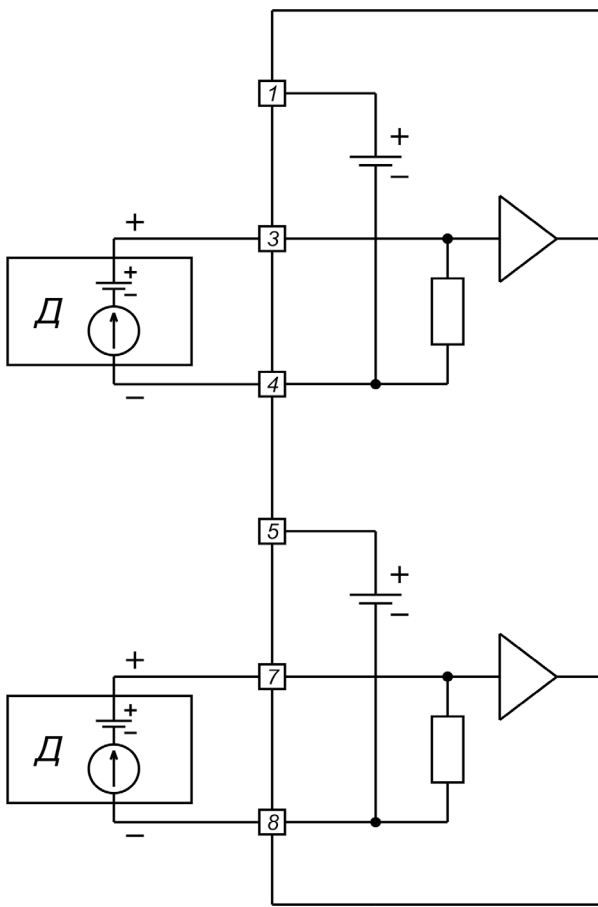


Рис. 66. Схема подключения активного датчика к барьерам НБИ-20П, НБИ-21П

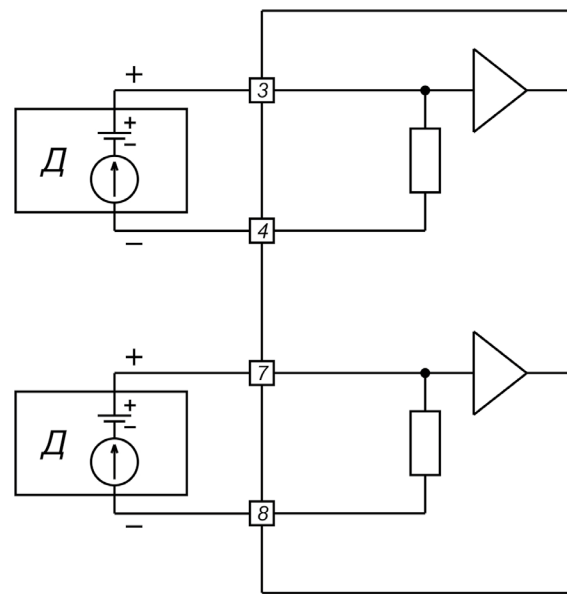


Рис. 67. Схема подключения активного датчика к барьеру НБИ-22П

2.1.3. Выход

Подключение пассивного приемного устройства

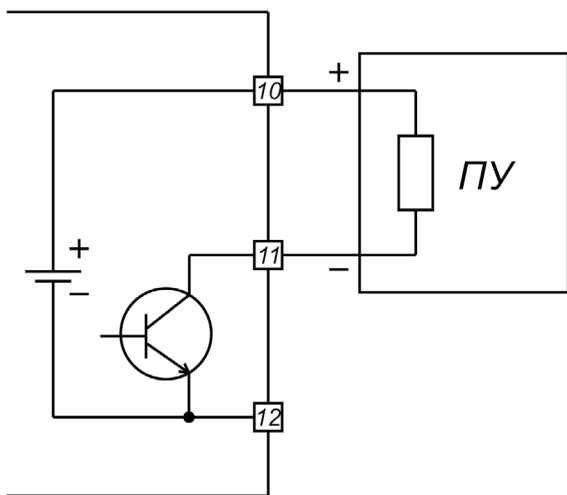


Рис. 68. Схема подключения пассивного приемного устройства к барьеру НБИ-10П

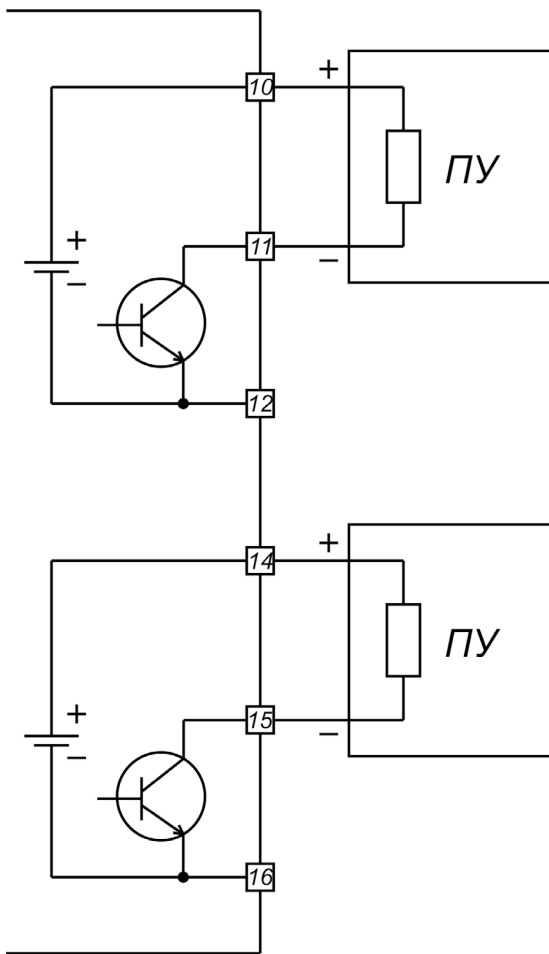


Рис. 69. Схема подключения пассивного приемного устройства к барьеру НБИ-20П

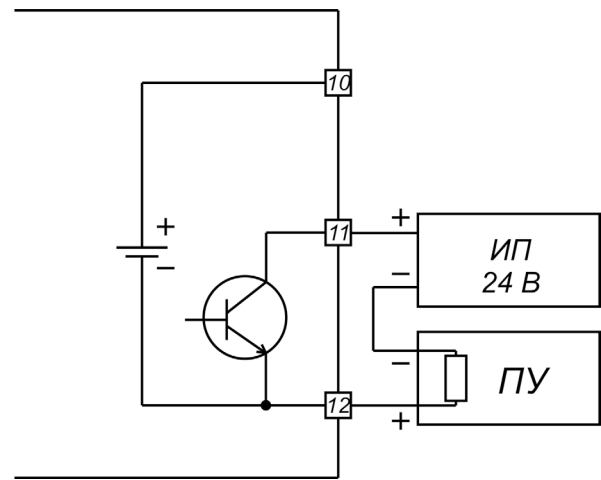


Рис. 70. Схема подключения пассивного приемного устройства с внешним источником питания к барьеру НБИ-10П

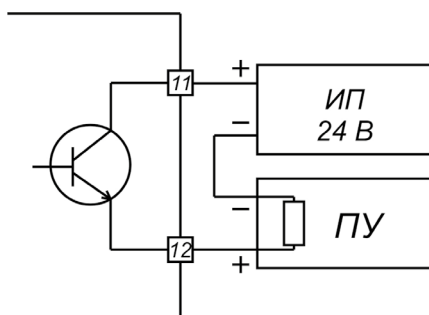


Рис. 71. Схема подключения пассивного приемного устройства с внешним источником питания к барьерам НБИ-11П, НБИ-12П

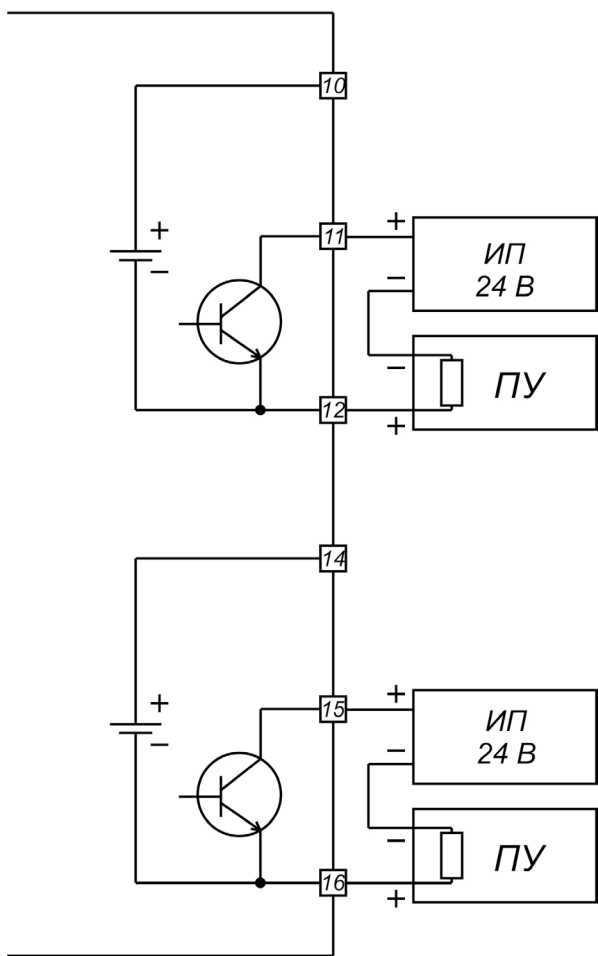


Рис. 72. Схема подключения пассивного приемного устройства с внешним источником питания к барьеру НБИ-20П

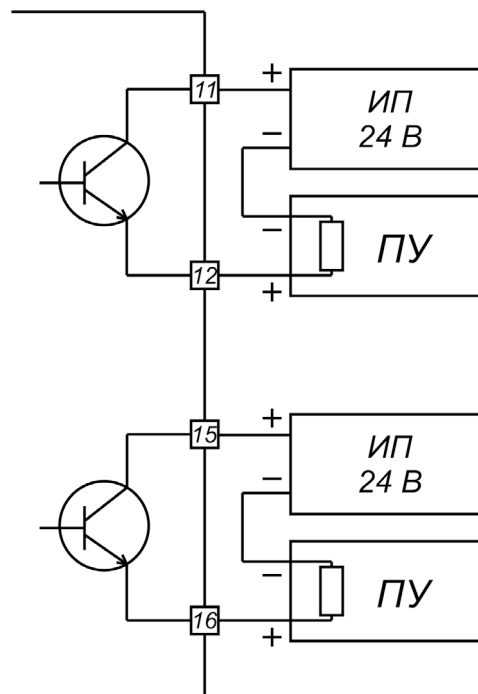


Рис. 73. Схема подключения пассивного приемного устройства с внешним источником питания к барьерам НБИ-21П, НБИ-22П

Подключение активного приемного устройства

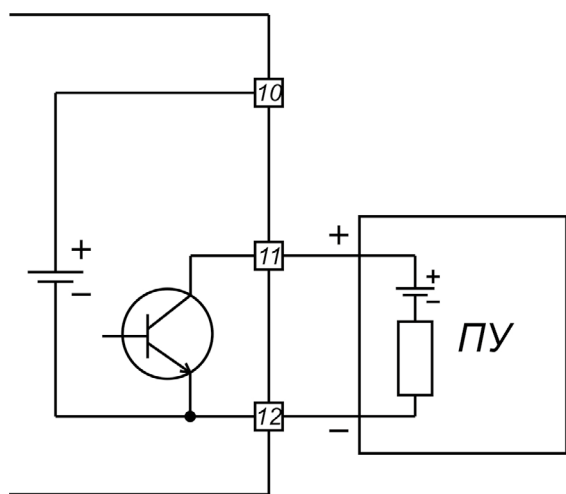


Рис. 74. Схема подключения активного приемного устройства к барьеру НБИ-10П

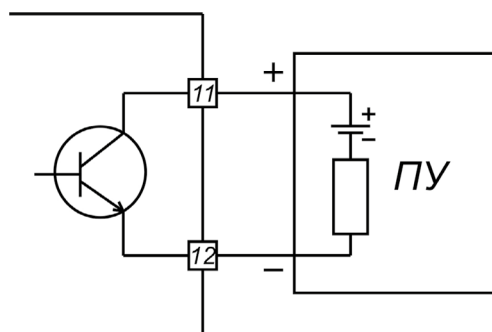


Рис. 75. Схема подключения активного приемного устройства к барьерам НБИ-11П, НБИ-12П

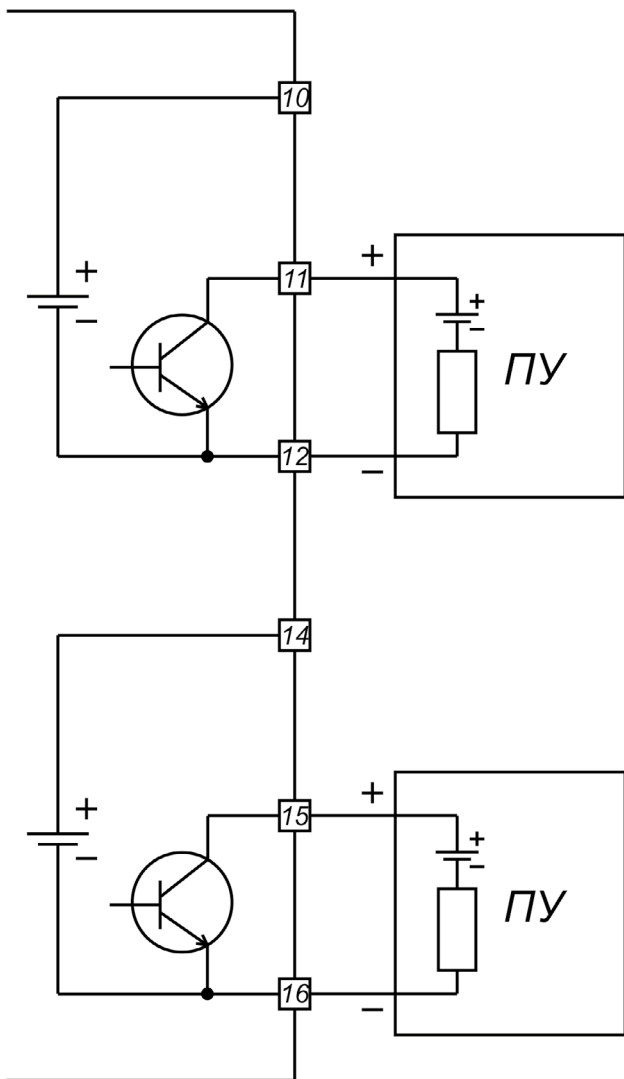


Рис. 76. Схема подключения активного приемного устройства к барьеру НБИ-20П

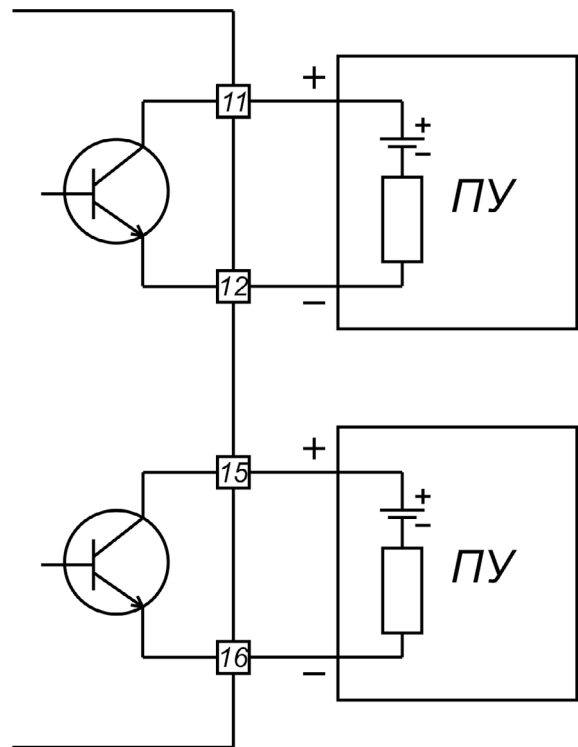


Рис. 77. Схема подключения активного приемного устройства к барьерам НБИ-21П, НБИ-22П

2.2. Схема выбора подключения барьеров НБИ-ХХУ

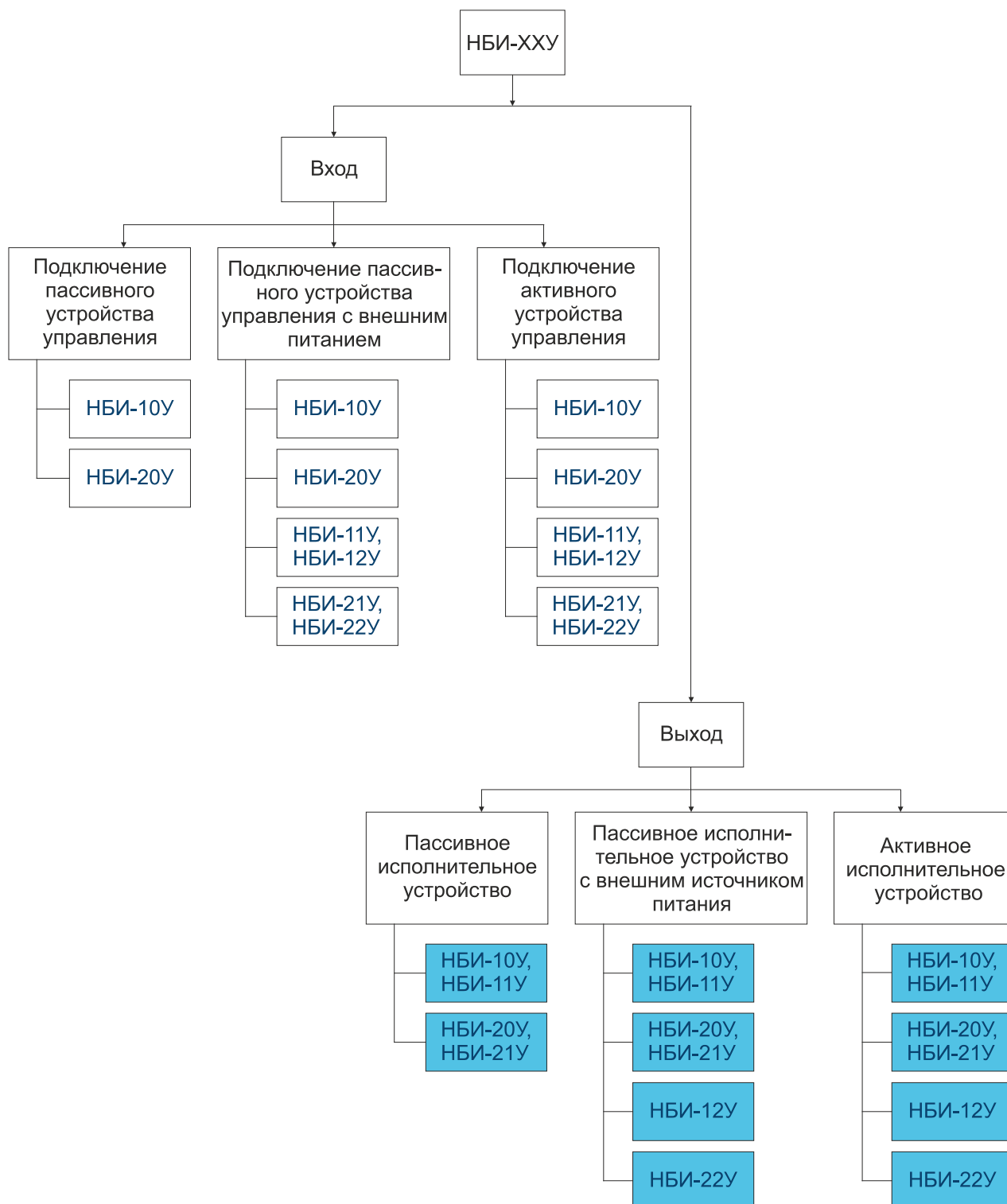


Рис. 78. Схема выбора подключения барьеров НБИ-ХХУ

На схемах подключения использованы следующие обозначения:

Д — датчик.

ИУ — исполнительное устройство.

ИП1, ИП2 — источники питания.

ИЗИП — искрозащищенный источник питания.

ПУ — приемное устройство.

УУ — устройство управления.

2.2.1. Питание

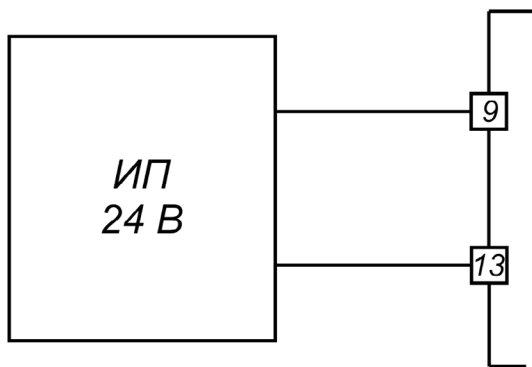


Рис. 79. Схема подключения питания к барьерам НБИ-ХХУ

2.2.2. Вход

Подключение пассивного устройства управления

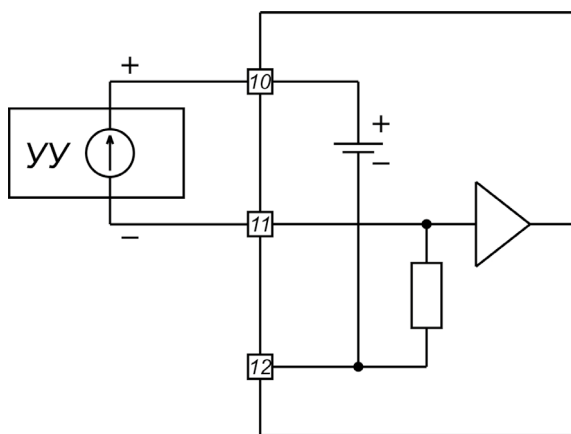


Рис. 80. Схема подключения пассивного устройства управления к барьеру НБИ-10У

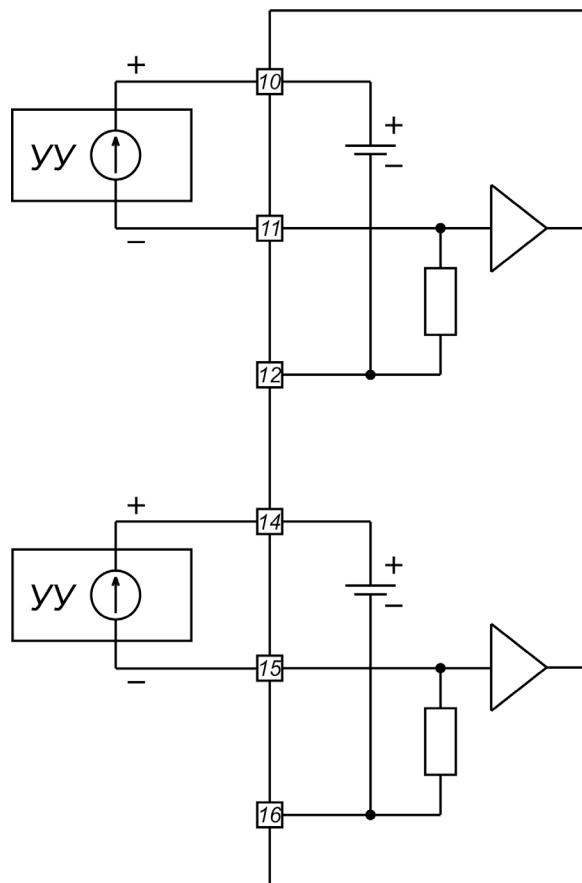


Рис. 81. Схема подключения пассивного устройства управления к барьеру НБИ-20У

Подключение пассивного устройства управления с внешним питанием

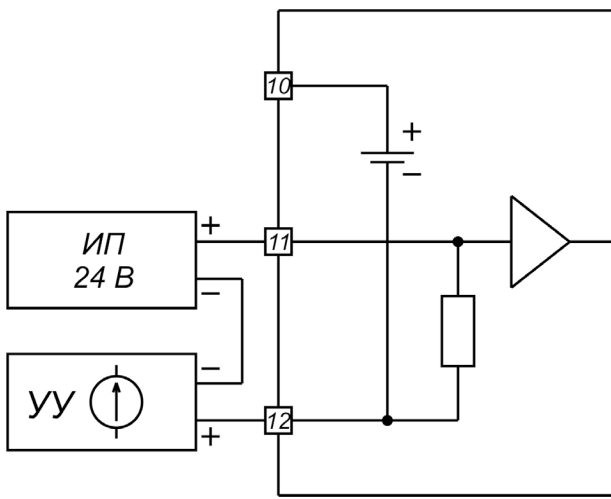


Рис. 82. Схема подключения пассивного устройства управления с внешним питанием к барьеру НБИ-10У

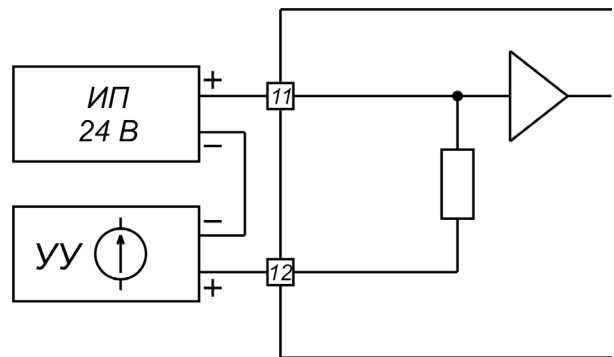


Рис. 83. Схема подключения пассивного устройства управления с внешним питанием к барьерам НБИ-11У, НБИ-12У

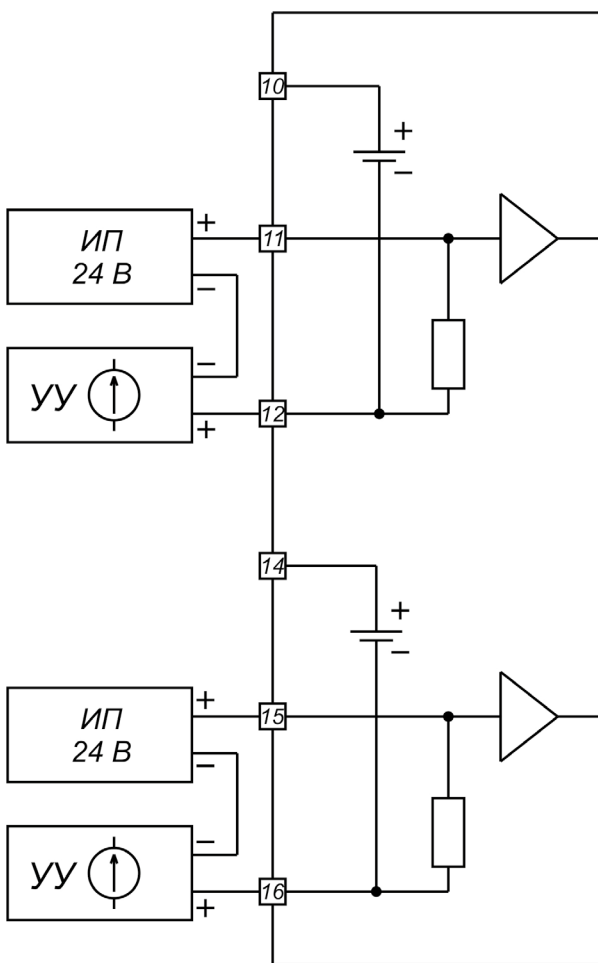


Рис. 84. Схема подключения пассивного устройства управления с внешним питанием к барьеру НБИ-20У

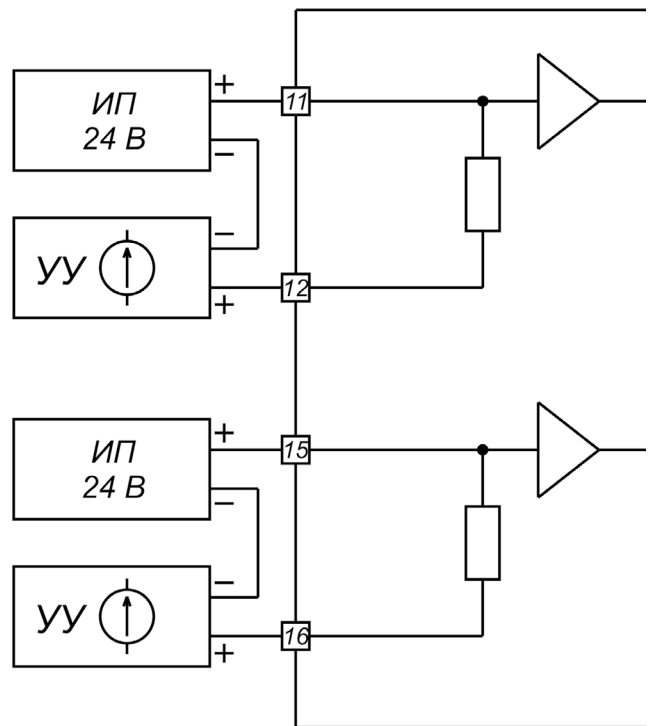


Рис. 85. Схема подключения пассивного устройства управления с внешним питанием к барьерам НБИ-21У, НБИ-22У

Подключение активного устройства управления

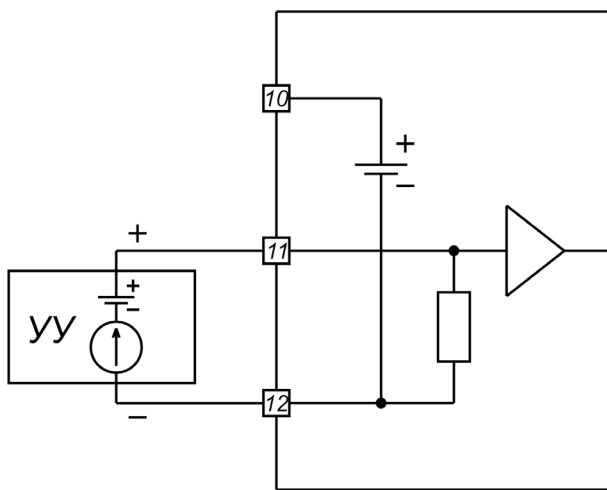


Рис. 86. Схема подключения активного устройства управления к барьеру НБИ-10У

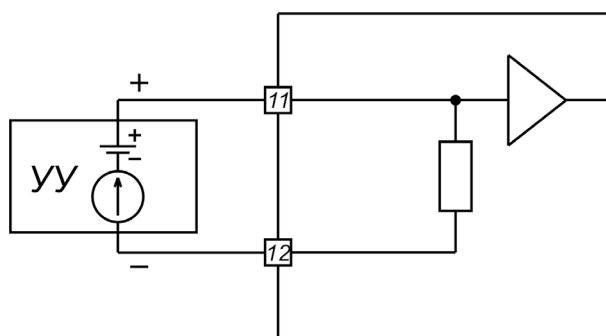


Рис. 87. Схема подключения активного устройства управления к барьерам НБИ-11У, НБИ-12У

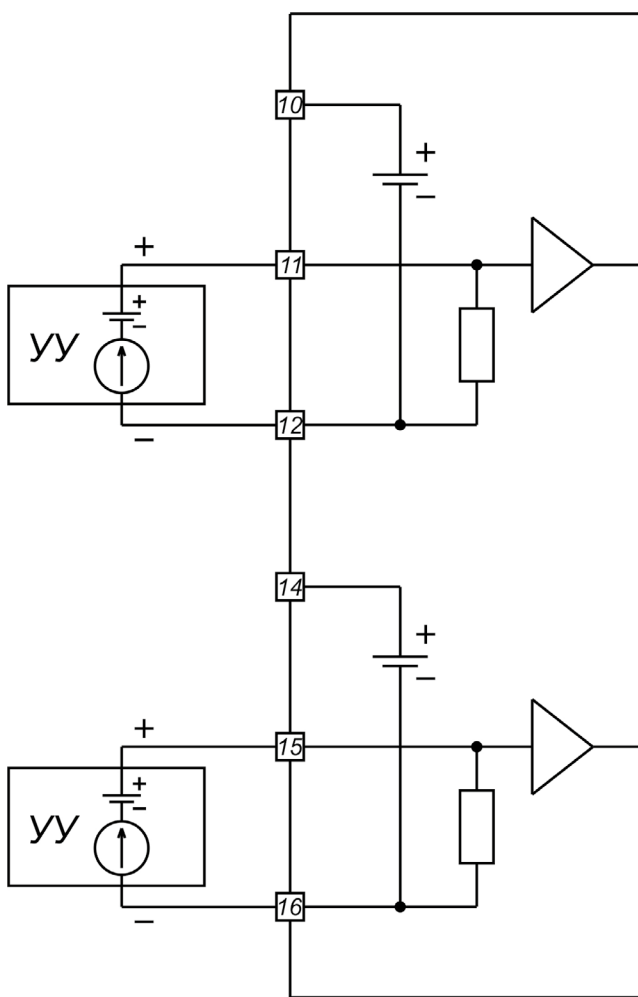


Рис. 88. Схема подключения активного устройства управления к барьеру НБИ-20У

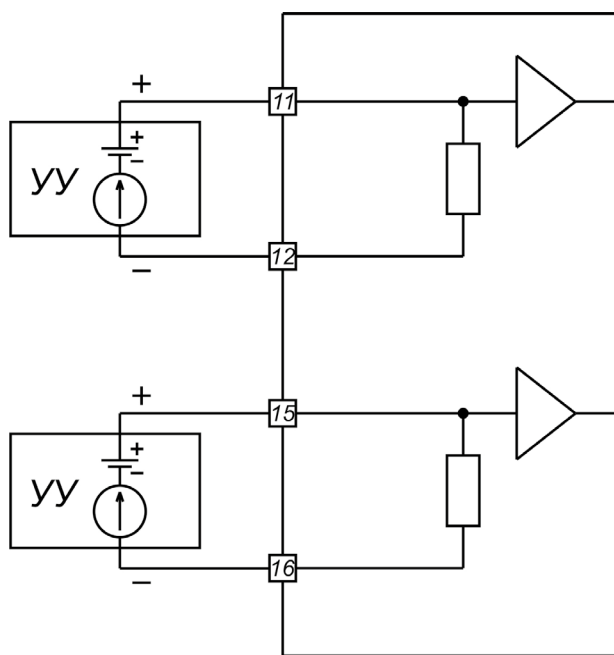


Рис. 89. Схема подключения активного устройства управления к барьерам НБИ-21У, НБИ-22У

2.2.3. Выход

Подключение пассивного исполнительного устройства

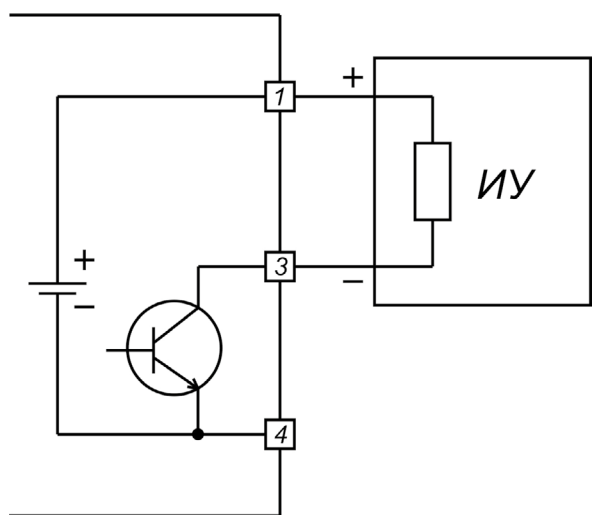


Рис. 90. Схема подключения пассивного исполнительного устройства к барьерам НБИ-10У, НБИ-11У

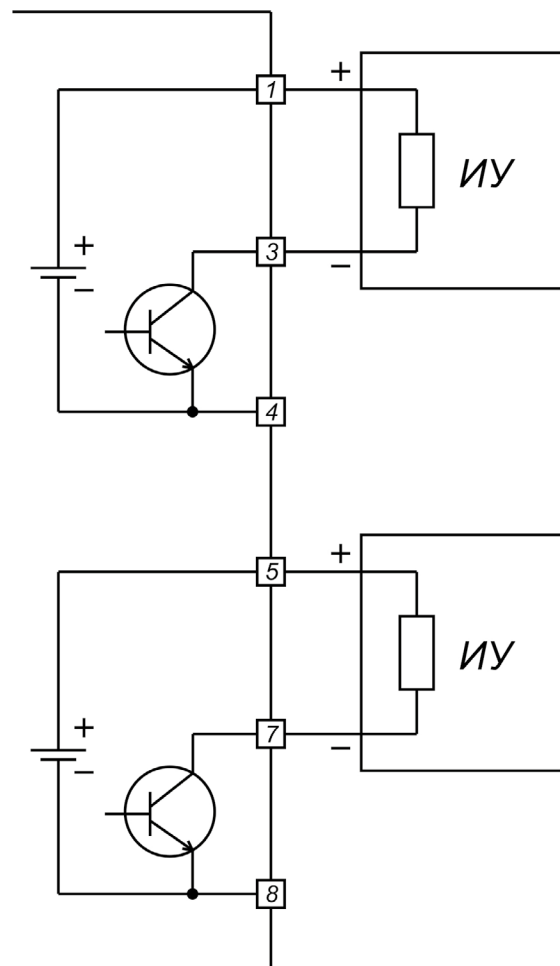


Рис. 91. Схема подключения пассивного исполнительного устройства к барьерам НБИ-20У, НБИ-21У

Подключение пассивного исполнительного устройства с внешним источником питания

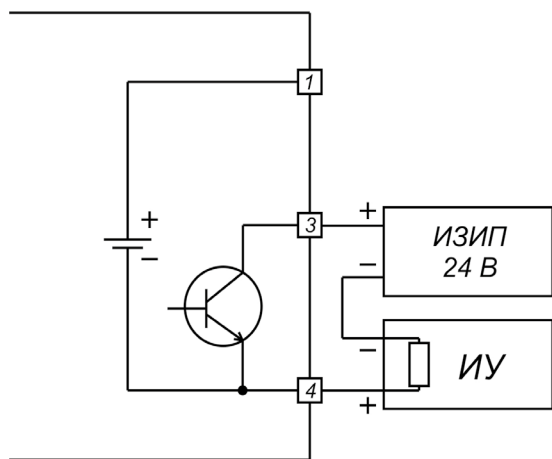


Рис. 92. Схема подключения пассивного исполнительного устройства с внешним источником питания к барьерам НБИ-10У, НБИ-11У

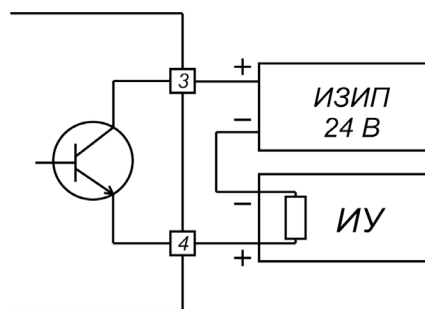


Рис. 93. Схема подключения пассивного исполнительного устройства с внешним источником питания к барьеру НБИ-12У

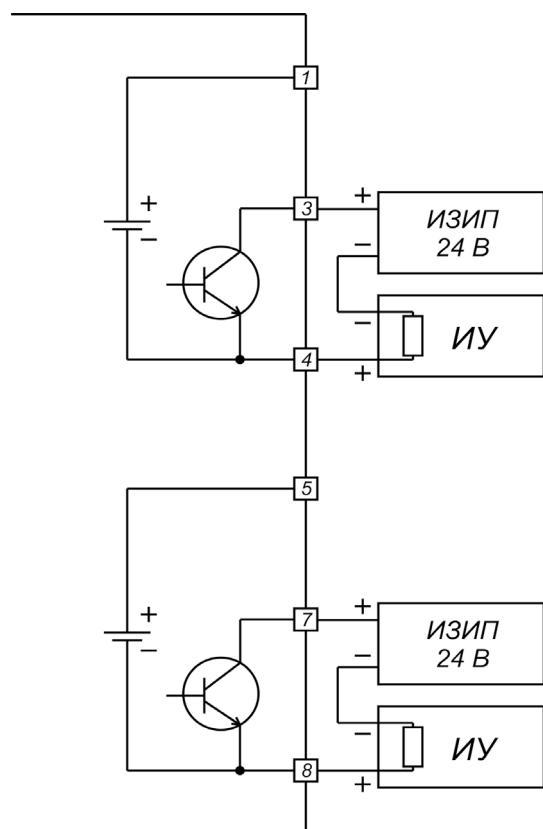


Рис. 94. Схема подключения пассивного исполнительного устройства с внешним источником питания к барьерам НБИ-20У, НБИ-21У

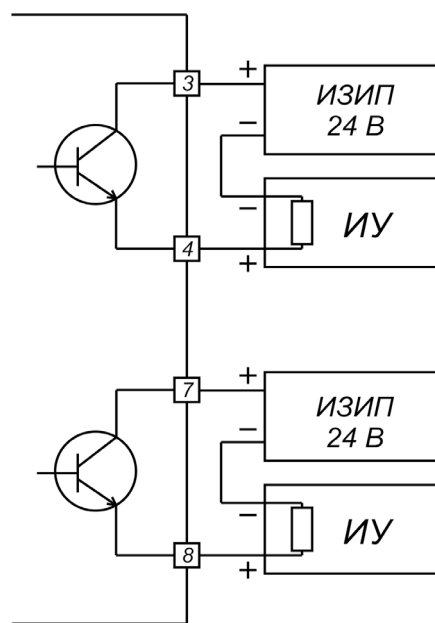


Рис. 95. Схема подключения пассивного исполнительного устройства с внешним источником питания к барьеру НБИ-22У

Подключение активного исполнительного устройства

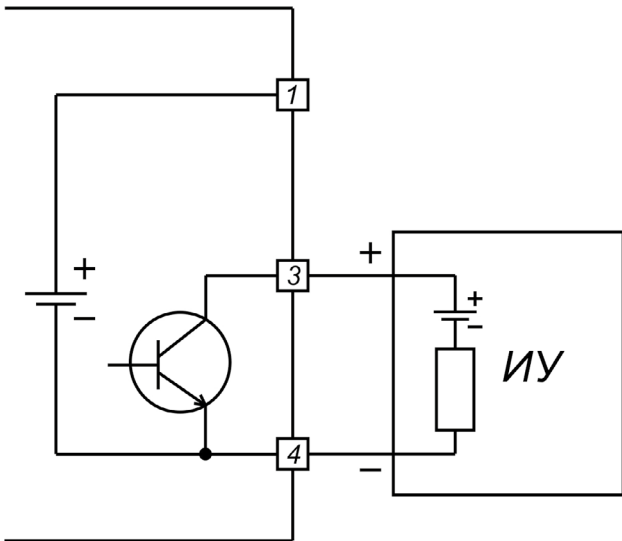


Рис. 96. Схема подключения активного исполнительного устройства к барьерам НБИ-10У, НБИ-11У

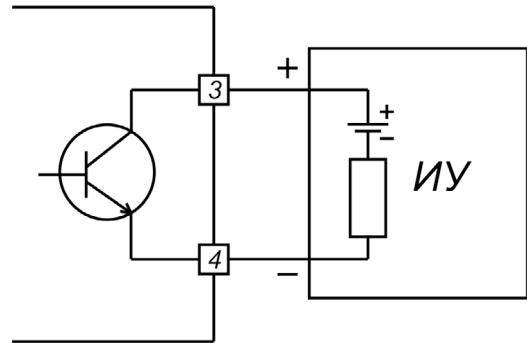


Рис. 97. Схема подключения активного исполнительного устройства к барьеру НБИ-12У

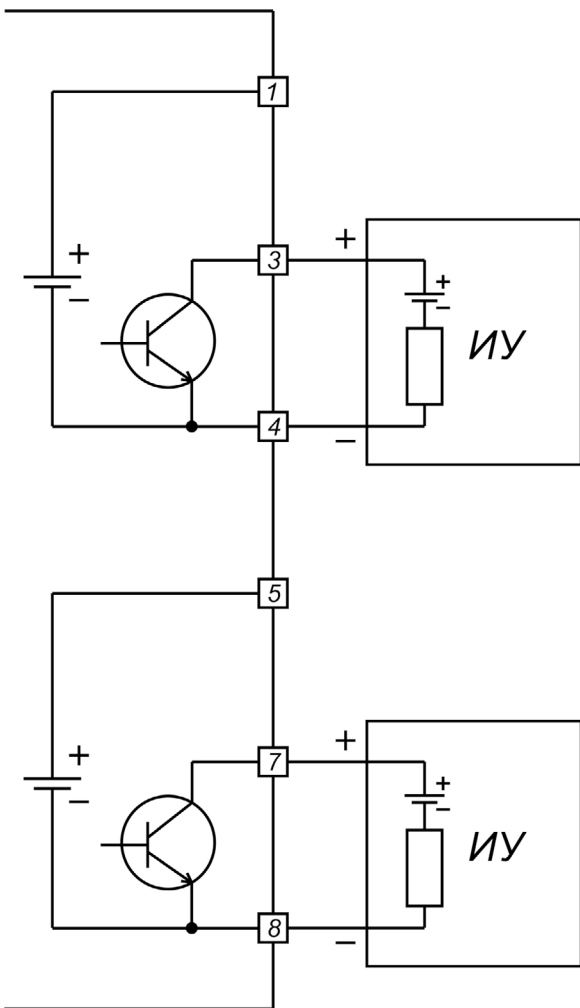


Рис. 98. Схема подключения активного исполнительного устройства к барьерам НБИ-20У, НБИ-21У

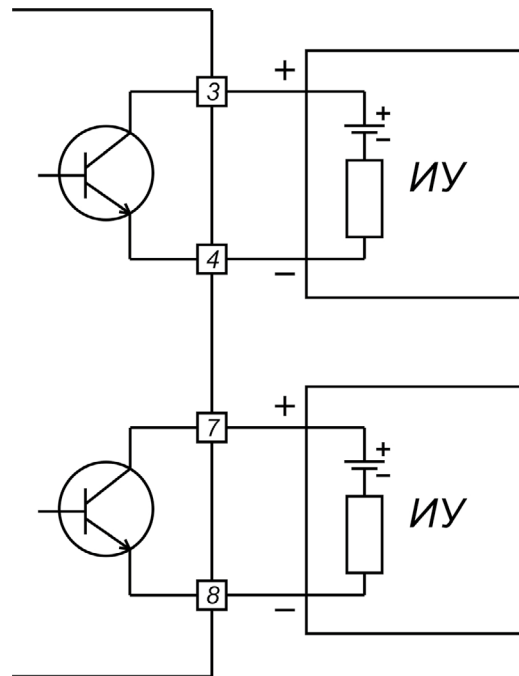


Рис. 99. Схема подключения активного исполнительного устройства к барьеру НБИ-22У

2.3. Дополнительные схемы подключения

2.3.1. Подключение барьера НБИ-20П с разветвлением сигнала от одного датчика

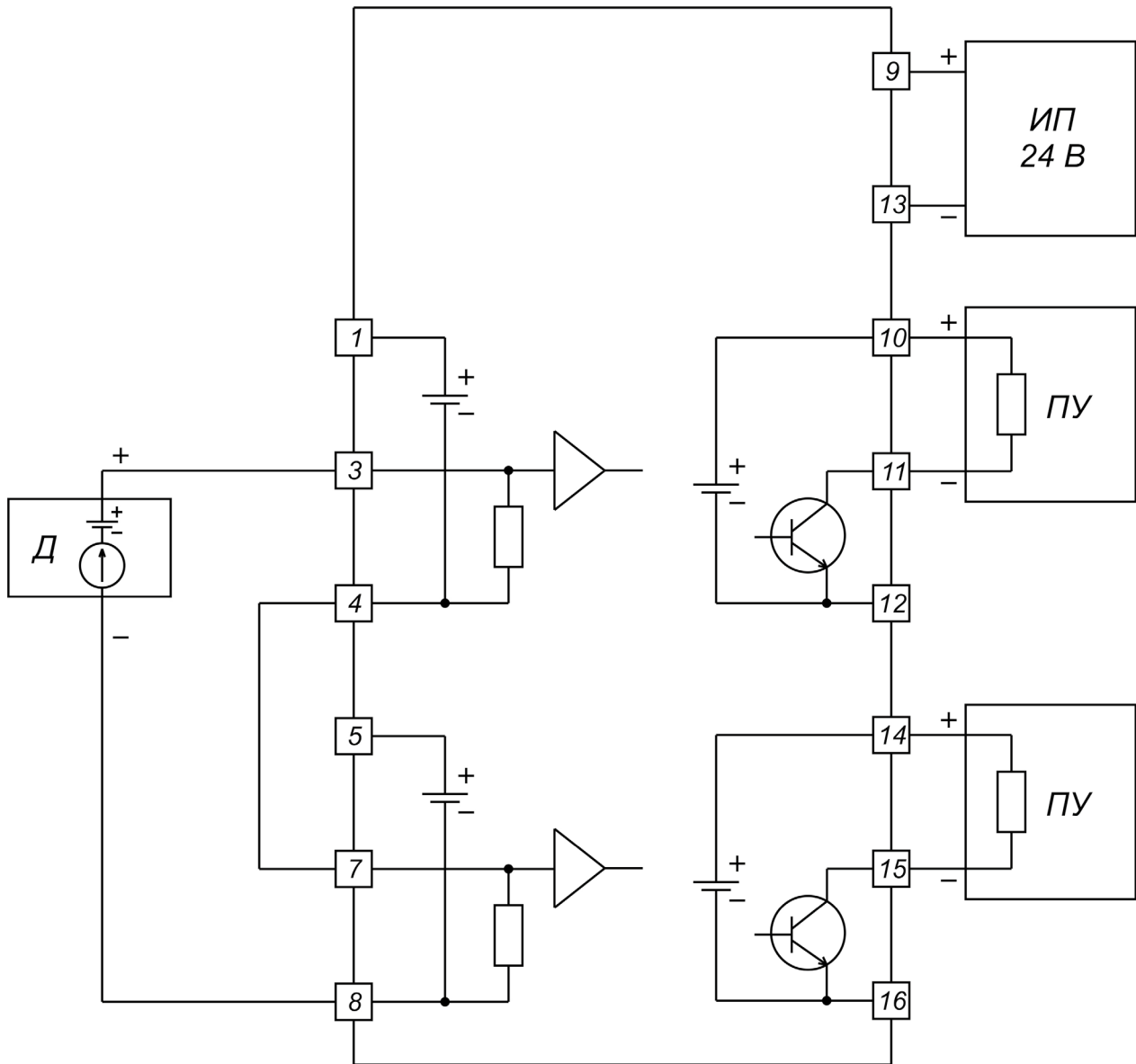


Рис. 100. Подключение барьера НБИ-20П с разветвлением сигнала от одного активного датчика

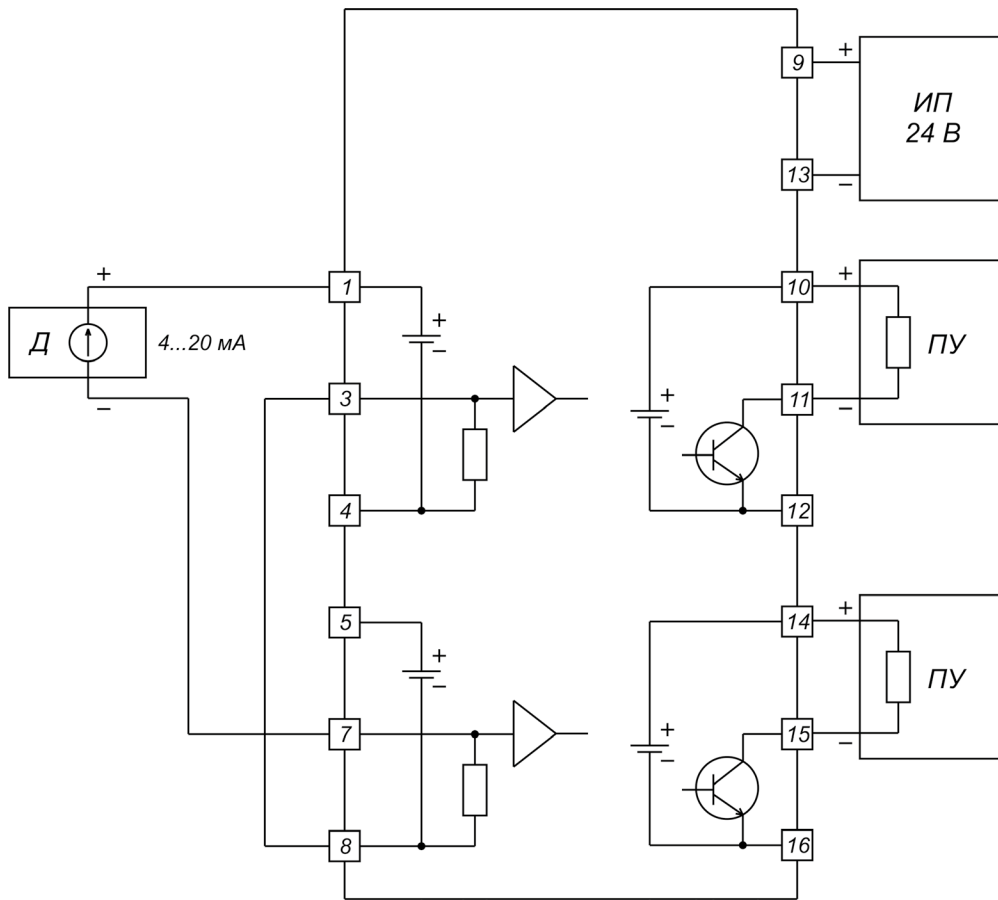


Рис. 101. Подключение барьера НБИ-20П с разветвлением сигнала от одного пассивного датчика

2.3.2. Использование в шлейфе сигнализации (ШС) на примере ШС «Сигнал 20П»

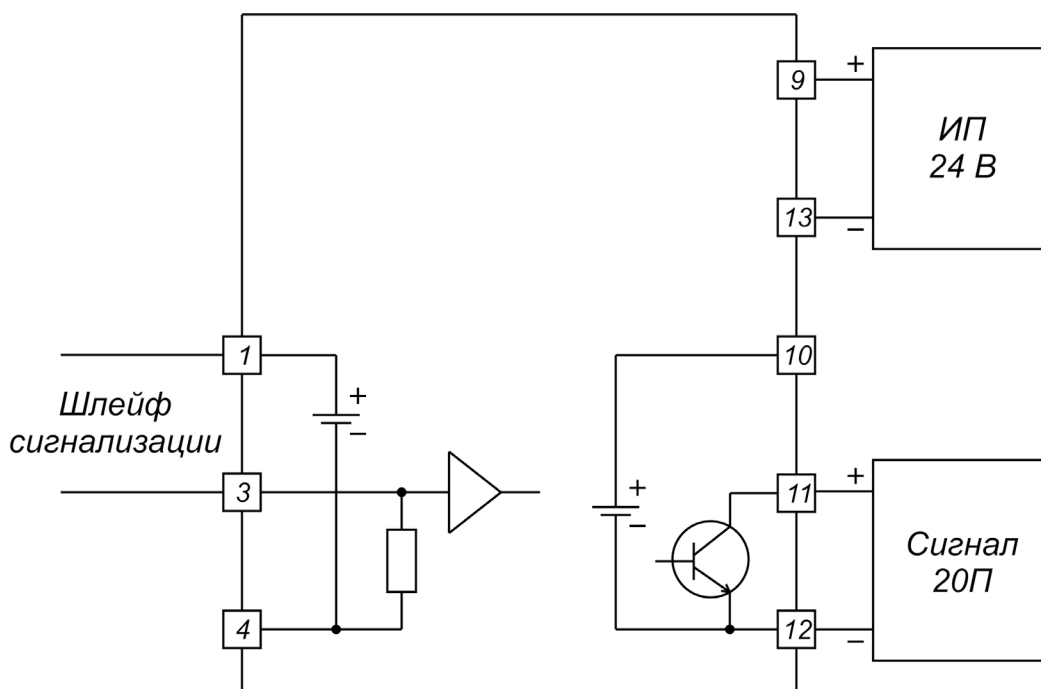


Рис. 102. Использование в шлейфе сигнализации (ШС) на примере ШС «Сигнал 20П»

3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

3.1. Поверка

Барьеры искробезопасности серии НБИ являются СИ и занесены в Реестр средств измерений, имеется Свидетельство об утверждении типа средства измерений. Поверка НБИ производится по отдельному заказу ФБУ «Тест — С.Петербург» и занимает определенное время, в связи с чем срок поставки барьеров искробезопасности НБИ может быть увеличен на 4-5 недель.

Поверка осуществляется согласно Методике поверки ЛПА-21.011.01 МП.

О необходимости поверки требуемых Вам барьеров искробезопасности НБИ просим сообщать менеджеру при заказе. Актуальную стоимость поверки следует уточнять у менеджера.

4. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Линейка барьеров искрозащиты НБИ включает в себя спектр изделий от НБИ-20, двухканальных барьеров искробезопасности с полным гальваническим разделением как между каналами, так и по трём сечениям в каждом из каналов, и обеспечением питания как

датчика, так и выходного канала; до НБИ-12, являющихся, по сути, одноканальными гальваническими разделителями с функцией искрозащиты, не требующими внешнего питания.

НБИ - X Y Z



Рис. 103. Схема выбора НБИ

Таким образом, обозначение НБИ-20П означает, что данная модификация является двухканальной, оборудована двумя источниками питания на канал и предназначена для передачи сигнала из взрывоопасной зоны во взрывобезопасную.

▶ БАРЬЕР ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ ЛПА-131



Четырехканальный активный барьер искробезопасности для искрозащиты датчиков типа «сухой контакт», объединенных общим проводом.



1. ОПИСАНИЕ

Основное назначение. Барьеры предназначены для питания, приема сигналов, преобразования сигналов, воспроизведения сигналов на своих выходах и обеспечения искробезопасности электрических цепей первичных дискретных преобразователей, устанавливаемых во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок. Барьеры ЛПА-131 обеспечивают прием сигналов от дискретных датчиков, преобразование сигналов и воспроизведение сигналов на своих выходах.

К барьерам ЛПА-131 могут подключаться устанавливаемые во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок сертифицированные по взрывозащите первичные преобразователи, выполненные с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь i», имеющие Свидетельство о взрывозащищенности, маркировка взрывозащиты которых и максимальные значения искробезопасных электрических цепей соответствуют маркировкам и максимальным значениям барьеров, а также простые устройства по ГОСТ 31610.11-2014. Барьеры могут подключаться к

вторичной аппаратуре, не имеющей гальванической развязки от регистрирующих устройств, но питаемой от силового трансформатора общего назначения.

Ключевые особенности барьера ЛПА-131:

- прием сигналов от датчиков типа «сухой контакт», «открытый коллектор», маска ПСМ и им подобных, объединенных общим проводом;
- поддержка датчиков, объединяемых по схеме как с «общим минусом», так и с «общим плюсом»;
- гальваническое разделение входных и выходных цепей, а также входных цепей и цепей питания;
- выходной сигнал типа «открытый коллектор» с «верхним» или «нижним» ключом по выбору;
- множество вариантов схем подключения;
- высокая плотность монтажа (5,6 мм на канал);
- светодиодная индикация срабатывания датчика;
- высокая надежность.

1.1. Характеристики

Четырехканальное исполнение.

Напряжение питания барьера — 24 В (18...30 В) постоянного тока.

Максимальная потребляемая мощность — 2 Вт.

Состояние выходных ключей — нормально разомкнутые.

Частота переключения не более 150 Гц.

Нагрузочная способность выхода до 36 В, 100 мА постоянного тока.

Рабочий диапазон температур — от +5 до +60 °С (исполнение А) либо от -40 до +70 °С (исполнение Б).

Габаритные размеры барьера искробезопасности — 113x100x22,5 мм.

Вес — 130 г.

Степень защиты корпуса — IP20.

Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет.

Средний срок службы барьера искробезопасности — 12 лет.

1.2. Обеспечение искробезопасности

Барьер с искробезопасными электрическими цепями уровня «ia» выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014, ГОСТ 31610.0-2014, имеет маркировку взрывозащиты «[Ex ia Ga] IIC/IIB» и предназначены 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 20 мА.

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

ТАБЛИЦА 12

Максимальные значения параметров защищаемой цепи и параметров искробезопасных цепей барьеров ЛПА-131.

Группа и подгруппы взрывозащищенного электрооборудования	U_0 , В	I_0 , мА	L_0 , мГн	C_0 , мкФ	P_0 , Вт	U_m , В
IIC	12	20	50	1,0	0,24	250
IIB	12	20	200	7,0	0,24	250

Гальваническое разделение по сигнальным цепям основано на применении оптопары, параметры которой удовлетворяют требованиям ГОСТ 31610.11-2014. Неповреждаемость гальванического разделения по

сигнальным цепям обеспечивается параметрами нагрузки оптопары и применением схемы ее защиты согласно требованиям ГОСТ 31610.11-2014.

2. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

ВНИМАНИЕ! Доступность использования схем, приведенных в п. 2, зависит от применяемого исполнения барьера.

Приведенные ниже схемы разбиты на две группы: «подключение входных цепей» и «подключение выходных цепей». Схемы этих групп не зависят друг от друга и могут быть использованы в любом сочетании.

На схемах подключения использованы следующие обозначения:

Д1...Д4 — датчики;
ИП — источник питания;

ПУ1, ПУ2 — приемные устройства.

2.1. Схема подключения входных цепей барьера

На рисунке представлена схема подключения входных цепей барьера с использованием положительного общего провода барьера.

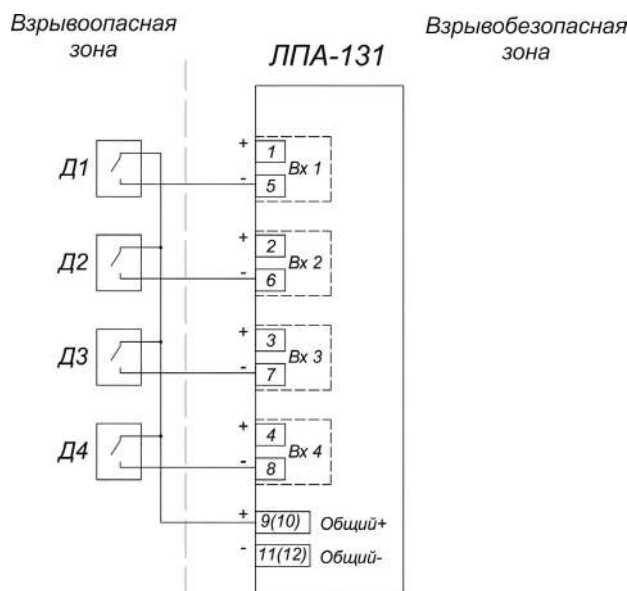


Рис. 104. Схема подключения входных цепей барьера искробезопасности ЛПА-131 с использованием положительного общего провода барьера искрозащиты

На следующем рисунке представлена схема подключения входных цепей барьера с использованием отрицательного общего провода барьера.

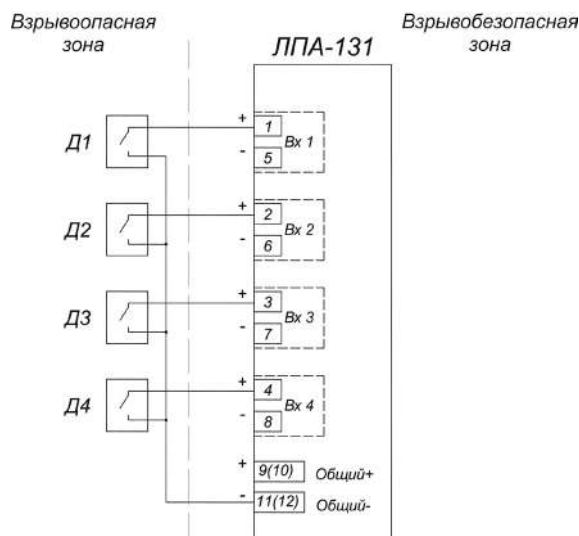


Рис. 105. Схема подключения входных цепей барьера искробезопасности ЛПА-131 с использованием отрицательного общего провода барьера искрозащиты

При необходимости приведенные выше схемы подключения могут быть скомбинированы между собой. Входы могут быть объединены в любых комбинациях. При составлении комбинированной схемы подключения входных цепей к барьеру сле-

дует руководствоваться следующими правилами:

- на каждом входном канале должна быть задействована только одна клемма подключения;
- общие провода барьера не должны соединяться между собой.

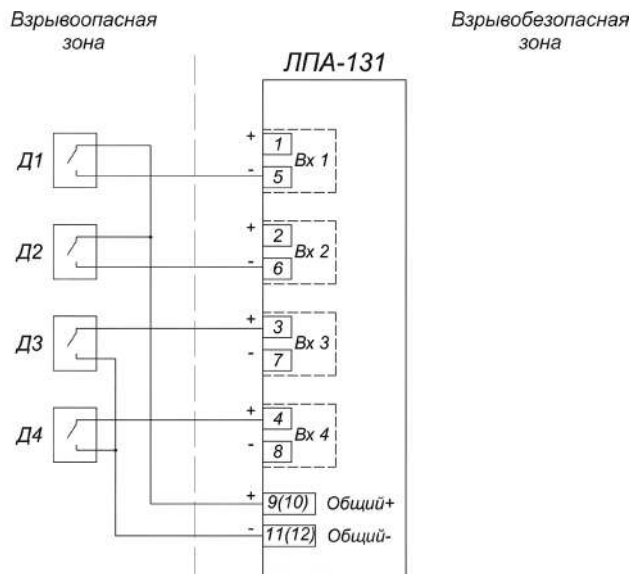


Рис. 106. Комбинированная схема подключения входных цепей барьера ЛПА-131

Все приведенные выше схемы подключения доступны для всех исполнений барьера ЛПА-131.

2.2. Схема подключения выходных цепей барьера

Ниже приведены основные схемы подключения выходных цепей барьера.

На рисунке ниже приведена схема подключения выходных цепей барьера с использованием «верхних» выходных ключей. Данная схема доступна для применения только для исполнений ЛПА-131-41Х и ЛПА-131-42Х.



Рис. 107. Схема подключения выходных цепей барьера искробезопасности ЛПА-131 с использованием «верхних» выходных ключей

На следующем рисунке приведена схема подключения выходных цепей барьера с использованием «нижних» выходных ключей. Данная схема доступна для применения только для исполнений ЛПА-131-40Х и ЛПА-131-42Х.

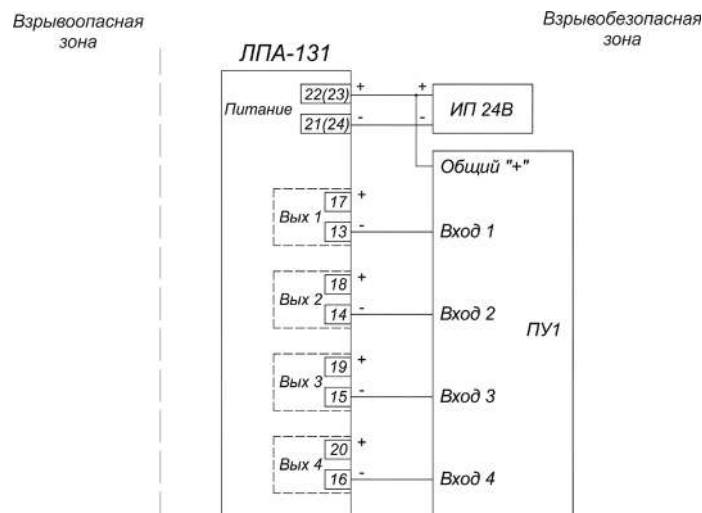


Рис. 108. Схема подключения выходных цепей барьера искробезопасности ЛПА-131 с использованием «нижних» выходных ключей

При необходимости приведенные выше схемы подключения могут быть скомбинированы между собой. Данная схема подключения доступна для применения только для исполнения ЛПА-131-42Х. Выходы каналов могут быть объединены в любых комбинациях.

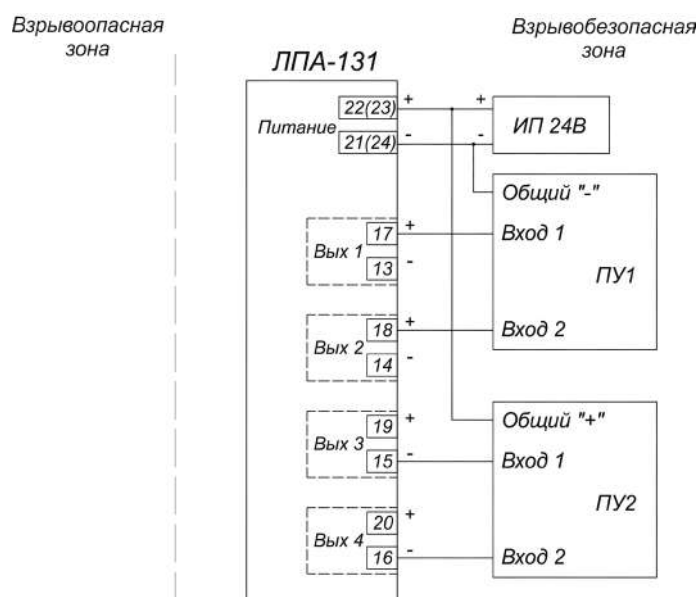


Рис. 109. Комбинируемая схема подключения выходных цепей барьера искробезопасности ЛПА-131

2.3. Рекомендации по применению

- Подключения входных и выходных цепей к барьеру должны осуществляться в соответствии с приведенными схемами подключения.
- Барьеры повторяют состояние датчика на выходных ключах. Замкнутому состоянию датчика соответствует замкнутое состояние выходных ключей барьера вне зависимости от типа ключа («верхний»/«нижний»).
- Барьеры осуществляют индикацию состояния датчика: при замкнутых выходных ключах барьера горит зеленый светодиод. Это соответствует замкнутому состоянию датчика.
- Барьеры являются восстанавливаемыми изделиями и подлежат ремонту.

3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Ниже приведены дополнительные схемы подключения выходных цепей барьера.

При применении исполнения барьера ЛПА-131-42Х доступна для использования оригинальная схема разветвления сигнала, представленная ниже. Данная схема также требует от входных устройств возможности работать с разными общими проводами. Применение данной схемы позволяет избежать использования одного и того же выходного ключа барьера и,

соответственно, снизить нагрузку на выходной ключ и рекомендуется в тех случаях, когда более привычные и очевидные схемы разветвления сигнала неприменимы или нежелательны. Например, если нет возможности подключить несколько входов к одному выходу барьера из-за превышения суммарным током максимальной нагрузочной способности выходного ключа барьера.

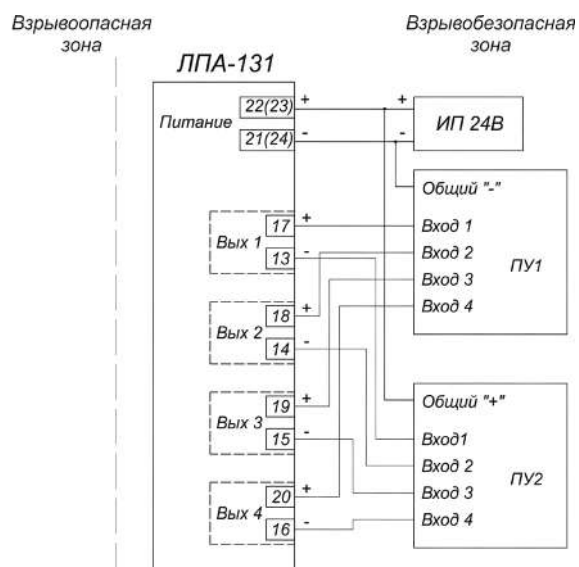


Рис. 110. Схема подключения выходных цепей барьера искробезопасности ЛПА-131 с разветвлением сигнала

Так как выходные ключи барьера выполнены в виде открытого коллектора, то при необходимости их можно объединять по схеме «логического ИЛИ», например, как показано на следующем рисунке.

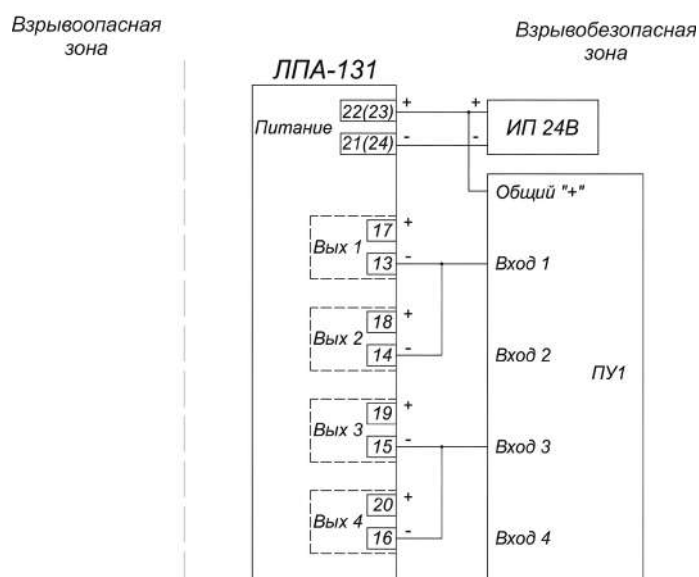


Рис. 111. Схема подключения выходных цепей барьера искробезопасности ЛПА-131 по схеме «логическое ИЛИ»

ВНИМАНИЕ! Доступность использования схем, приведенных в п. 3, зависит от применяемого исполнения барьера.

4. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Л П А - 1 3 1 - 4 X Y

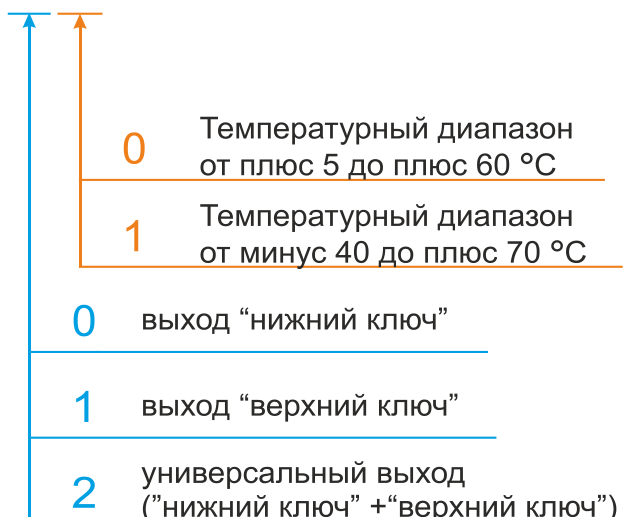


Рис. 112. Схема выбора ЛПА-131

Шифр барьера искробезопасности с температурным диапазоном от минус 40 до плюс 70 °С и универсальным выходом будет выглядеть так: ЛПА-131-421.

▶ БАРЬЕРЫ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ ЛПА-140, ЛПА-141



Многоканальные активные барьеры для искрозащиты датчиков типа «сухой контакт» и «NAMUR».



1. ОПИСАНИЕ

Основное назначение. Барьеры ЛПА-140-XXX, ЛПА-141-XXX обеспечивают прием и преобразование входных сигналов от дискретных датчиков, дискретных датчиков с поддержкой контроля цепи, а так же дискретных датчиков с выходным сигналом по стандарту NAMUR (EN 60947-5-6), подключаемых по двухпроводной линии связи.

К барьерам ЛПА-140-XXX, ЛПА-141-XXX могут подключаться устанавливаемые во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок сертифицированные по взрывозащите первичные преобразователи, выполненные с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь i», имеющие Свидетельство о взрывозащищенности, маркировка взрывозащиты которых и максимальные значения искробезопасных электрических цепей соответствуют маркировкам и максимальным значениям барьеров, а так же простые устройства по ГОСТ 31610.11-2014.

Барьеры могут подключаться к вторичной аппаратуре, не имеющей гальванической развязки от регистрирующих устройств, но питаемой от силового трансформатора общего назначения.

Ключевые особенности барьера ЛПА-14X:

- поддержка датчиков с выходным сигналом по стандарту NAMUR;
- поддержка датчиков, объединенных положительным общим проводом (ЛПА-141);
- гальваническое разделение входных, выходных цепей и цепей питания;
- возможность реализовать контроль цепи практически для любых пассивных дискретных датчиков;
- высокая плотность монтажа (5,6 мм на канал);
- светодиодная индикация;
- высокая надежность.

1.1. Характеристики

Двух-, трех- и четырехканальное исполнение.
Напряжение питания барьера — 24 В (18...30 В).
Максимальная потребляемая мощность — 1,8 Вт.
Наличие функции контроля цепи.
Состояние выходных реле — нормально разомкнутые.
Частота переключения не более 10 Гц.
Нагрузочная способность выхода 30 В, 300 мА переменного или постоянного тока.
Диапазон рабочих температур минус 40...плюс 70 °С.
Габаритные размеры барьера искробезопасности — 113x100x22,5 мм.
Вес ЛПА-140-201 — 120 г., ЛПА-141-401 — 140 г.
Степень защиты корпуса — IP20.
Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет.
Средний срок службы барьера искробезопасности — 12 лет.

1.2. Обеспечение искробезопасности

Барьеры с искробезопасными электрическими цепями уровня «ia» выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014, имеют маркировку взрывозащиты «[Ex ia Ga] IIC/IIB» и предназначены 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 10 мА.
- Следует учитывать, что заявленная искробезопасность обеспечивается только при следующих параметрах защищаемой цепи:

ТАБЛИЦА 13

Максимальные значения параметров защищаемой цепи и параметров искробезопасных цепей барьеров ЛПА-140, ЛПА-141.

Группа и подгруппы взрывозащищенного электрооборудования	U_0 , В	I_0 , мА	L_0 , мГн	C_0 , мкФ	P_0 , Вт	U_m , В
IIC	12	10	100	1,0	0,12	250
IIB	12	10	500	7,0	0,12	250

Искробезопасность выходных электрических цепей барьера ЛПА-140-XXX достигается применением DC/DC преобразователей DA6, DA7 с гальванической развязкой

на основе трансформаторов Tr1, Tr2 и оптопар DA2, DA3, соответствующих требованиям ГОСТ 31610.11-2014, а также специальных схемотехнических решений.

2. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

На схемах подключения использованы следующие обозначения:

Д — датчик;

ИП — источник питания;

ПУ — приемное устройство.

2.1. Входы

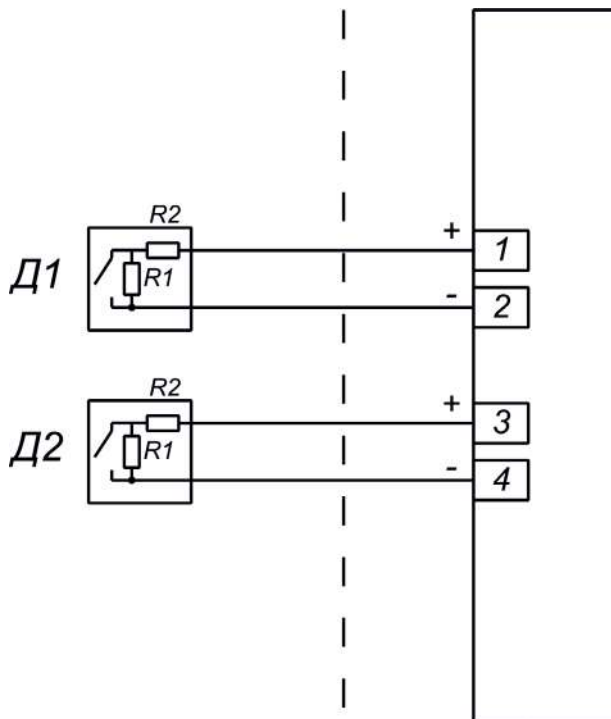


Рис. 113. Вход «сухой контакт с контролем цепи», барьер ЛПА-14х двухканальный

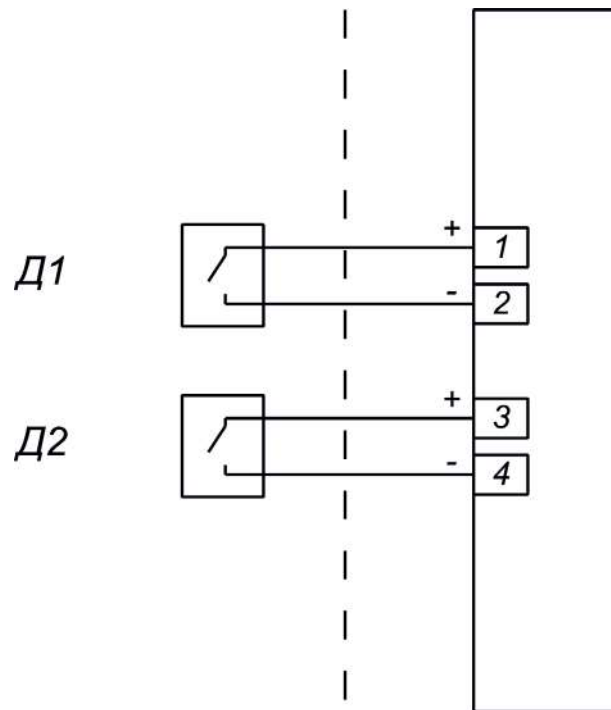


Рис. 114. Вход «сухой контакт», барьер ЛПА-14х двухканальный

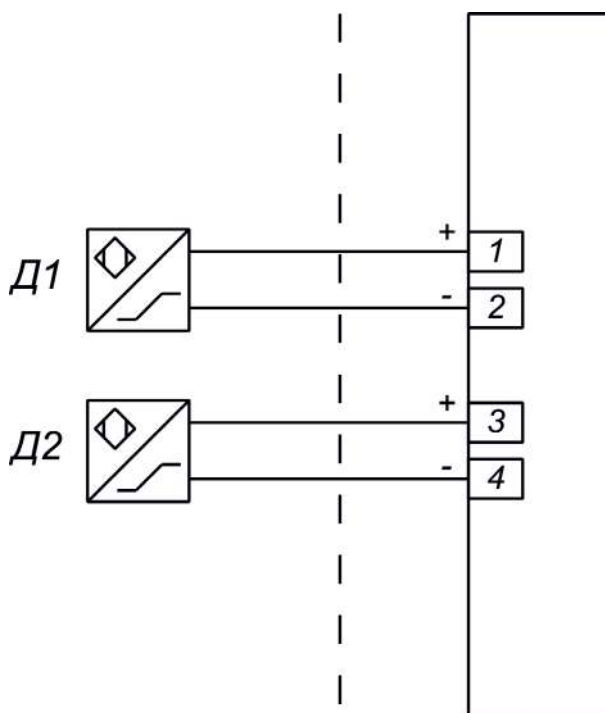


Рис. 115. Вход «NAMUR», барьер ЛПА-14х двухканальный

2.2. Выходы ЛПА-140

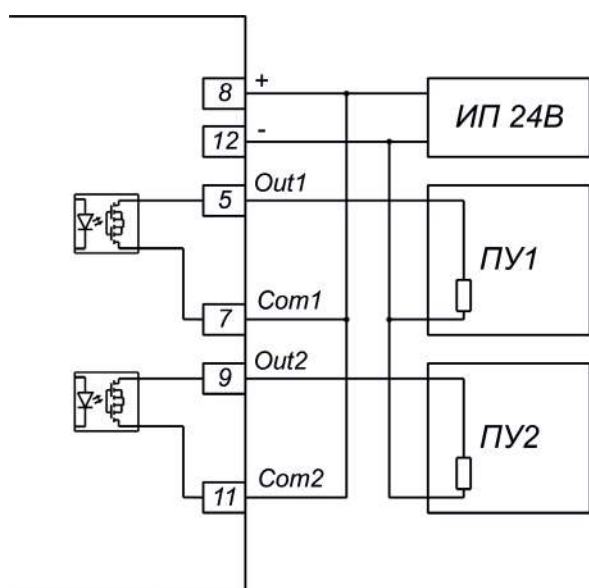


Рис. 116. Выход «оптореле с отрицательным общим проводом», барьер ЛПА-140 двухканальный (при входе «сухой контакт»)

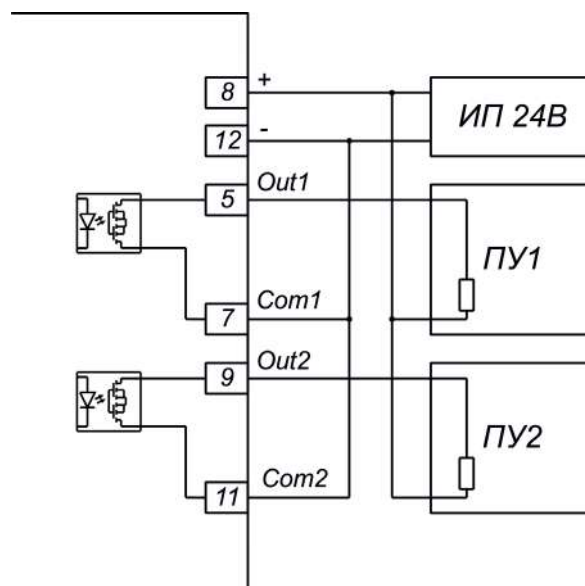


Рис. 117. Выход «оптореле с положительным общим проводом», барьер ЛПА-140 двухканальный (при входе «сухой контакт»)

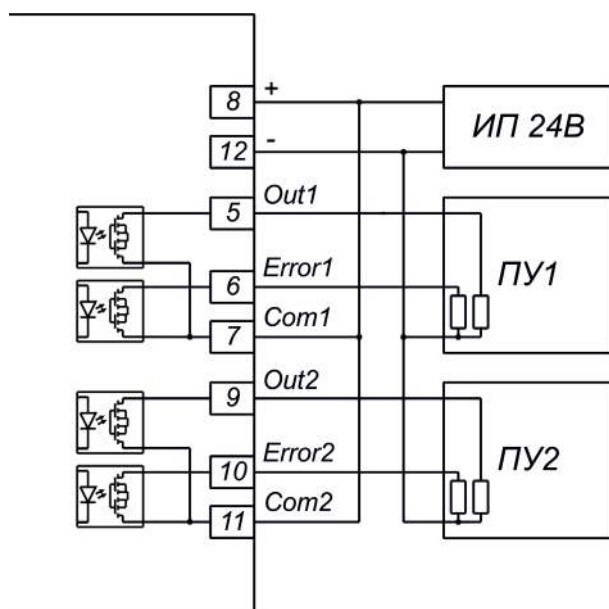


Рис. 118. Выход «оптореле с отрицательным общим проводом», барьер ЛПА-140 двухканальный (при входе «NAMUR», «сухой контакт с контролем цепи»)

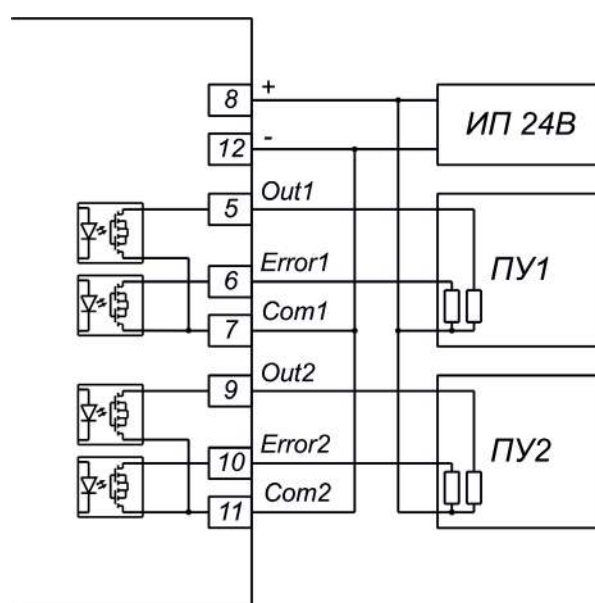


Рис. 119. Выход «оптореле с положительным общим проводом», барьер ЛПА-140 двухканальный (при входе «NAMUR», «сухой контакт с контролем цепи»)

2.3. Выходы ЛПА-141

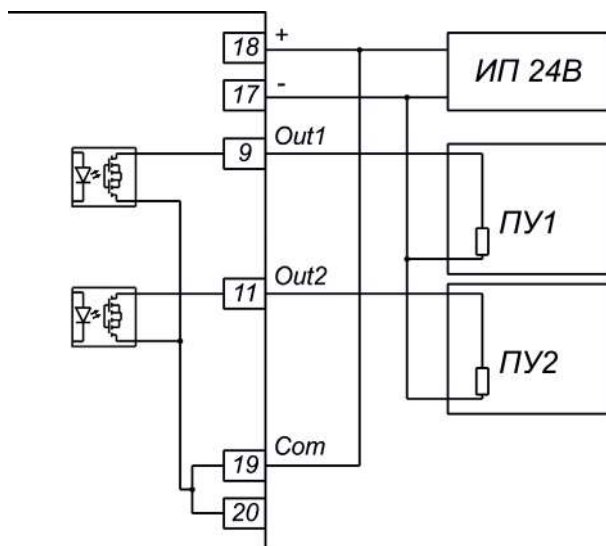


Рис. 120. Выход «оптореле с отрицательным общим проводом», барьер ЛПА-141 двухканальный (при входе «сухой контакт»)

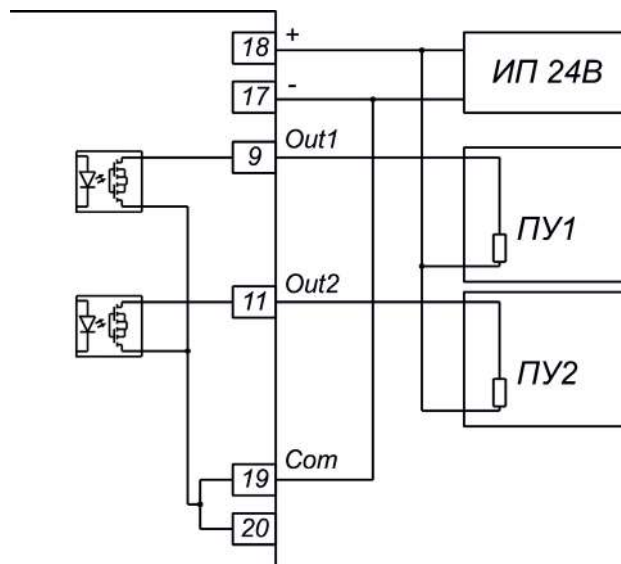


Рис. 121. Выход «оптореле с положительным общим проводом», барьер ЛПА-141 двухканальный (при входе «сухой контакт»)

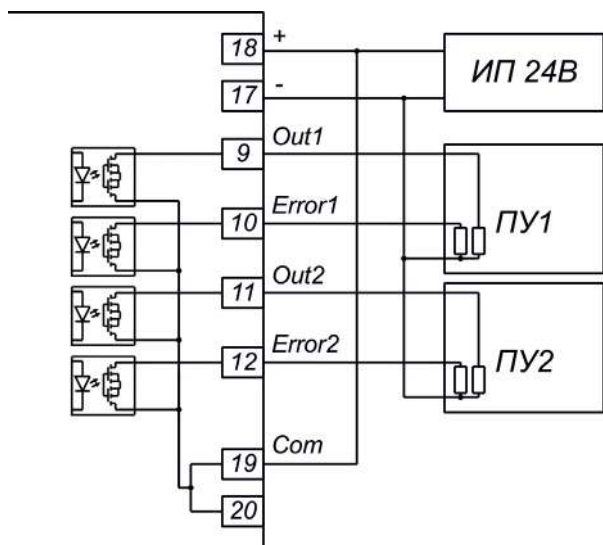


Рис. 122. Выход «оптореле с отрицательным общим проводом», барьер ЛПА-141 двухканальный (при входе «NAMUR», «сухой контакт с контролем цепи»)

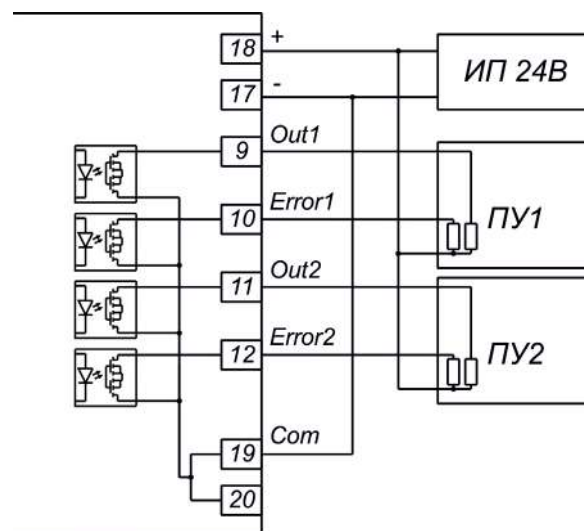


Рис. 123. Выход «оптореле с положительным общим проводом», барьер ЛПА-141 двухканальный (при входе «NAMUR», «сухой контакт с контролем цепи»)

3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

В барьерах искробезопасности ЛПА-141 входные и выходные цепи объединены общим проводом, что позволяет снизить стоимость канала.

При территориально разнесенных датчиках, а также

в условиях сложной помеховой обстановки, мы рекомендуем применять барьеры искробезопасности ЛПА-140, которые имеют гальваническое разделение между каналами.

3.1. Работа с дискретными датчиками с выходным сигналом по стандарту NAMUR (EN 60947-5-6).

Барьер искробезопасности опрашивает датчик с выходным сигналом по стандарту NAMUR напряжением $U_{опр} = 10,6 \text{ В}$, максимальный ток опроса датчика $I_{опр} = 7,5 \text{ мА} \pm 10 \%$. Схема опроса датчика, согласно стандарту NAMUR (EN 60947-5-6), показана на следующем рисунке:

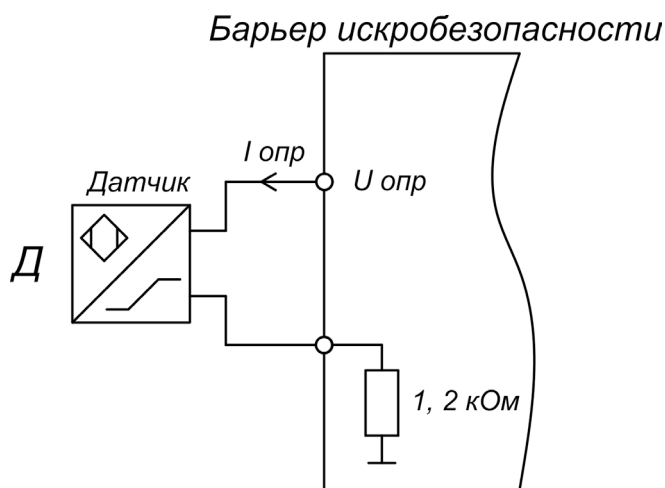


Рис. 124. Схема опроса датчика согласно стандарту NAMUR

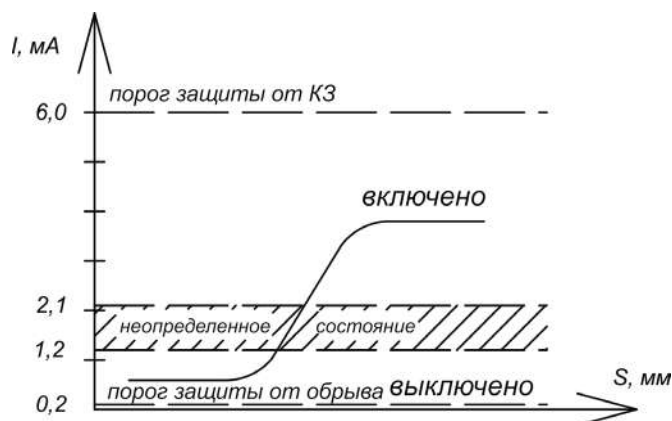


Рис. 125. Реализация контроля цепи датчика по стандарту NAMUR

Барьер искрозащиты регистрирует следующие пороговые значения входного тока: включен $\geq 2,1 \text{ мА}$ (от 2,1 до 5,8 мА), выключен $\leq 1,2 \text{ мА}$ (от 0,4 до 1,2 мА), ток переключения $\approx 1,65 \text{ мА} \pm 0,2 \text{ мА}$ гистерезис.

Барьер искробезопасности повторяет состояние дат-

чика на выходном оптореле Out[N], при этом сигналы контроля цепи «короткое замыкание», «обрыв линии связи» поступают на выходное оптореле Error[N].

Барьер искрозащиты осуществляет переключение и индикацию в соответствии со следующей таблицей:

ТАБЛИЦА 14

Переключение и индикация барьера искробезопасности ЛПА-14Х

Состояние датчика		Выходной ток датчика I, мА	Цвет светодиода	Оптореле «работа», Out[N]	Оптореле «ошибка», Error[N]
Работа	включен	$2,1 < I < 5,8$	Зеленый	Замкнуто	Разомкнуто
	выключен	$0,4 < I < 1,2$	Не горит	Разомкнуто	Разомкнуто
Ошибка	КЗ	$I > 6,0$	Оранжевый	Замкнуто	Замкнуто
	обрыв	$I < 0,4$	Красный	Разомкнуто	Замкнуто

3.2. Реализация контроля цепи для пассивных дискретных датчиков

Дискретный датчик можно легко превратить в дискретный датчик с поддержкой контроля цепи, подключив к нему 2 резистора по следующей схеме:

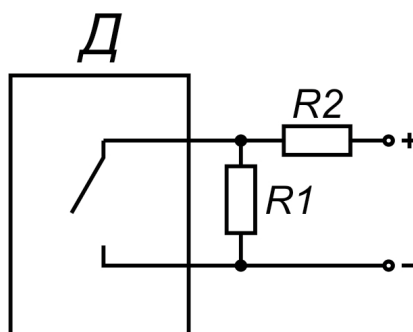


Рис. 126. Схема подключения резисторов к датчику.

Резистор R1 рекомендуется принять номиналом 12 кОм, резистор R2 — 1,3 кОм. Номинальная мощность резисторов должна быть не менее 0,1 Вт. Резистор R1 допускается выбирать из диапазона 9,1...15 кОм, резистор R2 — из диапазона 750...2000 Ом. Барьеры

искробезопасности повторяют состояние датчика на выходном оптореле Out[N], при этом сигналы контроля цепи «короткое замыкание», «обрыв линии связи» поступают на выходное оптореле Error[N].

4. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Л П А - 1 4 0 - X 0 1

- 1 Одноканальное исполнение
- 2 Двухканальное исполнение

Л П А - 1 4 1 - X 0 1

- 2 Двухканальное исполнение
- 3 Трехканальное исполнение
- 4 Четырехканальное исполнение

Рис. 127. Схема выбора ЛПА-14х

Например, маркировка двухканального барьера искробезопасности с гальваническим разделением между каналами будет выглядеть следующим образом: ЛПА-140-201.

▶ БАРЬЕРЫ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ ЛПА-142



Быстродействующие барьеры искробезопасности с универсальным конфигурируемым выходом для датчиков типа «сухой контакт» и «NAMUR».



1. ОПИСАНИЕ

Основное назначение. Барьеры искробезопасности ЛПА-142-х01 обеспечивают прием и преобразование входных сигналов от дискретных датчиков, дискретных датчиков с поддержкой контроля цепи и дискретных датчиков с выходным сигналом по стандарту NAMUR (EN 60947-5-6), подключаемых по двухпроводной линии связи.

В частности, возможен прием сигналов от импульсных расходомеров, например, SICK Flowsic 600 или RMG USZ 08.

Ключевые особенности:

- Прием дискретных сигналов с частотой до 50 кГц.
- Возможность обеспечения подачи питания как на

клеммную колодку, так и по шине T-BUS.

- Гальваническое разделение входных и выходных сигнальных цепей, а также входных цепей от цепей питания.
- Возможность реализации контроля цепи для любых датчиков типа «сухой контакт».
- Светодиодная индикация срабатывания датчика и состояния цепи.
- Конфигурируемые с помощью DIP-переключателей:
 - инверсия сигнала;
 - режим работы по быстродействию;
 - объединение по положительному или отрицательному общему проводу.

1.1. Характеристики

Одно- и двухканальное исполнение.
Напряжение питания барьера — 24 В (18...36 В).
Максимальная потребляемая мощность — 2 Вт.
Наличие функции контроля цепи.
Состояние выходных реле — нормально разомкнутые.
Максимальная частота переключения 50 кГц.
Нагрузочная способность выхода 36 В, 100 мА постоянного тока.
Диапазон рабочих температур — минус 40...плюс 70 °С.
Крепление на DIN-рейку шириной 35 мм.
Габаритные размеры барьера искробезопасности — 113x100x22,5 мм.
Вес — 130 г.
Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет.
Средний срок службы барьера искробезопасности — 12 лет.

1.2. Обеспечение искробезопасности

Барьеры с искробезопасными электрическими цепями уровня «ia» выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014, имеют маркировку взрывозащиты «[Ex ia Ga] IIC/IIB» и предназначены 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 10 мА.

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

ТАБЛИЦА 15

Максимальные значения параметров защищаемой цепи и параметров искробезопасных цепей барьеров ЛПА-142.

Группа и подгруппы взрывозащищенного электрооборудования	U_0 , В	I_0 , мА	L_0 , мГн	C_0 , мкФ	P_0 , Вт	U_m , В
IIC	12	10	100	1,0	0,12	250
IIB	12	10	500	7,0	0,12	250

2. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

На схемах подключения использованы следующие обозначения:

Д — датчик;

ИП — источник питания;

ПУ — приемное устройство.

2.1. Входы

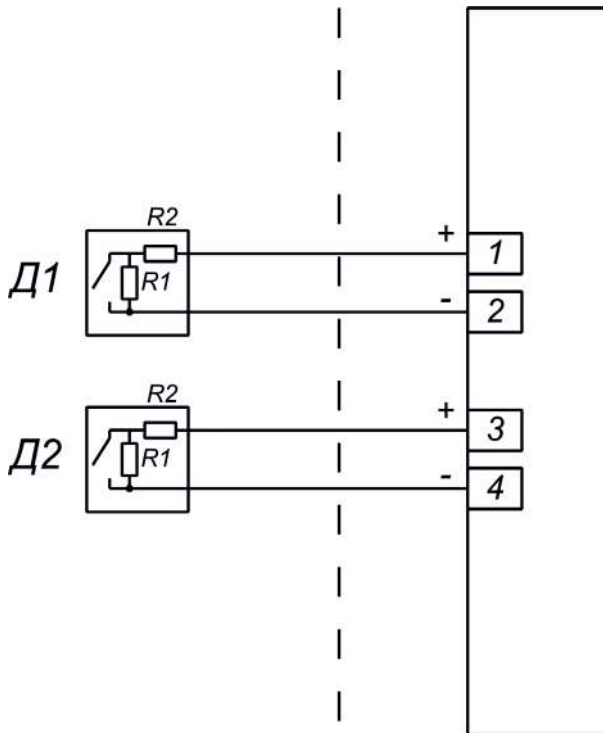


Рис. 128. Вход «сухой контакт с контролем цепи», барьер ЛПА-142 двухканальный

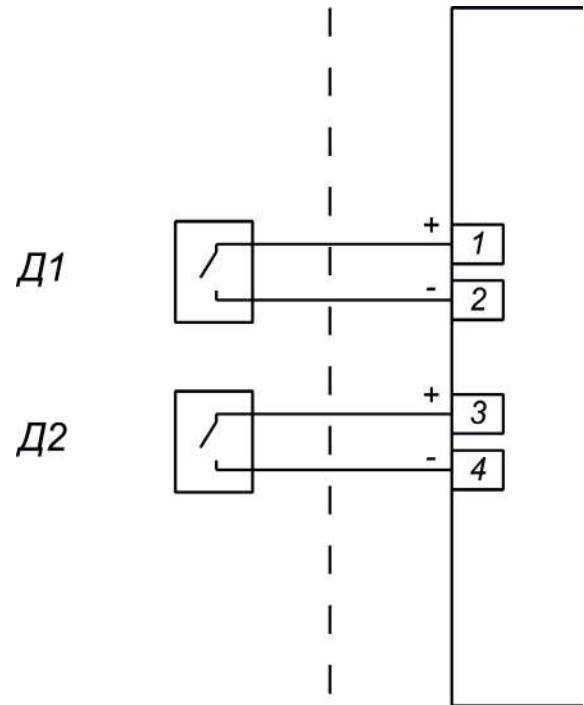


Рис. 129. Вход «сухой контакт», барьер ЛПА-142 двухканальный

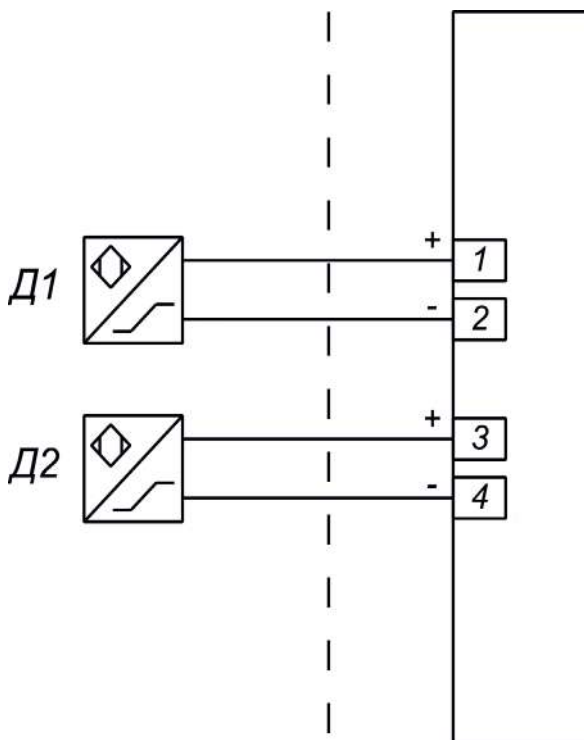


Рис. 130. Вход «NAMUR», барьер ЛПА-142 двухканальный

2.2. Выходы

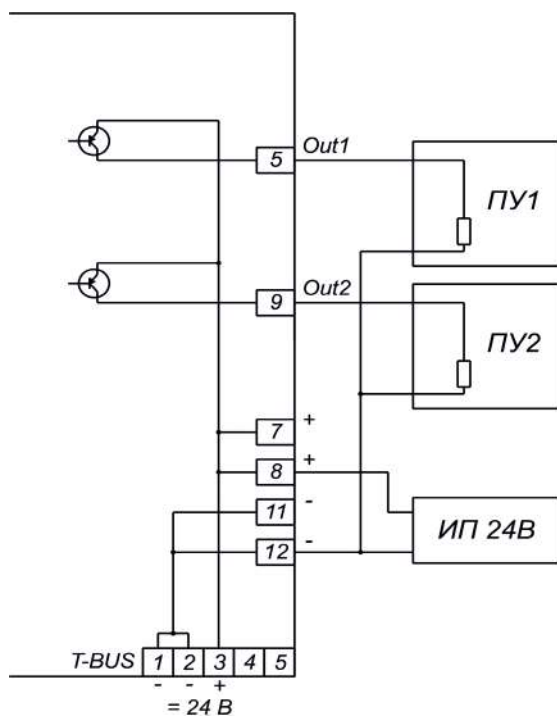


Рис. 131. Выход «оптореле с отрицательным общим проводом», барьер ЛПА-142 двухканальный (при входе «сухой контакт»)

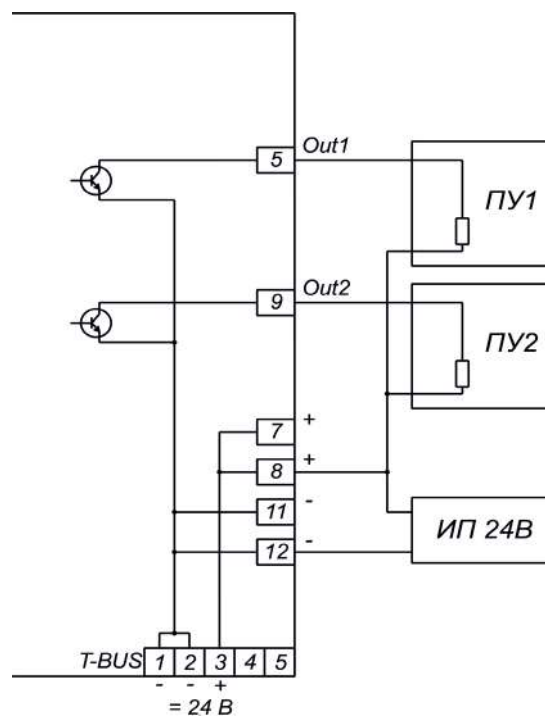


Рис. 132. Выход «оптореле с положительным общим проводом», барьер ЛПА-142 двухканальный (при входе «сухой контакт»)

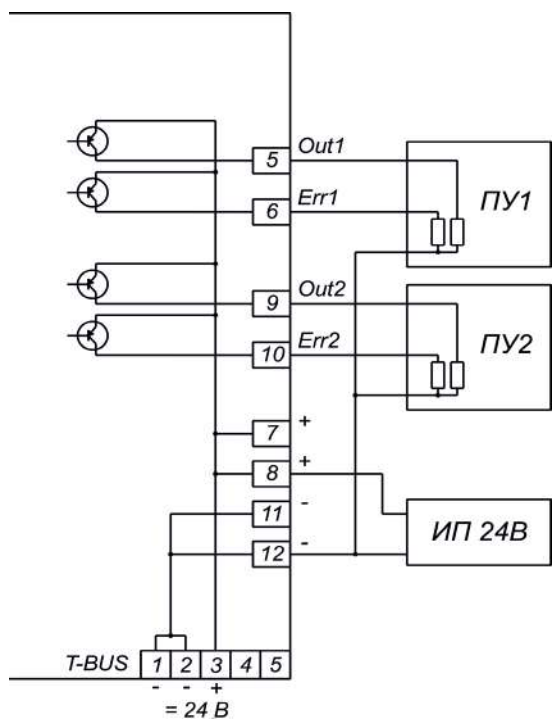


Рис. 133. Выход «оптореле с отрицательным общим проводом», барьер ЛПА-142 двухканальный (при входе «NAMUR», «сухой контакт с контролем цепи»)

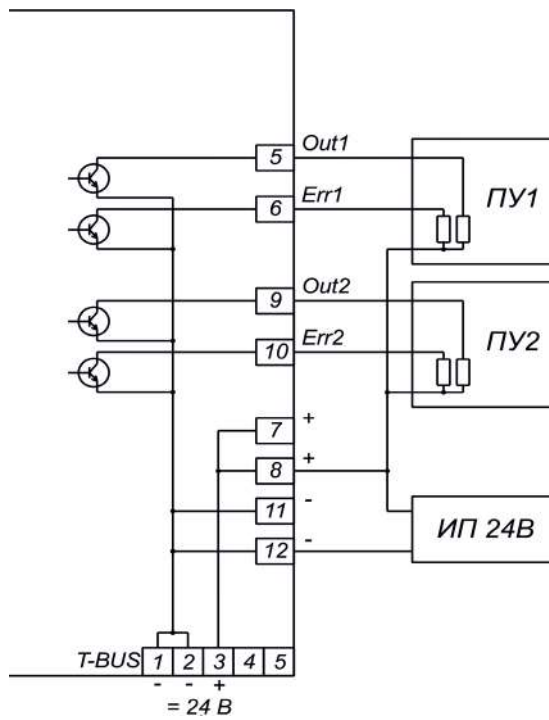


Рис. 134. Выход «оптореле с положительным общим проводом», барьер ЛПА-142 двухканальный (при входе «NAMUR», «сухой контакт с контролем цепи»)

3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

3.1. Работа с дискретными датчиками с выходным сигналом по стандарту NAMUR (EN 60947-5-6).

Барьер искробезопасности опрашивает датчик с выходным сигналом по стандарту NAMUR напряжением $U_{опр} = 10,6 \text{ В}$, максимальный ток опроса датчика $I_{опр} = 7,5 \text{ мА} \pm 10 \%$. Схема опроса датчика, согласно стандарту NAMUR (EN 60947-5-6), показана на следующем рисунке:

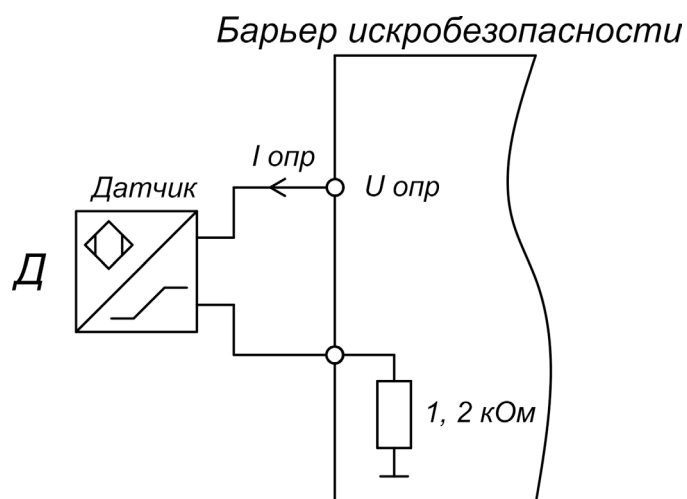


Рис. 135. Схема опроса датчика согласно стандарту NAMUR

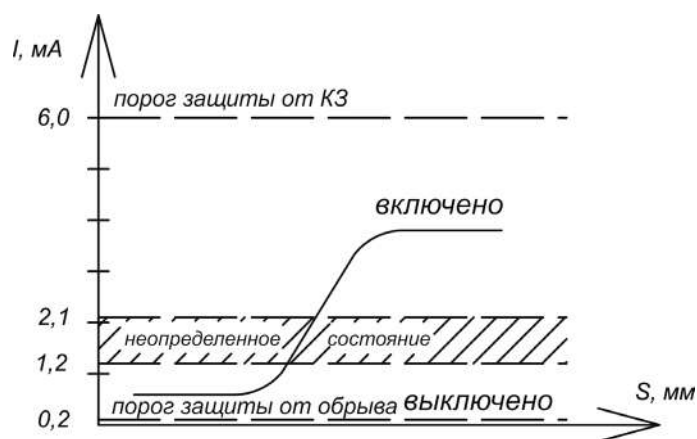


Рис. 136. Реализация контроля цепи датчика согласно стандарту NAMUR

Барьер искрозащиты регистрируют следующие пороговые значения входного тока: включен $\geq 2,1 \text{ мА}$ (от 2,1 до 5,8 мА), выключен $\leq 1,2 \text{ мА}$ (от 0,4 до 1,2 мА), ток переключения $\approx 1,65 \text{ мА} \pm 0,2 \text{ мА}$ гистерезис.

Барьер искробезопасности повторяет состояние датчи-

ка на выходном транзисторе Out[N], при этом сигналы контроля цепи «короткое замыкание», «обрыв линии связи» поступают на выходной транзистор Error[N].

Барьер искрозащиты осуществляет переключение и индикацию в соответствии со следующей таблицей:

ТАБЛИЦА 16

Переключение и индикация барьера искробезопасности ЛПА-142

Состояние датчика		Выходной ток датчика I, мА	Цвет светодиода	Выходной транзистор "работа", Out[N]	Выходной транзистор "ошибка", Error[N]
Работа	включен	$2,1 < I < 5,8$	Зеленый	Открыт	Закрит
	выключен	$0,4 < I < 1,2$	Не горит	Закрит	Закрит
Ошибка	КЗ	$I > 6,0$	Оранжевый	Открыт	Открыт
	обрыв	$I < 0,4$	Красный	Закрит	Открыт

3.2. Реализация контроля цепи для пассивных дискретных датчиков

Дискретный датчик можно легко превратить в дискретный датчик с поддержкой контроля цепи, подключив к нему 2 резистора по следующей схеме:

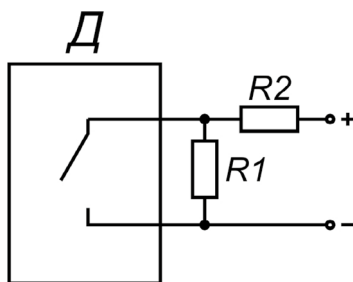


Рис. 137. Схема подключения резисторов к датчику.

Резистор R1 рекомендуется принять номиналом 12 кОм, резистор R2-1,3 кОм. Номинальная мощность резисторов должна быть не менее 0,1 Вт. Резистор R1 допускается выбирать из диапазона 9,1...15 кОм, резистор R2 — из диапазона 750...2000 Ом. Барьеры

искробезопасности повторяют состояние датчика выходном транзисторе Out[N], при этом сигналы контроля цепи «короткое замыкание», «обрыв линии связи» поступают на выходной транзистор Error[N].

4. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

ЛПА - 142 - X 01

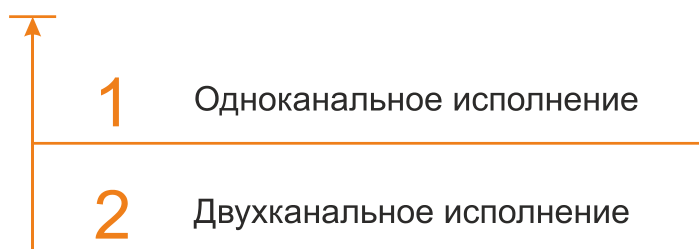


Рис. 138. Схема выбора ЛПА-142

Например, маркировка двухканального барьера искробезопасности будет выглядеть следующим образом: ЛПА-142-201.

▶ БАРЬЕРЫ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ ЛПА-151



Одно- и двухканальные программируемые нормирующие преобразователи с функцией искробезопасности для обеспечения взрывозащиты термосопротивлений и термопар.



1. ОПИСАНИЕ

Основное назначение. Барьеры ЛПА-151-Х01 обеспечивают прием и преобразование сигнала от термопреобразователей сопротивления и термопар (ЛПА-151-Х11 – только от термопреобразователей сопротивления) в выходной сигнал постоянного тока, гальваническое разделение входных цепей, выходных цепей и цепей питания, а также гальваническое разделение между каналами. Барьеры поддерживают 4-х проводную и 3-х проводную схемы подключения ТС. 2-х проводная схема подключения ТС поддерживается без сохранения метрологических характеристик.

К барьерам ЛПА-151-ХУ1 могут подключаться устанавливаемые во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок первичные преобразователи, выполненные с видом взрывозащиты «Искробезопас-

ная 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 31610.11-2014; 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.

Барьеры могут подключаться к вторичной аппаратуре, не имеющей гальванической развязки от регистрирующих устройств, но питаемой от силового трансформатора общего назначения.

Ключевые особенности барьера ЛПА-151:

- обеспечение приема, преобразования и линеаризации сигнала от термопреобразователей сопротивления (ТС) и термопар в любом сочетании в выходной унифицированный сигнал постоянного тока 4...20 мА;
- самодиагностика целостности программного обеспечения, наличия питания, работоспособности микроконтроллера, неисправностей во входных цепях;
- высокая скорость преобразования;
- обеспечение фильтрации входного сигнала;
- поддержка 4-х проводной и 3-х проводной схемы подключения ТС;
- широкие возможности конфигурирования: установка параметров и алгоритмов фильтрации входного сигнала, выбор НСХ преобразования, установка минимального и максимального значения границ диапазона измерений;
- возможность проводить оперативный визуальный контроль состояния объекта за счет светодиодной индикации;
- полное гальваническое разделение;
- конфигурирование по интерфейсу USB 2.0 без применения специальных адаптеров или переходников.

1.1. Характеристики

Одно- и двухканальное исполнение.

Напряжение питания — 24 В (18...36 В).

Максимальный ток потребления при напряжении питания 24 В — не более 90 мА.

Ток опроса термопреобразователей составляет 1 мА ± 15 % при 3-х и 2-х проводной схеме подключения, 2 мА ± 15 % — при 4-х проводной схеме подключения.

Время реакции на изменение входного сигнала — 10 мс.

Основная приведенная погрешность преобразования — не более ± 0,1 % при номинальной величине нагрузки 250 Ом .

Габаритные размеры барьера искробезопасности — 113x100x22,5 мм.

Вес — 140 г.

Степень защиты корпуса — IP 20.

Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет.

Средний срок службы барьера искробезопасности — 12 лет.

1.2. Обеспечение искробезопасности

Барьер с искробезопасными электрическими цепями уровня «ia» выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014, имеют маркировку взрывозащиты «[Ex ia Ga] IIC / IIB» и предназначен для установки вне взрывоопасных зон.

Барьер искробезопасности обеспечивает следующие

характеристики искробезопасной цепи:

- напряжение холостого хода (U_0) не более 5 В;
- ток короткого замыкания (I_0) не более 63 мА.

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

ТАБЛИЦА 17

Максимальные значения параметров защищаемой цепи и параметров искробезопасных цепей барьеров ЛПА-151.

Группа и подгруппы взрывозащищенного электрооборудования	U_0 , В	I_0 , мА	L_0 , мГн	C_0 , мкФ	P_0 , Вт	U_m , В
IIC	5	63	6	10	0,315	250
IIB	5	63	30	100	0,315	250

Искробезопасность барьеров достигается за счет:

- ограничения параметров электрических цепей по ГОСТ 31610.11-2014;
- гальванического разделения искроопасных и искробезопасных цепей с параметрами разделения, удовлетворяющими требованиям ГОСТ 31610.11-2014;
- обеспечения необходимых электрических зазоров и путей утечек по ГОСТ 31610.11-2014.

2. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

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

При работе с термопреобразователями сопротивления барьеры поддерживают 2-х, 3-х и 4-проводную

схемы подключения.

На схемах подключения использованы следующие обозначения:

$Rt1, Rt2$ – Термопреобразователи сопротивления (датчики).
 $Rn1, Rn2$ – Сопротивления нагрузки (входное сопротивление измерительного преобразователя).

2.1. Четырехпроводная схема подключения

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

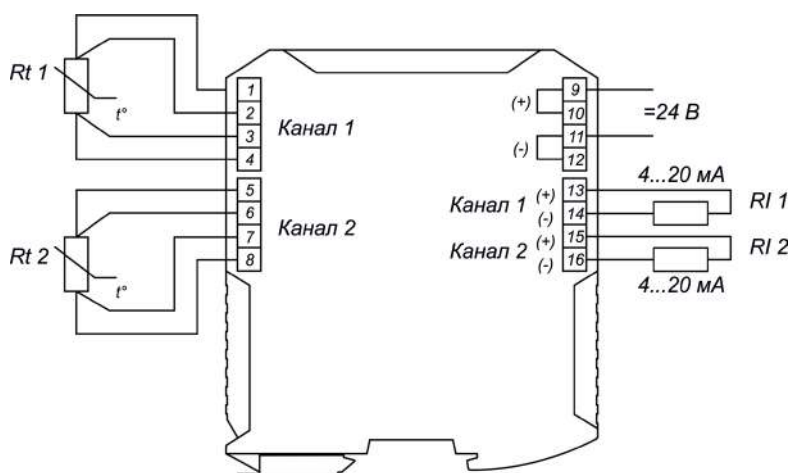


Рис. 139. Схема подключения термопреобразователей сопротивления к барьерам ЛПА-151-2Х1 по 4-проводной схеме

2.2. Трехпроводная схема подключения

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 про-

да имели одинаковое сопротивление. Применительно к барьерам ЛПА-151-2Х1 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.

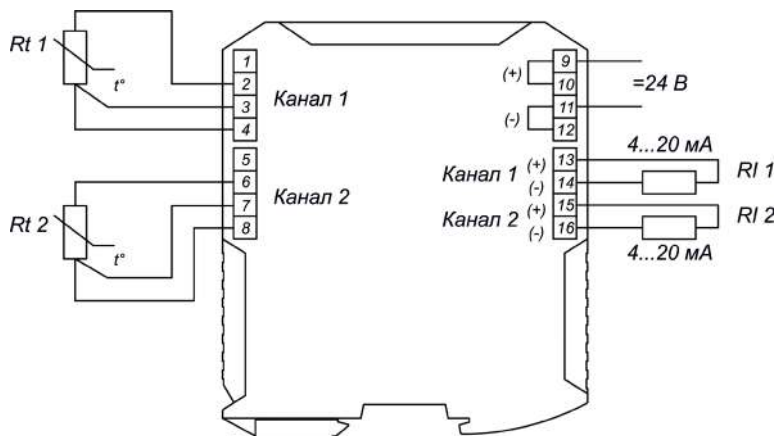


Рис. 140. Схема подключения термопреобразователей сопротивления к барьерам ЛПА-151-2Х1 по 3-проводной схеме

2.3. Двухпроводная схема подключения

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.

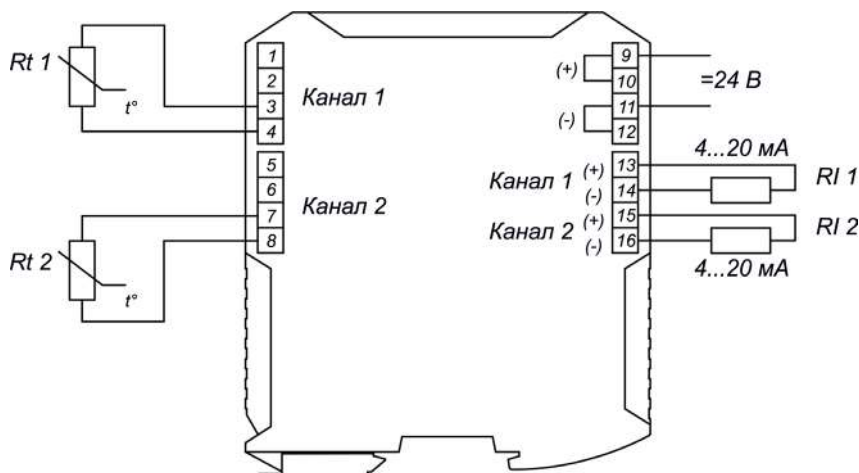


Рис. 141. Схема подключения термопреобразователей сопротивления к барьерам ЛПА-151-2Х1 по 2-проводной схеме

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

Барьеры следует подключать строго в соответствии с нижеприведенной схемой. Барьеры необходимо сконфигурировать для работы с применяемой схемой подключения.

На схеме ниже показано подключение барьера ЛПА-151-201. Подключение одноканального барьера ЛПА-151-101 отличаются тем, что отсутствует второй канал (контакты 5, 6, 7, 8, 15 и 16).

На схеме подключения использованы следующие обозначения:

$T_{с1}$, $T_{с2}$ – Термопары.

$R_{н1}$, $R_{н2}$ – Сопротивления нагрузки (входное сопротивление

измерительного преобразователя).

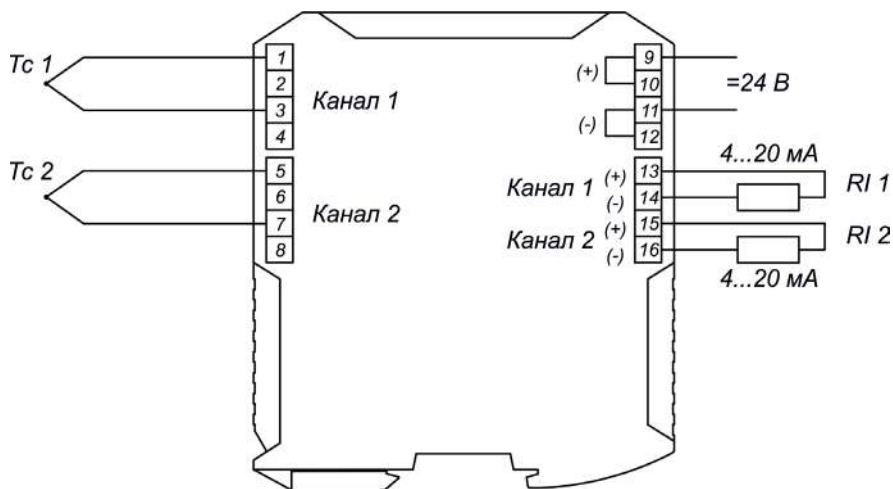


Рис. 142. Схема подключения термопар к барьерам ЛПА-151-201

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.

2.5. Индикация

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

ТАБЛИЦА 18

Индикация блока искробезопасности лпа-151

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 секунду	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.lpadvice.ru/downloads.

2.6. Рекомендации по применению

- Максимальное (аварийное) напряжение постоянно-го тока или эффективное значение переменного тока (U_m), при котором обеспечивается искробезопасность защищаемых цепей, не должно превышать 250 В. Остальные функции барьера не гарантируются.
- Для предотвращения выхода из строя барьеров (сохранения функций барьера в полном объеме) необходимо соблюдать следующие правила:
 1. не допускать попадания на клеммы барьера переменного напряжения;
 2. подключать источники питания только к предназначенным для этого контактам;
 3. исключить попадание электрических сигналов из других цепей (например, в результате коротких замыканий).

3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

3.1. Конфигурирование

Барьеры ЛПА-151-ХУ1 являются конфигурируемыми изделиями. Программное конфигурирование нормирующего преобразователя ЛПА-151 осуществляется с помощью бесплатного программного обеспечения нашей разработки. Конфигуратор позволяет ознакомиться с базовым функционалом в автономном режиме, без подключения барьера искробезопасности.

Программа конфигурирования барьеров ЛПА-151-ХУ1 («Конфигуратор технических средств») при задании диапазона измерения автоматически вычисляет значения входного сигнала, выходного сигнала, ми-

нимальные и максимальные пределы значений выходного сигнала, которые следует использовать для проверки работоспособности.

Конфигуратор позволяет ознакомиться с базовым функционалом в автономном режиме, без подключения барьера искробезопасности.

Конфигуратор вы можете найти на прилагаемом к изделиям компакт-диске, либо загрузить с сайта ООО «Ленпромавтоматика» www.lpadevice.ru.

3.2. Поверка

Барьеры искробезопасности серии ЛПА-151 являются СИ и занесены в Реестр средств измерений, имеется Свидетельство об утверждении типа средства измерений. Поверка ЛПА-151 производится по отдельному заказу ФБУ «Тест — С.Петербург» и занимает определенное время, в связи с чем срок поставки барьеров искробезопасности ЛПА-151 может быть увеличен на 4-5 недель.

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

При первичной поверке проводят определение погрешности преобразования сконфигурированной установленной номинальной статической характеристики (НСХ) по требованию заказчика (необходимо указать тип датчика и диапазон измерений).

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.

3.3. Принадлежности

Для осуществления конфигурирования необходим кабель с разъемом мини-USB (в комплект поставки не входит). Его Вы можете заказать на нашем сайте www.lpadevice.ru.



4. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

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

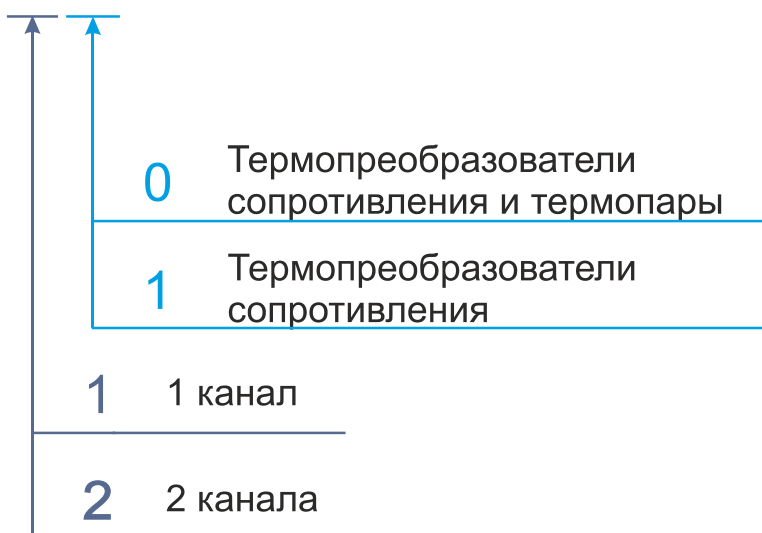


Рис. 143. Схема выбора ЛПА-151

Например, маркировка барьера искробезопасности, обеспечивающего прием и преобразование сигнала от термопреобразователей сопротивления и термопар и имеющего 1 канал, будет выглядеть следующим образом: ЛПА-151-101.

▶ ПОВТОРИТЕЛИ СИГНАЛОВ ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ ЛПА-310



Искробезопасные повторители для цепей 0/4...20 мА с полным гальваническим разделением и поддержкой протокола HART.



1 ОПИСАНИЕ:

Повторители сигналов искробезопасные ЛПА-310 предназначены для обеспечения искробезопасности цепей взрывозащищенных датчиков с унифицированным выходным сигналом постоянного тока 0/4...20 мА, подключаемых по двухпроводным линиям связи и размещаемых во взрывоопасной зоне. Повторители обеспечивают гальваническое разделение входных сигнальных цепей, выходных цепей и цепей питания по всем сечениям.

ЛПА-310 обеспечивают питание датчика, опрос сигнальных цепей, повторение сигнала во взрывобезопасной зоне, а также двунаправленную передачу сигналов протокола HART.

Ключевые особенности:

- Одноканальное и двухканальное исполнение.
- Отдельная модификация с разветвлением (размножением) сигнала от одного датчика.
- Прием входного сигнала из взрывоопасной зоны от 0 до 20 мА и его воспроизведение на своем выходе во взрывобезопасной зоне.
- Полная (двунаправленная) поддержка протокола HART.
- Гальваническое разделение входных и выходных сигнальных цепей, входных и выходных цепей от цепей питания, а также между каналами в двухканальных исполнениях.
- Возможность подачи питания через клеммную винтовую колодку, по шине T-BUS или от платы ЛПА-300.
- Встроенная поканальная диагностика напряжения питания датчика с индикацией на верхнем шильде.
- Возможность удаленной поканальной диагностики при установке на объединительные модули ЛПА-300.
- Компактный корпус обеспечивает высокую плотность монтажа (12,5 мм на канал).

1.1. Характеристики

Напряжение питания — 24 В (18 ...36 В).
Входной сигнал — 0/4...20 мА.
Выходной сигнал — 0/4...20 мА.
Основная приведённая погрешность преобразования — не более $\pm 0,1\%$.
Дополнительная погрешность преобразования, вызванная воздействием рабочей температуры — не более 0,02% на каждые 10 °С.
Двухнаправленная передача данных по протоколу HART при уровне входного сигнала не менее 4 мА.
Напряжение питания датчика при токе 20 мА — не менее 15,5 В.
Максимальная потребляемая мощность — 3,12 Вт (см. таблицу 20).
Максимальный потребляемый ток — 130 мА.
Рабочий диапазон температур — от минус 40 до плюс 70 °С.
Напряжение гальванической изоляции между входом и выходом, входом и питанием — не менее 1500 В.
Габаритные размеры — не более 140,8x130,6x12,8 мм.
Масса — 150 г.
Маркировка взрывозащиты — [Ex ia Ga] IIC/IIB, [Ex ia Da] IIIC, [Ex ia Ma] I.
Гарантийный срок эксплуатации — 5 лет со дня продажи.
Средний срок службы — 12 лет.
Крепление на DIN-рейку шириной 35 мм.

1.2 Обеспечение искробезопасности

Все повторители являются связанным оборудованием с искробезопасными выходными цепями уровня «ia» по ГОСТ 31610.11-2014, имеют маркировку «[Ex ia Ga] IIC/IIB, [Ex ia Da] IIIC, [Ex ia Ma] I,» и предназначены для установки вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок. ЛПА-310 обеспечивают следующие характеристики искробезопасной цепи:

ТАБЛИЦА 19

Максимальные значения параметров защищаемой цепи и параметров искробезопасных цепей ЛПА-310

Группа и подгруппы взрывозащищенного электрооборудования	U_0 , В	I_0 , мА	L_0 , мГн	C_0 , мкФ	P_0 , Вт	U_m , В
I	26,05	88	55	4,5	0,571	250
IIC			2	0,098		
IIB/IIIC			10	0,76		

ТАБЛИЦА 20

Потребляемый ток и потребляемая мощность повторителей сигналов искробезопасных ЛПА-310

Группа и подгруппы взрывозащищенного электрооборудования	ЛПА-310-100	ЛПА-310-200	ЛПА-310-110
Напряжение питания, В	24	24	24
Ток потребления, не более, мА	75	130	100
Потребляемая мощность, не более, Вт	1,8	3,12	2,4

2 СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

2.1. Применение повторителей

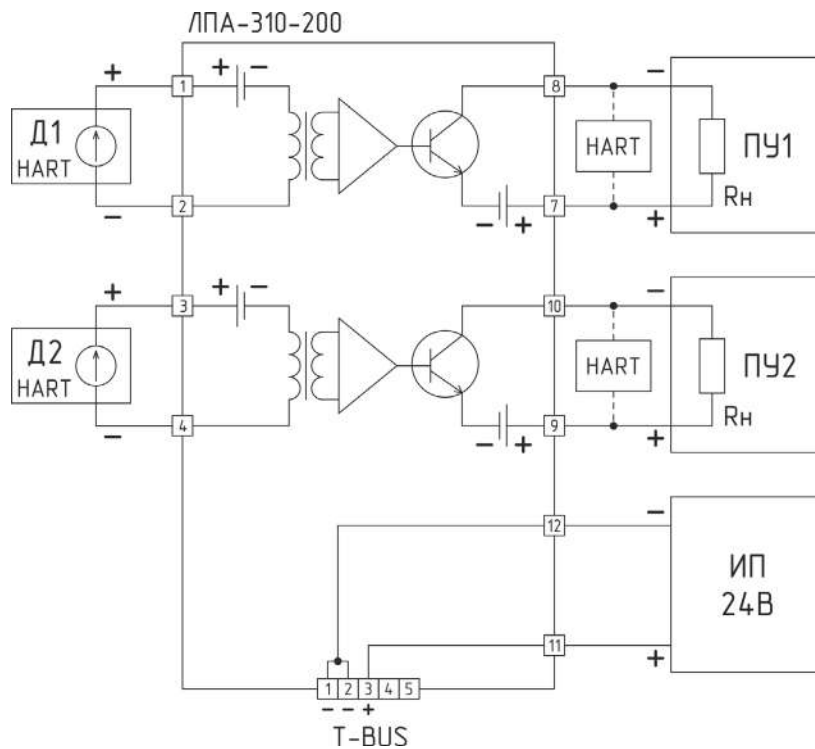


Рис. 144. Типовая схема подключения к повторителю ЛПА-310-200

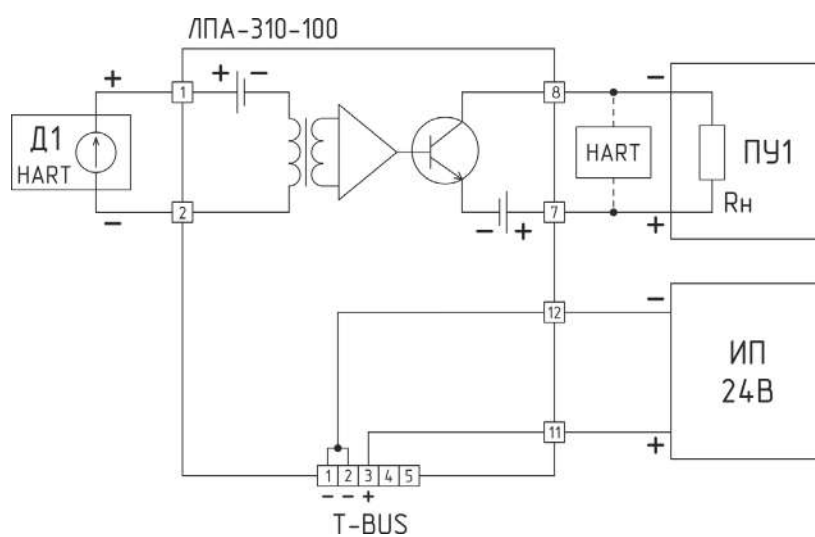


Рис. 145. Типовая схема подключения к повторителю ЛПА-310-100

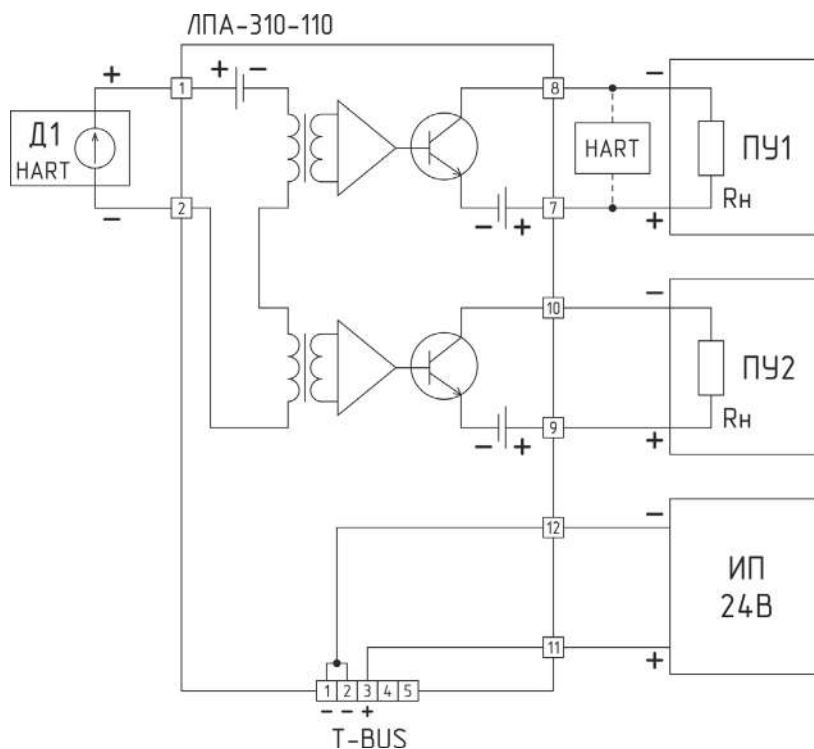


Рис. 146. Типовая схема подключения к повторителю ЛПА-310-110

2.2. Применение повторителей совместно с объединительным модулем ЛПА-300

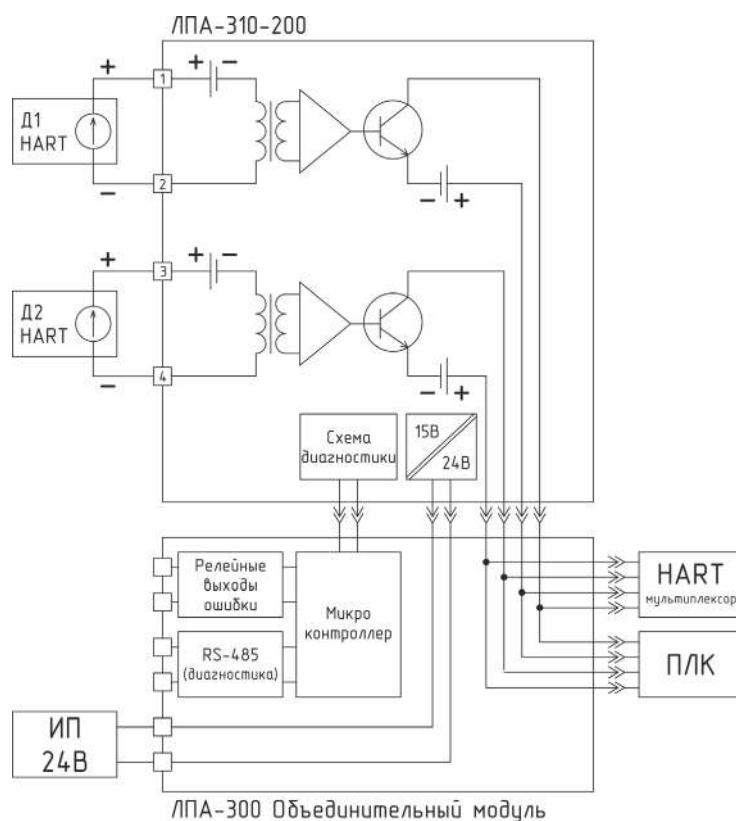


Рис. 147. Схема подключения ЛПА-310-200 при установке на объединительный модуль ЛПА-300

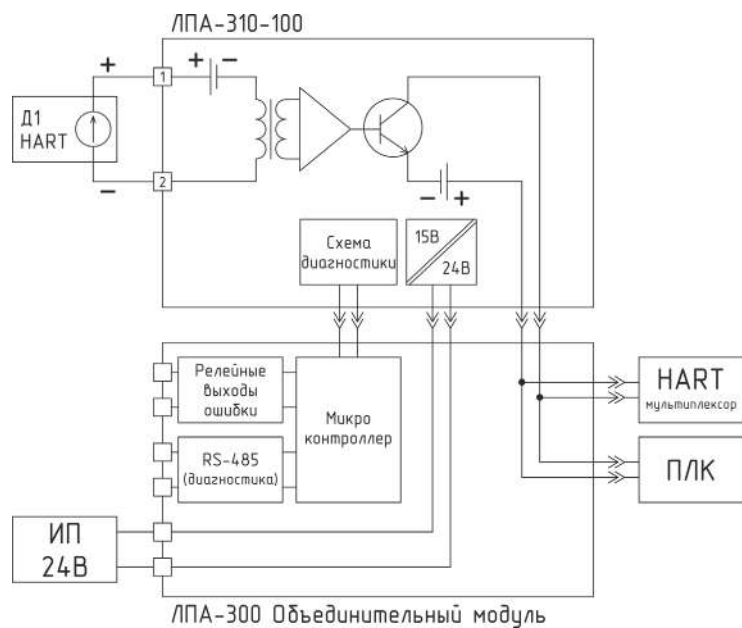


Рис. 148. Схема подключения ЛПА-310-100 при установке на объединительный модуль ЛПА-300

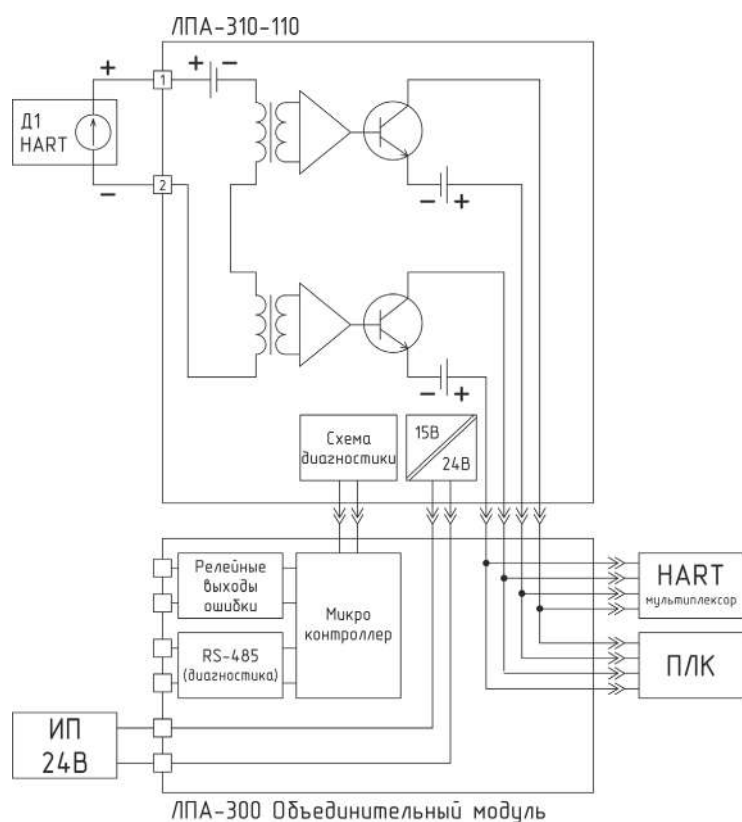


Рис. 149. Схема подключения ЛПА-310-110 при установке на объединительный модуль ЛПА-300

3 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

При заказе барьера серии ЛПА-310 обозначение должно соответствовать виду

ЛПА-310-АВ0, где:

А — количество каналов;

В — наличие разветвления сигнала.

Л П А - 3 1 0 - X Y 0



БАРЬЕРЫ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ ЛПА-340



Барьеры искробезопасности ЛПА-340 обеспечивают прием и преобразование входных сигналов от дискретных датчиков стандарта NAMUR (EN 60947-5-6), «сухой контакт» с контролем целостности цепи, «сухой контакт» без контроля целостности цепи.



1 ОПИСАНИЕ:

Ключевые особенности:

- Прием дискретных сигналов с частотой до 5 кГц (ЛПА-340-210).
- Возможность подачи питания через клеммную винтовую колодку, по шине T-BUS или от платы ЛПА-300.
- Гальваническое разделение входных и выходных сигнальных цепей, а также входных цепей от цепей питания.
- Диагностика внутренних питающих цепей барьера искрозащиты, включая питание искробезопасной части с формированием приоритетного сигнала ошибки.
- Светодиодная индикация состояния входных цепей, статуса режима разветвления и состояния цепей питания барьера искробезопасности.

- Различные типы выходных сигналов:
 - оптореле (ЛПА-340-100, ЛПА-340-200);
 - открытый коллектор (ЛПА-340-210);
 - NAMUR с формированием 4 состояний: КЗ, датчик замкнут, датчик разомкнут, обрыв (ЛПА-340-220).
- Гибкое конфигурирование изделий посредством DIP-переключателей:
 - режим разветвления сигнала (по схеме "1 вход - 2 выхода");
 - блокировка ошибки входной цепи;
 - инверсия выходного сигнала;
 - выбор нижнего или верхнего ключа (ЛПА-340-210).
- Возможность удаленной поканальной диагностики при установке на объединительные модули ЛПА-300.

1.1. Характеристики

Одно- и двухканальные исполнения.

Напряжение питания — 24 В (18...36 В).

Максимальная потребляемая мощность — 1,2 Вт.

Ток потребления, не более 0,05 А.

Диапазон рабочих температур — минус 40...плюс 70 °С.

Крепление на DIN-рейку шириной 35 мм.

Маркировка взрывозащиты [Ex ia Ga] IIC/IIB, [Ex ia Da] IIIC, [Ex ia Ma] I.

Габаритные размеры — не более 140,8x130,6x12,8 мм.

Масса — не более 150 г.

Гарантийный срок эксплуатации — 5 лет со дня продажи.

Средний срок службы — 12 лет.

1.2 Обеспечение искробезопасности

Барьеры искрозащиты с искробезопасными электрическими цепями уровня «ia» выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014, имеют маркировку взрывозащиты [Ex ia Ga] IIC/IIB, [Ex ia Da] IIIC, [Ex ia Ma] I и предназначены для установки вне взрывоопасных зон.

Барьеры искрозащиты обеспечивают следующие характеристики искробезопасной цепи:

ТАБЛИЦА 21

Максимальные значения искробезопасных электрических цепей барьеров искробезопасности ЛПА-310

Группа и подгруппы взрывозащищенного электрооборудования	U_0 , В	I_0 , мА	C_0 , мкФ	L_0 , мГн	P_0 , Вт	U_m , В
I	12,7	12,8	30,5	1000	0,041	250
IIC			1,1	340		
IIB/IIIC			7,1	1200		

В таблице ниже приведены функциональные различия между модификациями:

ТАБЛИЦА 22

Основные характеристики барьеров искробезопасности ЛПА-340

Сравнительная характеристика	ЛПА-340-200	ЛПА-340-210	ЛПА-340-220	ЛПА-340-100
Количество каналов	2	2	2	1
Максимальная частота переключения	10 Гц	5 кГц	10 Гц	10 Гц
Разветвление сигнала	Есть	Есть	Есть	Нет
Блокировка неисправности	Есть	Есть	Есть	Есть
Инверсия выходных сигналов	Есть	Есть	Есть	Есть
Тип выходного сигнала	Оптореле	Транзистор с открытым коллектором (конфигурируемый верхний или нижний ключ)	NAMUR (EN 60947-5-6)	Оптореле
Нагрузочная способность выхода	30 В, 300 мА постоянного или переменного тока	36 В, 100 мА постоянного тока	NAMUR (EN 60947-5-6)	30 В, 300 мА постоянного или переменного тока

1.3. Конфигурирование барьеров искробезопасности ЛПА-340

Все барьеры искрозащиты ЛПА-340 являются конфигурируемыми изделиями. Конфигурирование осуществляется посредством 7-позиционного DIP-переключателя, расположенного на боковой стенке корпуса. В зависимости от модификации, для включения или отключения различных функций используются соответствующие разряды DIP-переключателя. На боковой стенке корпуса изделия нанесена таблица с указанием назначения всех используемых разрядов для каждой конкретной модификации. Ниже приведена сводная таблица конфигурируемых функций по модификациям.

ТАБЛИЦА 23

Параметры внешних искробезопасных электрических цепей активных барьеров искробезопасности

Номер переключателя	Функция	Модификация ЛПА-340				Положение переключателя/ статус функции	
		-200	-210	-220	-100	"0"	"1"
1	Разветвление	+	+	+	-	Откл.	Вкл.
2	Блокировка КЦ 1 канала	+	+	+	+	Откл.	Вкл.
3	Блокировка КЦ 2 канала	+	+	+	-	Откл.	Вкл.
4	Инверсия 1 выхода	+	+	+	+	Откл.	Вкл.
5	Инверсия 2 выхода	+	+	+	+	Откл.	Вкл.
6	Режим 1 выхода (нижний/верхний ключ)	-	+	-	-	Нижний ключ(NPN)	Верхний ключ(PNP)
7	Режим 2 выхода (нижний/верхний ключ)	-	+	-	-	Нижний ключ(NPN)	Верхний ключ(PNP)

2 СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

2.1. Входы

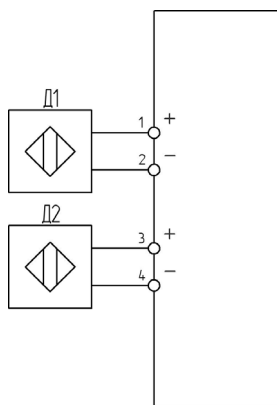


Рис. 150. Подключение к барьерам дискретных датчиков с выходом по стандарту NAMUR (EN 60947-5-6)

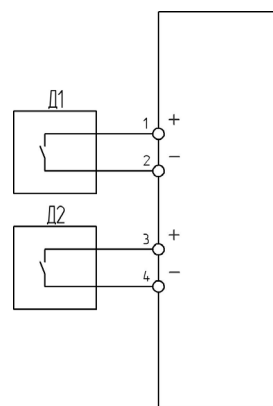


Рис. 152. Подключение к барьерам искрозащиты дискретных датчиков «сухой контакт» без контроля цепи

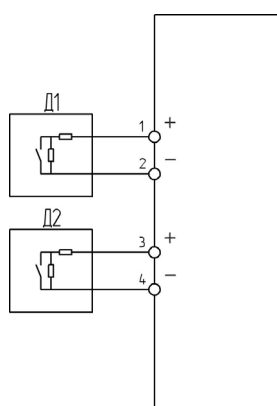


Рис. 151. Подключение к барьерам искрозащиты дискретных датчиков «сухой контакт» с контролем цепи

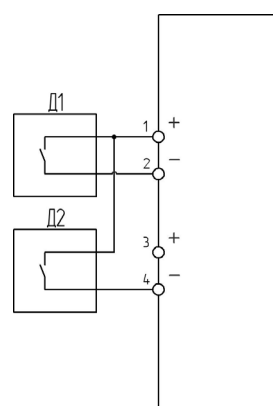


Рис. 153. Подключение к барьерам искрозащиты дискретных датчиков «сухой контакт» без контроля цепи, объединенных общим проводом

2.2. Выходы

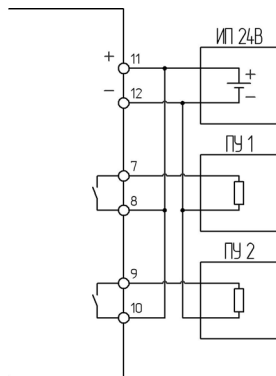


Рис. 154. Подключение барьеров искрозащиты с выходами на оптреле к приемным устройствам, объединенным отрицательным общим проводом

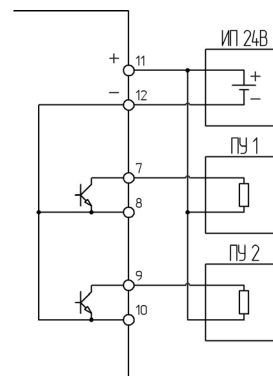


Рис. 157. Подключение барьеров искрозащиты с выходами типа «открытый коллектор» (нижний ключ) к приемным устройствам

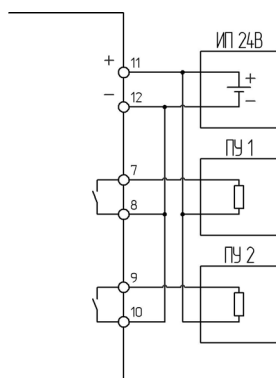


Рис. 155. Подключение барьеров искрозащиты с выходами на оптреле к приемным устройствам, объединенным положительным общим проводом

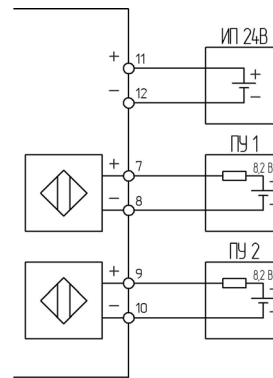


Рис. 158. Подключение барьеров искрозащиты с выходами типа NAMUR (EN 60947-5-6) к приемным устройствам

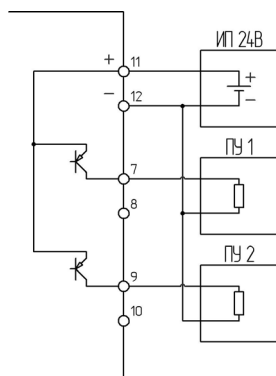


Рис. 156. Подключение барьеров искрозащиты с выходами типа «открытый коллектор» (верхний ключ) к приемным устройствам

3 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

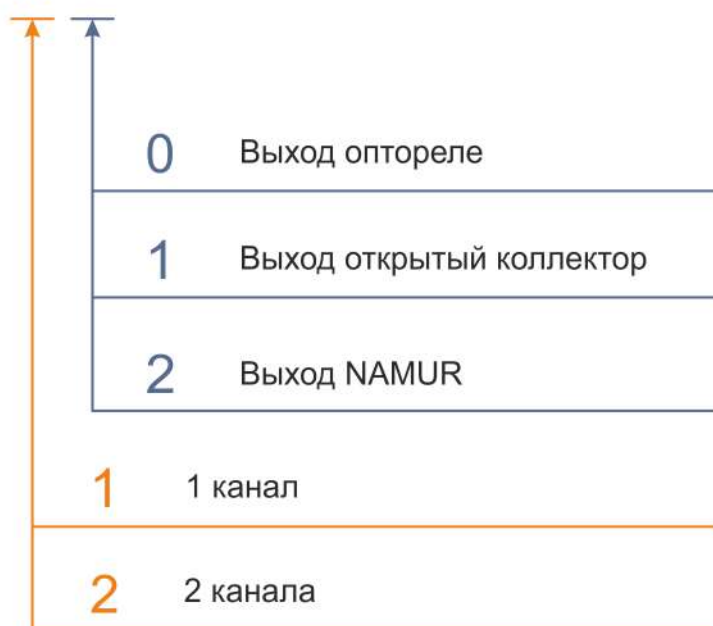
При заказе барьера серии ЛПА-340 обозначение должно соответствовать виду ЛПА-340-АВ0, где:

А — количество каналов;

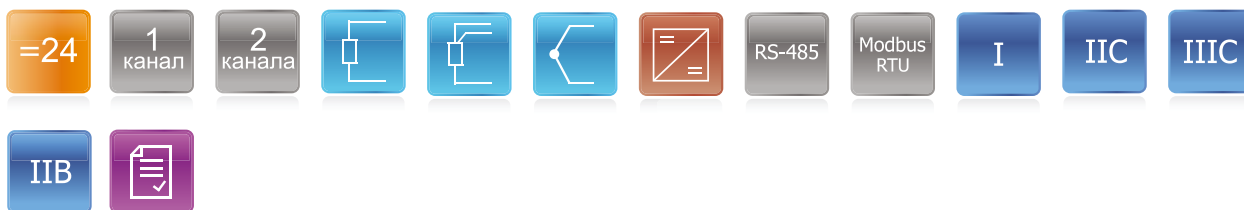
В — тип выхода.

Внимание! Модификации ЛПА-340-110 и ЛПА-340-120 не производятся и к заказу не принимаются!

Л П А - 3 4 0 - X Y 0



▶ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕМПЕРАТУРЫ ВТОРИЧНЫЕ ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ ЛПА-350



Вторичные искробезопасные преобразователи для приема и обеспечения взрывозащиты термосопротивлений и термопар.



1 ОПИСАНИЕ:

Преобразователи предназначены для приема, преобразования и линейаризации сигналов от термопреобразователей сопротивления и термопар, сигналов сопротивления и напряжения постоянного тока, выдачи выходных унифицированных аналоговых сигналов, обеспечения связи по интерфейсу RS-485, а также для обеспечения искробезопасности электрических цепей устройств, устанавливаемых во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок.

Ключевые особенности:

- Обеспечение приема, преобразования и линейаризации сигнала от термопреобразователей сопротивления и термопар в любом сочетании в выходной унифицированный сигнал.
- Самодиагностика целостности программного обеспечения, наличия питания, работоспособности микроконтроллера, неисправностей во входных и выходных цепях.
- Высокая скорость преобразования.
- Предоставление подробной диагностики при использовании совместно с объединительным модулем серии ЛПА-300.
- Конфигурируемая функция раздвоения сигнала.
- Широкие возможности при конфигурировании: установка параметров и алгоритмов фильтрации входного сигнала, выбор НСХ преобразования, установка минимального и максимального значения границ диапазона измерений и т.д.
- Возможность проводить оперативный визуальный контроль состояния объекта за счет светодиодной индикации.
- Считывание результатов измерений по протоколу ModBUS RTU.
- Конфигурирование по интерфейсу USB 2.0 без применения специальных адаптеров или переходников.
- Возможность подключения выходного модуля реле ЛПА-840.

1.1. Характеристики

Напряжение питания — 24 В (18...36 В).

Максимальный ток потребления при напряжении питания 24 В — не более 75 мА.

Ток опроса термопреобразователей составляет 1 мА ± 15 % при 3-проводной схеме подключения, 2 мА ± 15 % — при 2-проводной схеме подключения.

Время реакции на изменение входного сигнала — от 10 мс.

Основная приведённая погрешность преобразования — не более ± 0,1 %.

Преобразователи имеют активные выходы.

Диапазон рабочих температур — минус 40...плюс 70 °С.

Габаритные размеры преобразователя — не более 140,8x130,6x12,8 мм.

Масса — не более 150 г.

Степень защиты корпуса — IP 20.

Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет со дня продажи.

Средний срок службы — 12 лет.

1.2 Обеспечение искробезопасности

Преобразователи с искробезопасными электрическими цепями уровня «ia» выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014, ГОСТ 31610.0-2014, имеет маркировки взрывозащиты «[Ex ia Ma] I», «[Ex ia Ga] IIC / IIB», «[Ex ia Da] IIIC» и предназначен для установки вне взрывоопасных зон. Преобразователи обеспечивают следующие характеристики искробезопасной цепи:

ТАБЛИЦА 24

Максимальные значения параметров защищаемой цепи и параметров искробезопасных цепей ЛПА-310

Группа и подгруппы взрывозащищенного электрооборудования	U ₀ , В	I ₀ , мА	L ₀ , мГн	C ₀ , мкФ	P ₀ , Вт	U _m , В
I	4,6	60	260	1000	0,07	250
IIC			14	100		
IIB/IIIC			50	1000		

2 СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

2.1. Входы

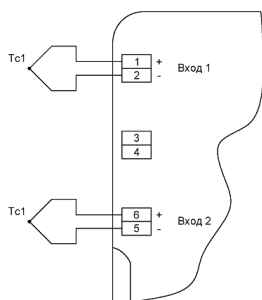


Рис. 159. Схема подключения термопар

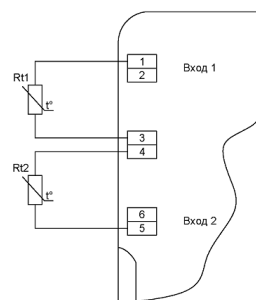


Рис. 160. Схема подключения термопреобразователя сопротивления по двухпроводной схеме

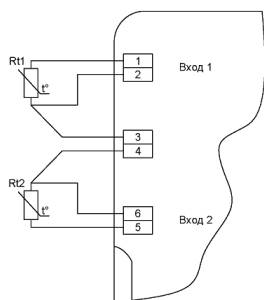


Рис. 161. Схема подключения термопреобразователя сопротивления по трехпроводной схеме

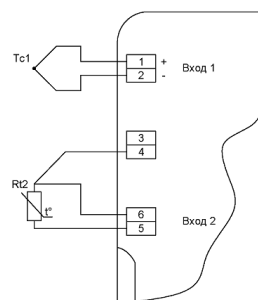


Рис. 162. Схема подключения преобразователя с компенсацией холодного спая термопары по второму входу

2.2. Выходы

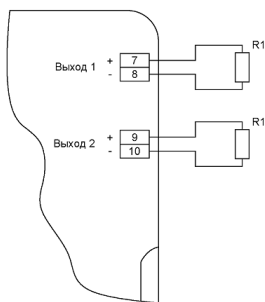


Рис. 163. Схема подключения нагрузки при токовом выходном сигнале

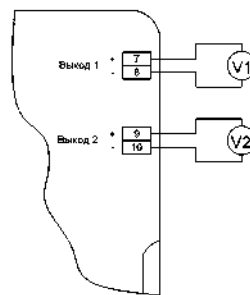


Рис. 165. Схема подключения нагрузки при потенциальном выходном сигнале

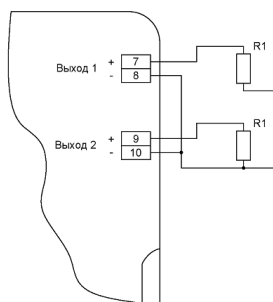


Рис. 164. Схема подключения нагрузки при токовом выходном сигнале с использованием общего провода

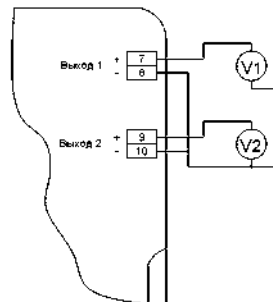


Рис. 166. Схема подключения нагрузки при потенциальном выходном сигнале с использованием общего провода

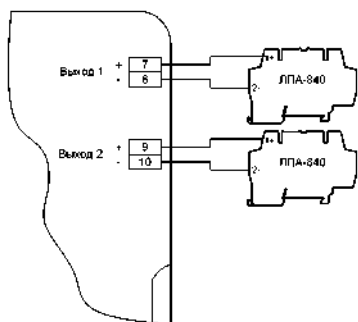


Рис. 167. Схема подключения к выходу модулей ЛПА-840

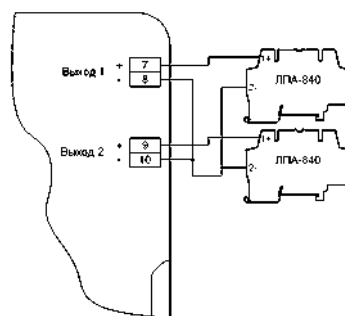


Рис. 168. Схема подключения к выходу модулей ЛПА-840 с использованием общего провода

2.3. Питание

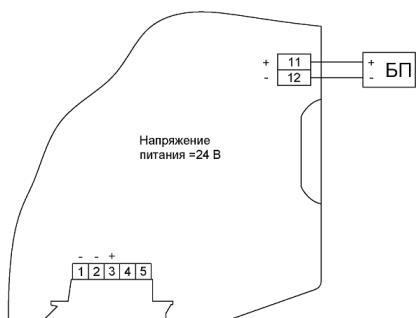


Рис. 169. Подключение питания через клеммные колодки

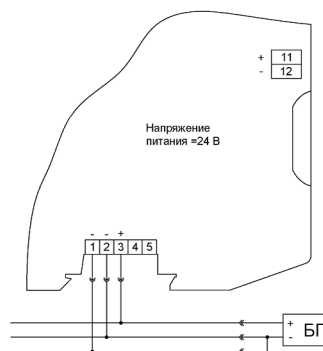


Рис. 170. Подключение питания через шину T-BUS

2.4. RS-485

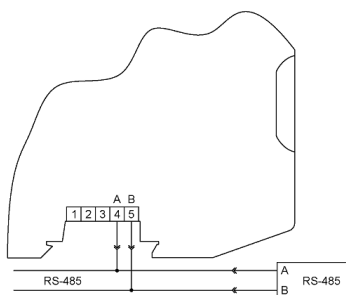


Рис. 171. Подключение к интерфейсу RS-485 через шину T-BUS

3 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

При заказе барьера серии ЛПА-310 обозначение должно соответствовать виду ЛПА-310-ABC, где:

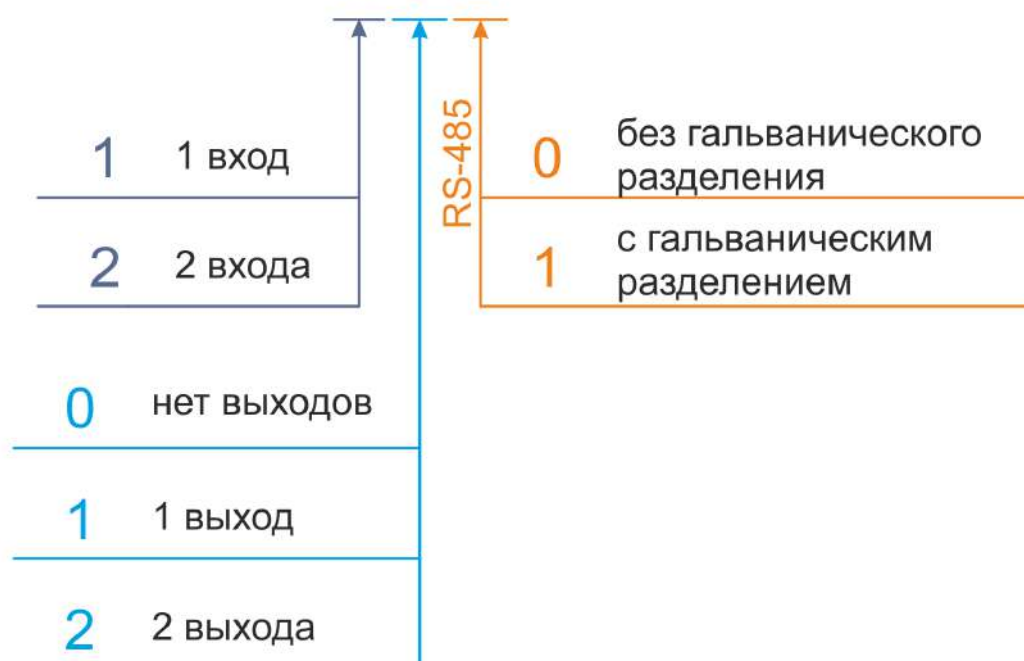
A — количество входов;

B — количество выходов;

C — гальваническое разделение RS-485.

Исполнения с количеством входов, большим, чем выходов (ЛПА-350-21X), не выпускаются.

Л П А - 3 5 0 - X Y Z



ИСКРОБЕЗОПАСНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ ЛПА-200



Двух- и четырехканальные блоки, предназначенные для питания и обеспечения искробезопасности электрических цепей.



1. ОПИСАНИЕ

Краткое описание. Блоки питания ЛПА-200 обеспечивают питание и искробезопасность цепей взрывозащищенных устройств с унифицированным сигналом постоянного тока (0)4...20 мА, гальваническое разделение цепей питания блока и остальных цепей.

Назначение и основные функции изделия:

К блокам ЛПА-200 могут подключаться устанавливаемые во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок сертифицированные по взрывозащите устройства, выполненные с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь i» и имеющие Свидетельство о взрывозащищенности, маркировка взрывозащиты которых и максимальные значения параметров искробезопасных электрических цепей соответствуют маркировке и максимальным значениям блоков.

Блоки могут подключаться к вторичной аппаратуре, не имеющей гальванической развязки от регистрирующих устройств, но питаемой от силового трансформатора общего назначения.

Ключевые особенности блоков МКА-902:

- Блоки могут быть двухканальными или четырехканальными.
- Каналы выходного напряжения имеют гальваническое разделение между собой и от цепи питания блока.
- Напряжение питания 24 В.
- Выходное напряжение при токе нагрузки не менее 21,5 В.
- Ограничение тока нагрузки 26 мА.

1.1. Характеристики

Одно- и двухканальное исполнение.

Напряжение питания — 24 В (20...30 В).

Потребляемый блоком ток – не более 135 мА при нагрузке 20 мА на всех 4 каналах и номинальном напряжении питания.

Блоки обеспечивают выходное напряжение при токе нагрузки 20 мА – не менее 21,5 В для каждого канала.

Блоки обеспечивают выходное напряжение при токе нагрузки 20 мА и температуре окружающего воздуха 70°C – не менее 21 В для каждого канала.

Типовое ограничение тока нагрузки – 26 мА.

Типовое ограничение тока нагрузки при температуре окружающего воздуха 70°C – 22,5 мА.

Пульсация выходного напряжения при нагрузке 20 мА – не более 40 мВ (двойная амплитуда).

Габаритные размеры блока питания — 113x110x22,5 мм.

Вес — 150 г.

Степень защиты корпуса — IP 20.

Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет.

Средний срок службы блока питания — 12 лет.

1.2. Обеспечение искробезопасности

Блок питания с искробезопасными электрическими цепями уровня «ia» выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014, ГОСТ 31610.0-2014, имеют маркировку взрывозащиты «[Ex ia Ga] IIC / IIB» и предназначен для установки вне взрывоопасных зон.

Блок питания обеспечивает следующие характери-

стики искробезопасной цепи:

- напряжение холостого хода (U_0) не более 24 В;
- ток короткого замыкания (I_0) не более 30 мА.

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

ТАБЛИЦА 25

Максимальные значения искробезопасных электрических цепей блоков питания ЛПА-200.

Группа и подгруппы взрывозащищенного электрооборудования	U_0 , В	I_0 , мА	L_0 , мГн	C_0 , мкФ	P_0 , Вт	U_m , В
IIC	24	30	10	0,09	0,72	250
IIB	24	30	100	0,27	0,72	250

2. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

На рисунке использованы следующие сокращения:

DC/DC – DC/DC преобразователи;

Uпит – Измеритель тока и передатчик;

ОТН – Ограничитель тока и напряжения;

Rн1, Rн2, Rн3, Rн4 – Сопротивления нагрузки.

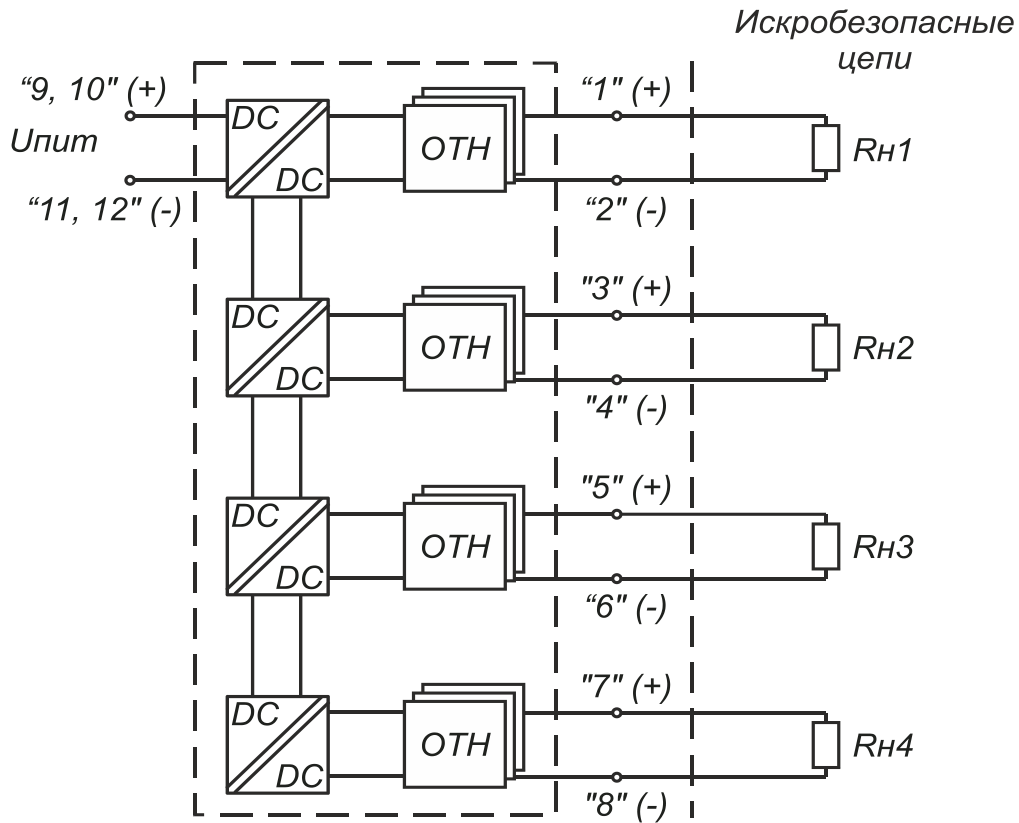


Рис. 172. Схема подключения нагрузки.

3. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Обозначение при заказе блока должно выглядеть следующим образом: ЛПА-200-Х11, где Х – количество каналов, он принимает значения:

- 2 – 2 канала;
- 4 – 4 канала.

ЛПА-200-Х11



Рис. 173. Схема выбора ЛПА-200.

Например, маркировка двухканального блока питания будет выглядеть следующим образом: ЛПА-200-211

МОДУЛИ ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ РАЗВЯЗКИ

Изделия для обеспечения гальванической развязки токовой петли 4...20 мА, рассчитанные на решение как типовых, так и нестандартных задач. Они включают в себя блоки гальванической развязки общепромышленного применения (МГРТП-xxx и ЛПА-702) и с функцией искрозащиты (НБИ-х2х).

Все преобразователи с гальванической развязкой монтируются на DIN-рейку, а ЛПА-702 может устанавливаться как на DIN-рейку, так и на объединительную плату ЛПА-300, что позволяет существенно упростить и упорядочить монтаж, снизить вероятность ошибок, повысить повторяемость при проектировании.



ТАБЛИЦА 26

Сравнительные характеристики

Название	Количество каналов	Монтаж на	Температурный диапазон, °С	Толщина корпуса, мм
МГРТП-001	1	DIN-рейка	-40...+70	6,2 (с крышкой - 8,4)
МГРТП-011 (ЛПА-700)	1	DIN-рейка	+5...+60 (без конденсации влаги)	6 (с крышкой - 7)
МГРТП-002	2	DIN-рейка	-40...+70 (без конденсации влаги)	12,5
МГРТП-003	3	DIN-рейка	-40...+70 (без конденсации влаги)	12,5
ЛПА-702	2	Объединительный модуль ЛПА-300 DIN-рейка	-40...+70 (без конденсации влаги)	12,5
НБИ-12х	1	DIN-рейка	-40...+70	22,5
НБИ-22х	2	DIN-рейка	-40...+70	22,5

Применение преобразователей с гальванической развязкой решает следующие основные задачи:

- Защита цепей вторичных преобразователей от воздействия электрических напряжений и токов. Это важно при эксплуатации оборудования в условиях сложной помеховой обстановки, связанных с возможным влиянием на него несанкционированных электромагнитных воздействий, с невозможностью обеспечения качественного заземления и т. п. (например, в цехах промышленных предприятий, на транспорте, а также в условиях, где возможно возникновение субъективного фактора «человеческой» ошибки, приводящей к выводу дорогостоящего оборудования из строя).
- Защита пользователя от возможного электрического удара. Необходимость подобной защиты возникает при опасности воздействия электрического удара, опасного для здоровья человека, например, при построении систем медицинской диагностики.
- Обеспечение необходимой помехозащищённости. Эта проблема актуальна при построении измерительных прецизионных систем, например, в научных исследованиях, метрологических лабораториях и т.д.

Ключевые особенности:

- Модули гальванической развязки разрабатывались нашими специалистами с учётом российских условий применения, таких как неблагоприятная помеховая обстановка, нетипичные для Запада характеристики датчиков.
- Модули гальванического разделения не требуют отдельного источника питания, потребляя не более 2 мА от цепи 4...20 мА на канал.
- Гальванический разделитель сигнала 4...20 мА, как и любой другой элемент измерительного канала, вносит в него погрешность. Наши блоки имеют исключительно малую погрешность преобразования (не более $\pm 0,1$ % от диапазона).
- Использование только высококачественных комплектующих, их обязательный входной контроль и тестирование готовых изделий в стендовых условиях обеспечивают высокие характеристики и надёжную работу блоков гальванического разделения производства ООО «Ленпромавтоматика». Срок гарантии на наши изделия составляет 48 месяцев.
- Удобство монтажа и замены: компактный корпус (от 6 мм), монтаж на DIN-рейку или объединительную плату ЛПА-300, цветовая маркировка, разъёмные клеммные колодки для подключения, подробная документация и рекомендации по применению.

МОДУЛИ ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ РАЗВЯЗКИ ТОКОВОЙ ПЕТЛИ СЕРИИ МГРТП



Модули предназначены для гальванического разделения электрических цепей различного назначения. Благодаря малой погрешности преобразования модули могут применяться для гальваноразвязки измерительных цепей.



1. ОПИСАНИЕ

Название	Количество каналов	Температурный диапазон, °С	Габаритные размеры, мм, не более
МГРТП-001	1	-40...+70	91x62x6,2 (8,4 - с крышкой)
МГРТП-011	1	+5...+60 (без конденсации влаги)	90,4x63x6 (7 - с крышкой)
МГРТП-002	2	-40...+70 (без конденсации влаги)	120x140x12,5 130x140x12,5 (с клеммами)
МГРТП-003	3	-40...+70 (без конденсации влаги)	120x140x12,5 130x140x12,5 (с клеммами)

Ключевые особенности

- **Не требует отдельного источника питания**

Отдельное питание модулю не требуется. Для своего функционирования модуль потребляет ток, не превышающий 1,5 мА из каждой из двух подключённых линий 4...20 мА.

- **Напряжение гальванической изоляции 1,5 кВ**

Гальваническая развязка посредством оптического преобразования позволяет защитить оборудование при эксплуатации в условиях, связанных с возможным влиянием на него электромагнитных воздействий, при невозможности обеспечения качественного заземления и т. п., а также обеспечить необходимую помехозащищённость при построении измерительных прецизионных систем.

- **Высокая точность преобразования**

Модуль гальванического разделения обеспечивает основную приведённую погрешность преобразования сигнала, не превышающую 0,1% диапазона.

- **Длительный гарантийный срок эксплуатации**

Изготовитель гарантирует соответствие модулей гальванической развязки заявленным техническим характеристикам при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных в эксплуатационной документации. Гарантийный срок эксплуатации — 48 месяцев со дня продажи.

1.1. Характеристики

Внешнее питание модуля не требуется

Ток потребления для каждой подключенной линии не более 1,5 мА

Входной сигнал 4..20 мА

Выходной сигнал 4..20 мА

Падение напряжения на входе не более 5 В при токе 20 мА

Напряжение питания выхода 5..26 В

Основная приведенная погрешность преобразования не более 0,1 %

Напряжение гальванической изоляции между входом и выходом не менее 1500 В

Средний срок службы 12 лет

Средняя наработка на отказ не менее 150 000 часов

2. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

На схемах подключения использованы следующие обозначения:

Д — датчик.

БП — блок питания первичного или вторичного измерительного преобразователя.

ИП — измерительный преобразователь.»

2.1. МГРТП-0х1

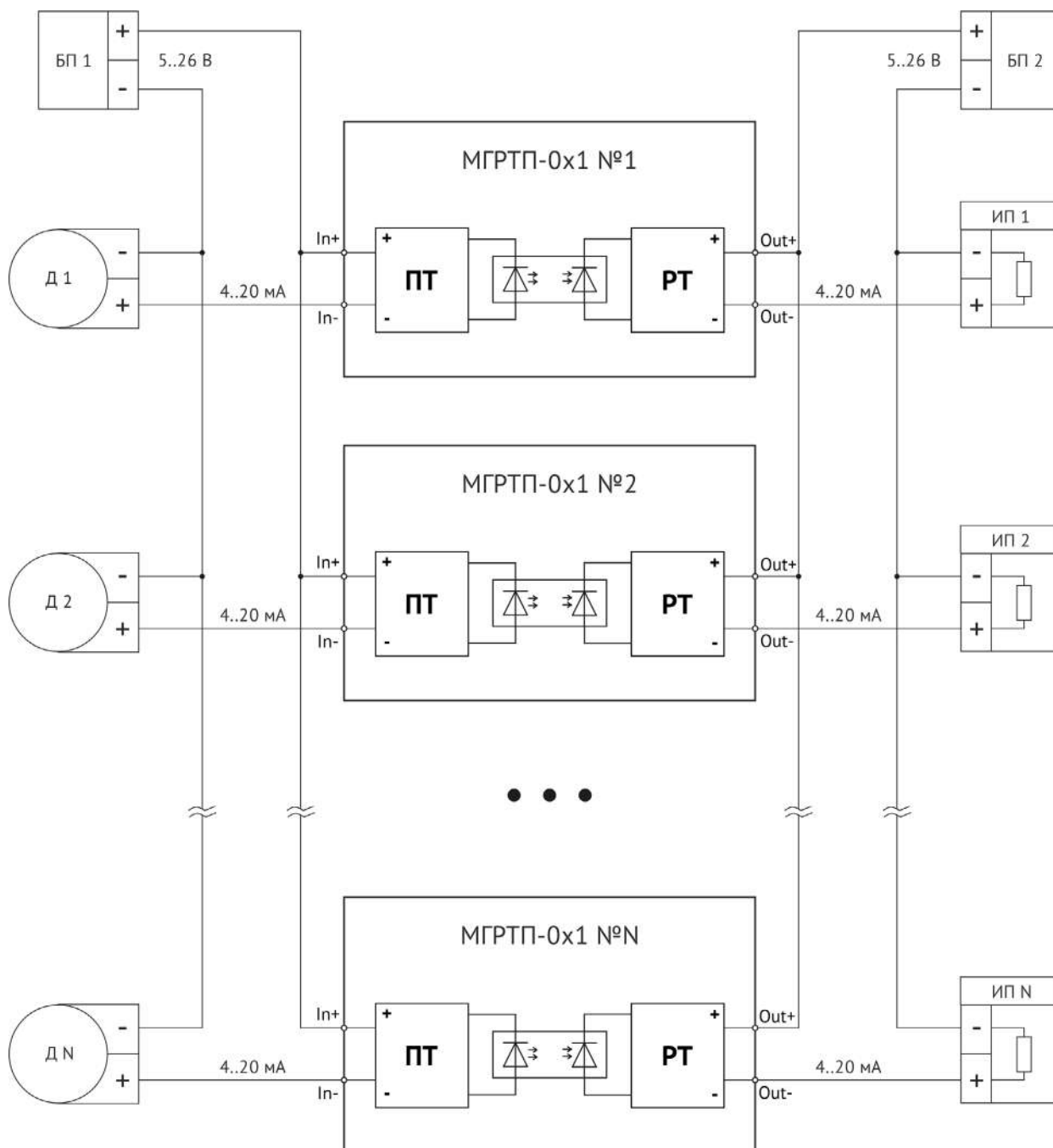


Рис. 174. Типовая схема подключения модуля гальванической развязки МГРТП-0х1

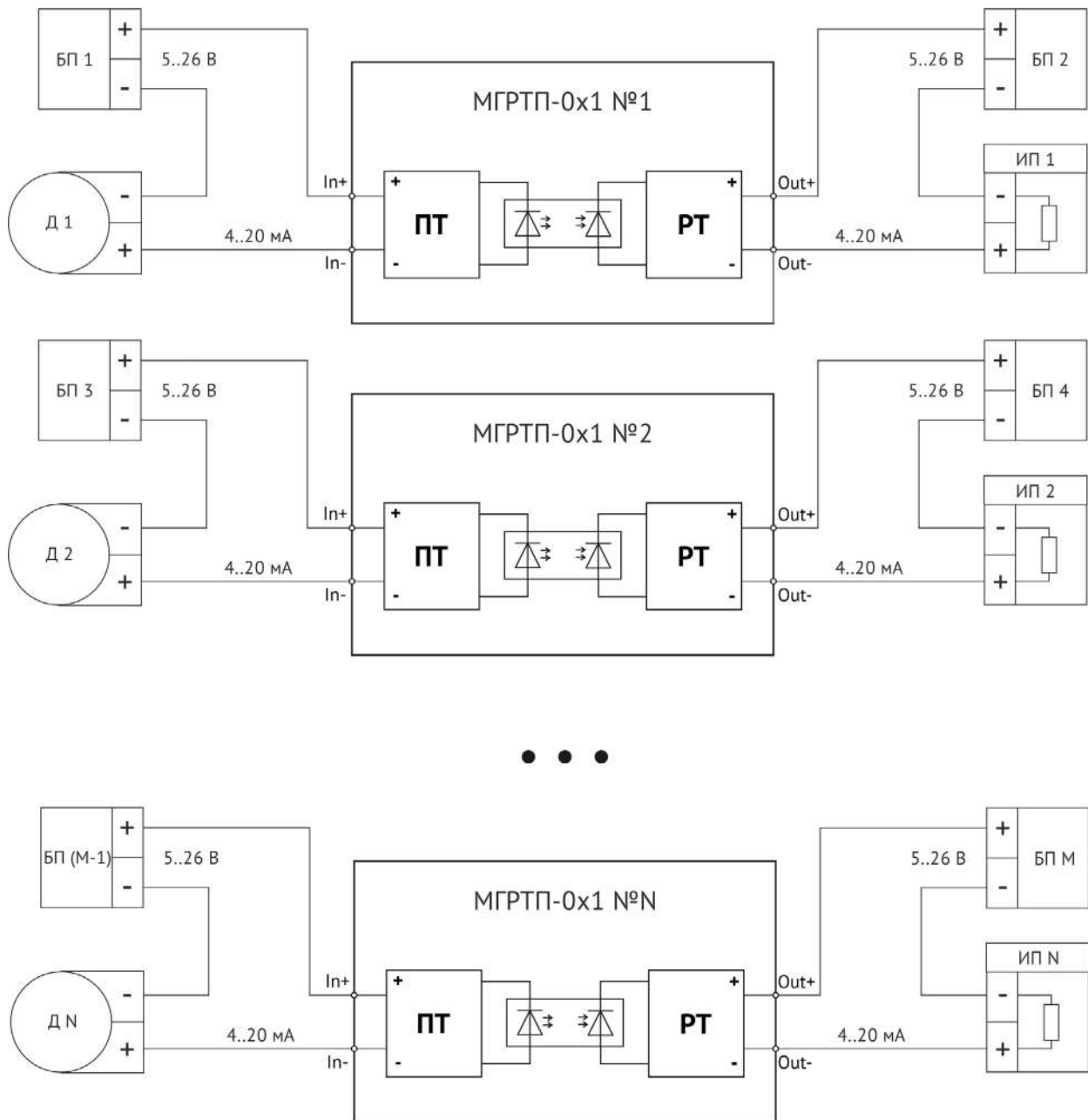


Рис. 175. Раздельная схема подключения модулей МГРТП-0x1

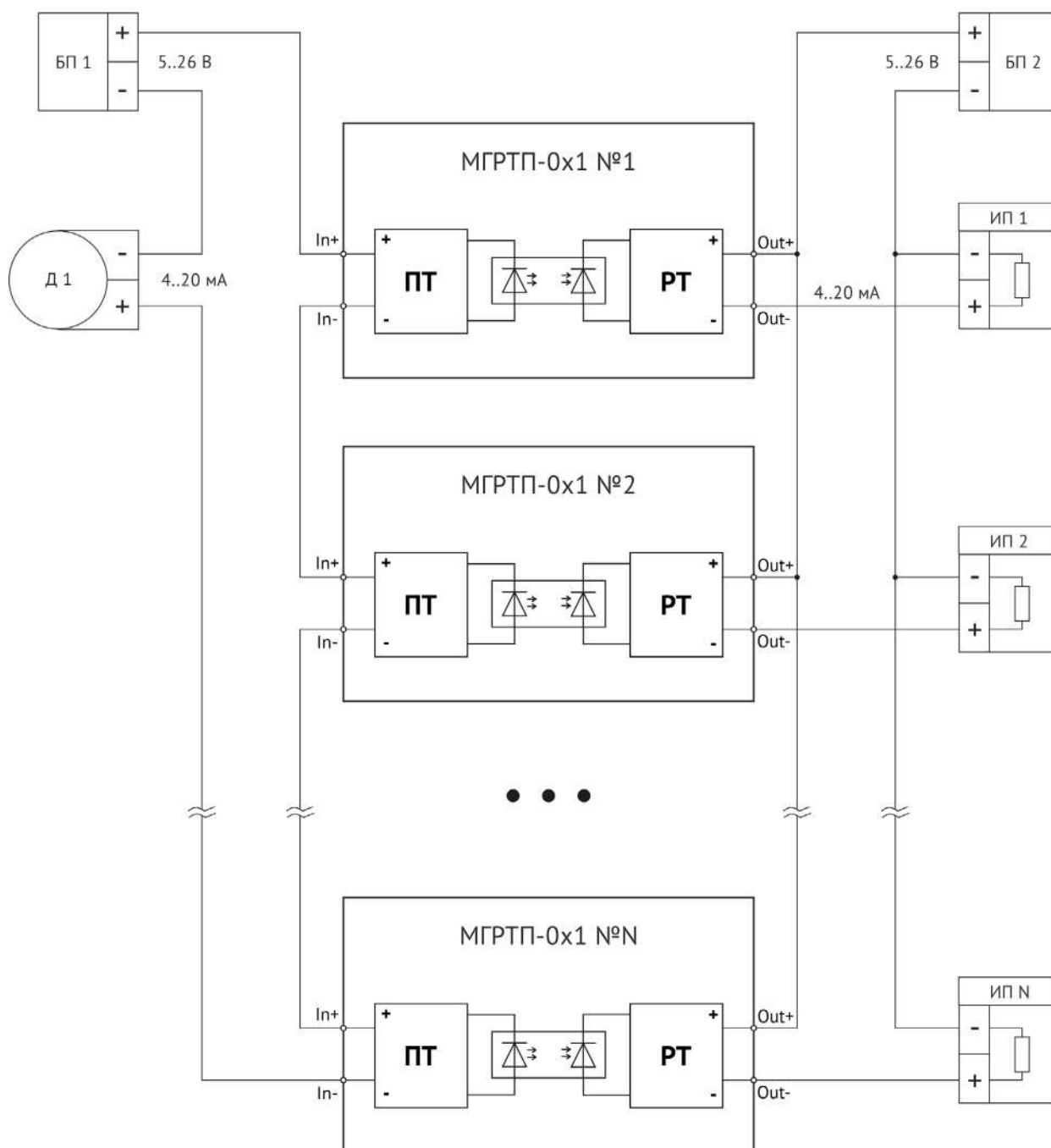


Рис. 176. Схема подключения модулей МГРТП-0x1 с разветвлением сигнала от одного датчика

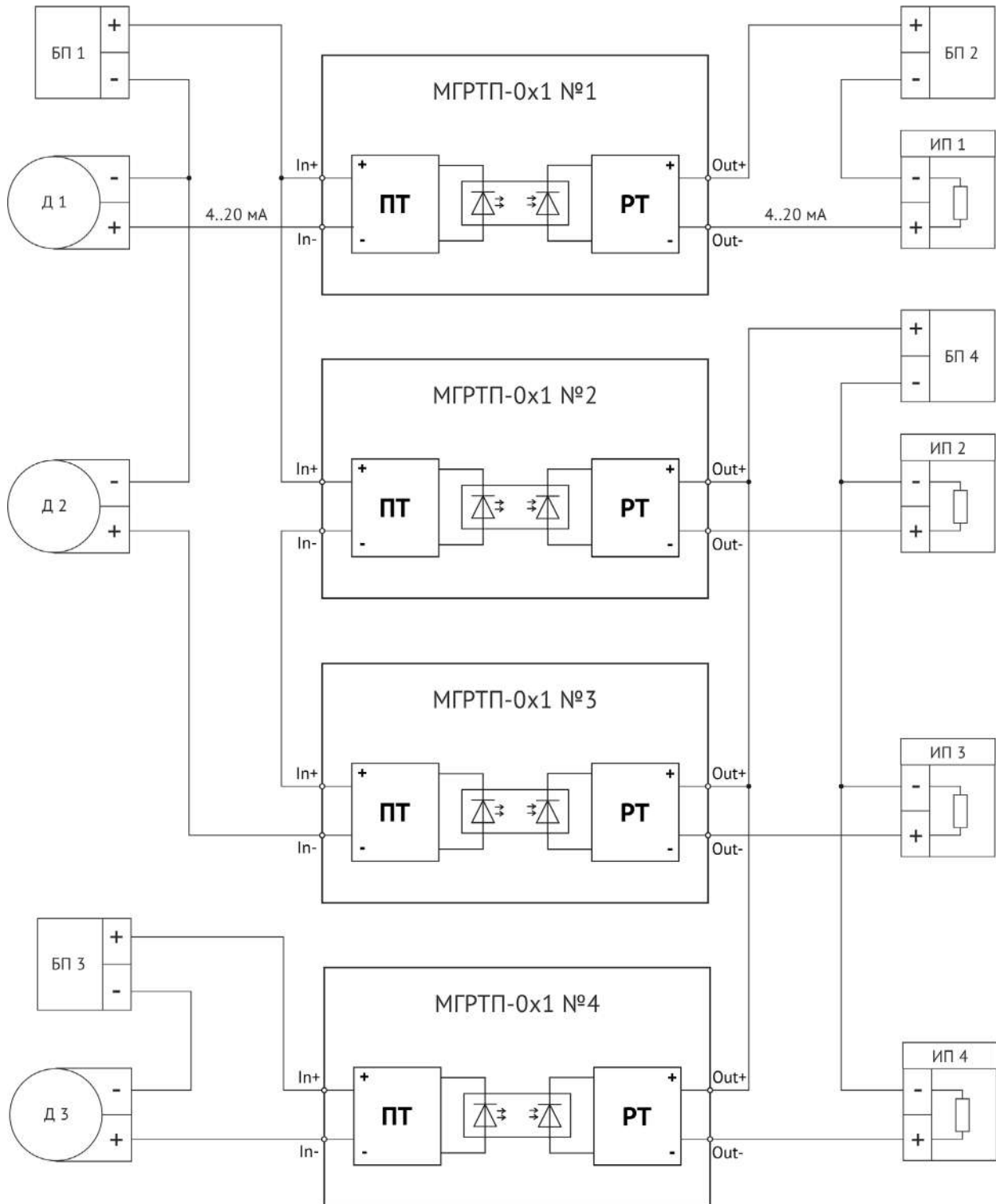


Рис. 177. Смешанная схема подключения модулей МГРТП-0x1 на примере четырёх модулей гальванической развязки при использовании различных вариантов подключения в одной системе

2.3. МГРТП-002

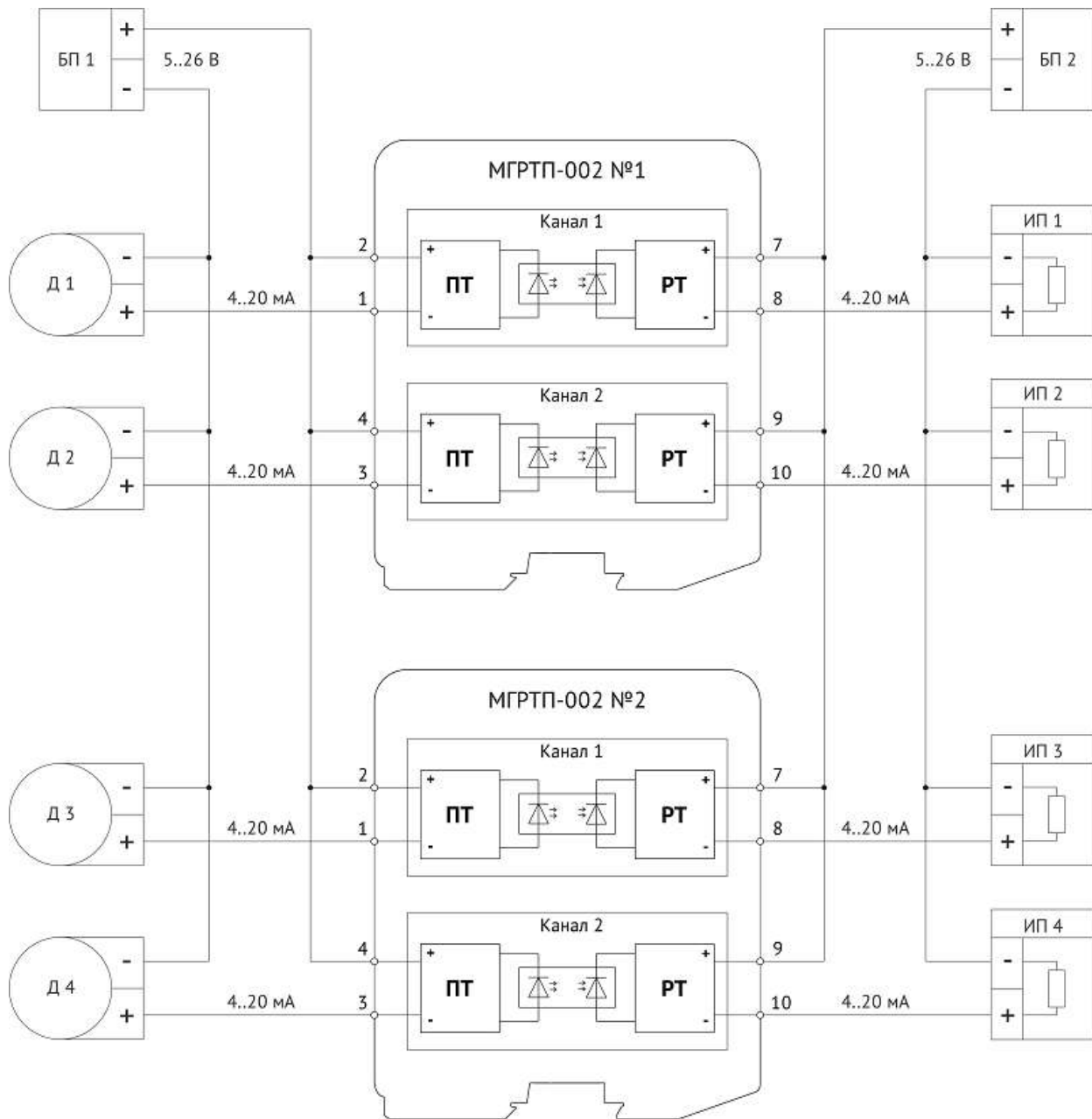


Рис. 178. Типовая схема подключения модуля гальванической развязки МГРТП-002

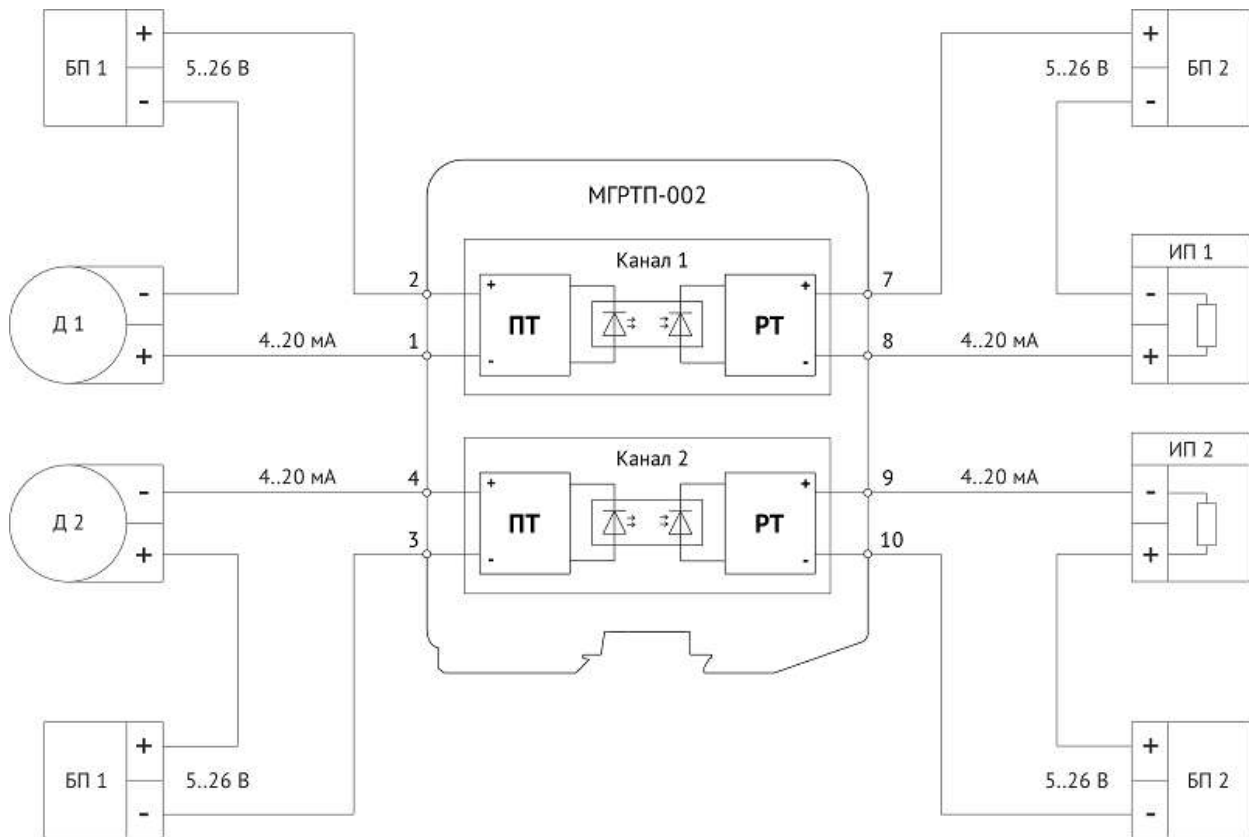


Рис. 179. Раздельная схема подключения модулей МГРТП-002

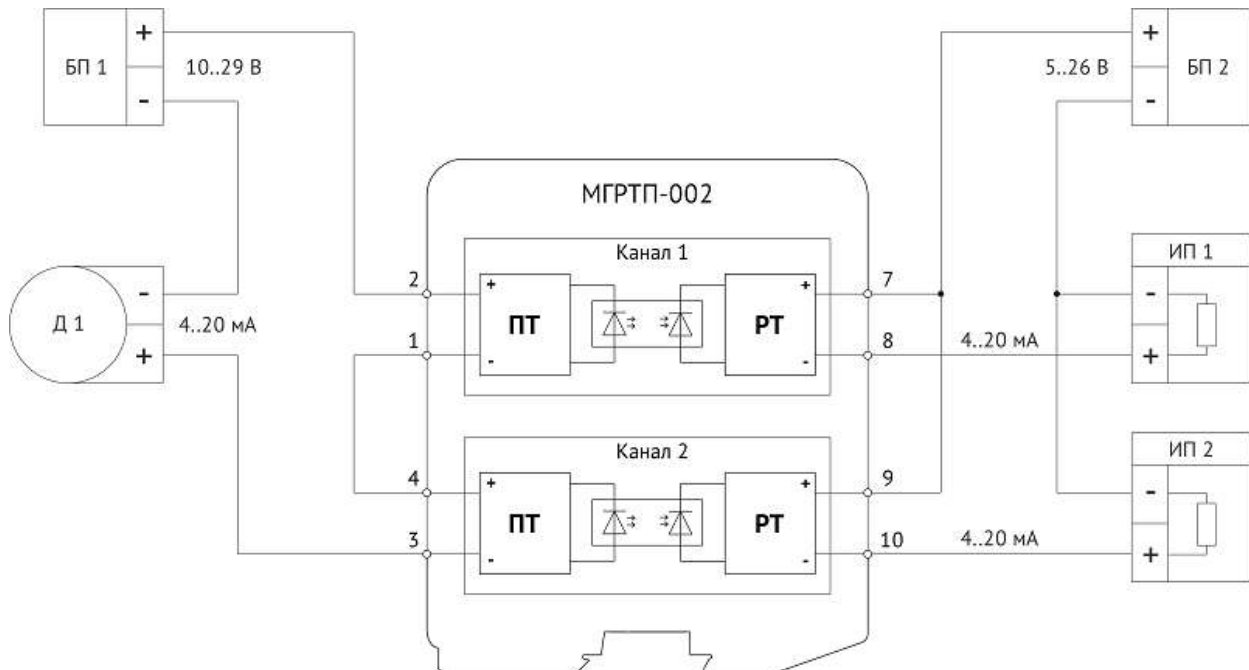


Рис. 180. Схема подключения модулей МГРТП-002 с разветвлением сигнала от одного датчика

2.3. МГРТП-003

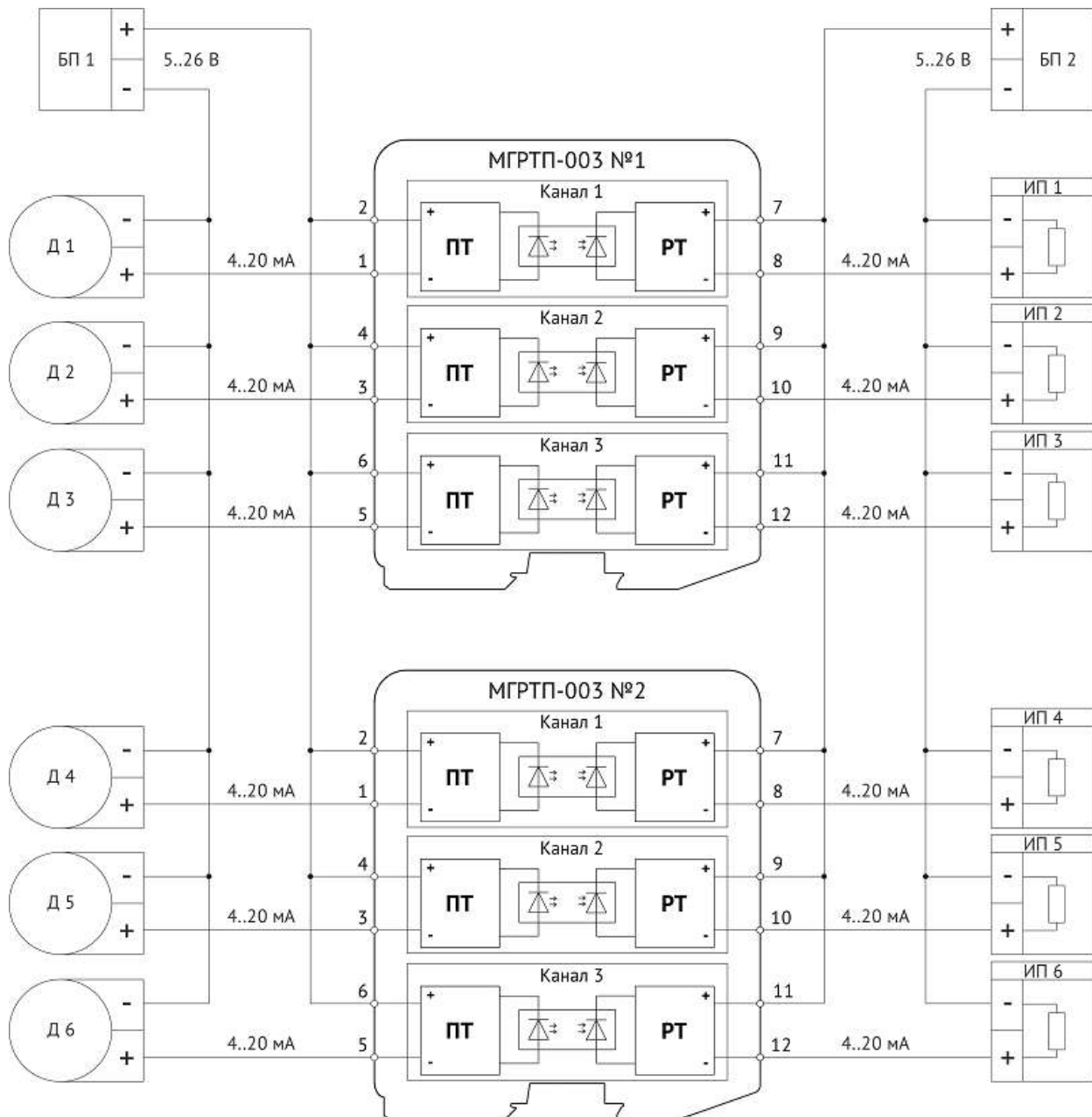


Рис. 181. Типовая схема подключения модуля гальванической развязки МГРТП-003

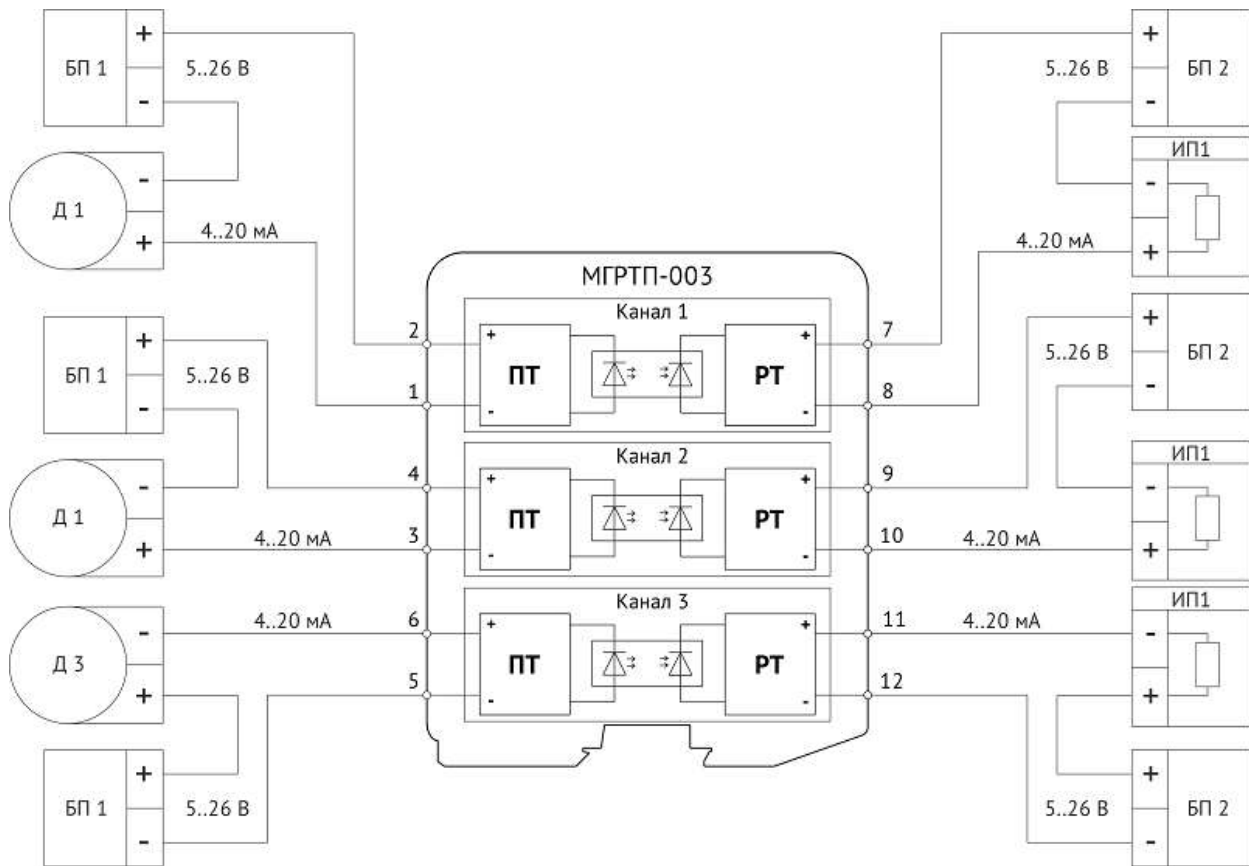


Рис. 182. Раздельная схема подключения модулей МГРТП-003

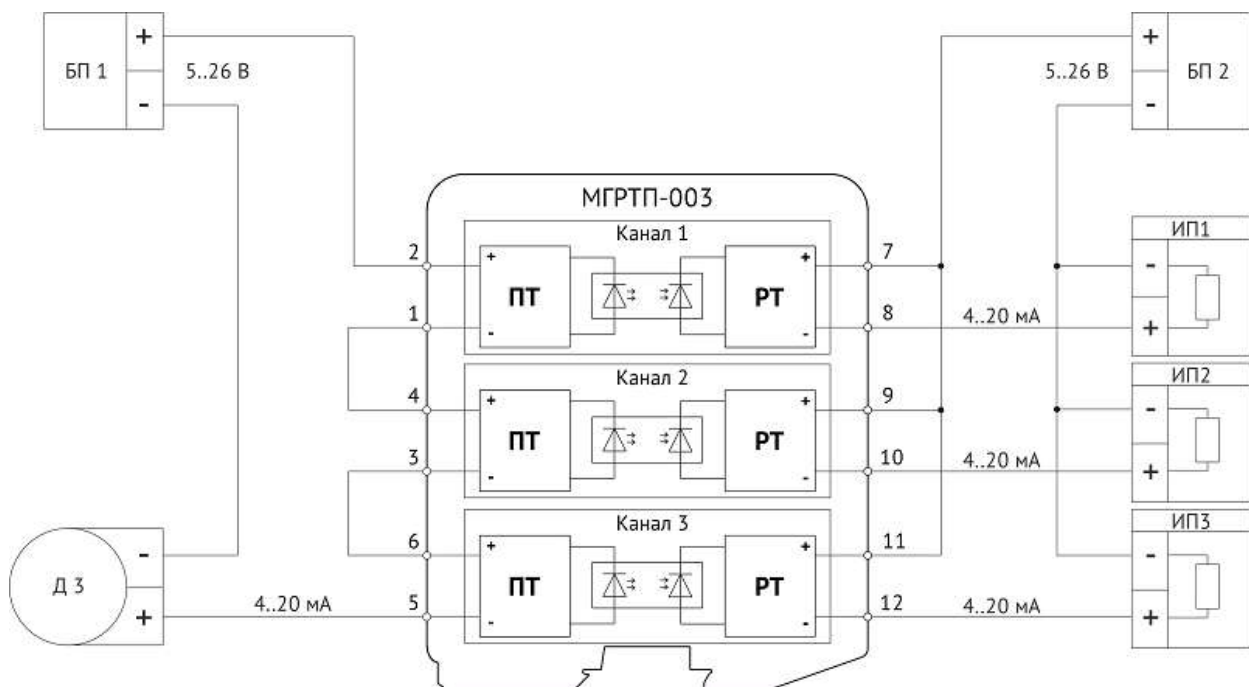
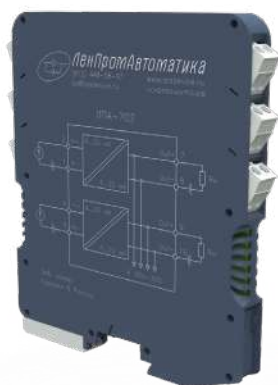


Рис. 183. Схема подключения модулей МГРТП-003 с разветвлением сигнала от одного датчика

Модули гальванической развязки токовой петли ЛПА-702



Модули предназначены для гальванического разделения электрических цепей различного назначения. Благодаря малой погрешности преобразования модули могут применяться для гальваноразвязки измерительных цепей.



1. ОПИСАНИЕ

Ключевые особенности

- **Не требует отдельного источника питания**

Отдельное питание модулю не требуется. Для своего функционирования модуль потребляет ток, не превышающий 1,5 мА из каждой из двух подключённых линий 4...20 мА.

- **Установка на объединительный модуль ЛПА-300**

При использовании барьеров ЛПА-702 совместно с объединительными модулями ЛПА-300, все сигналы искроопасных цепей можно подключать к различным системам автоматики при помощи единого шлейфа, через специальные съемные разъемы-переходники, рассчитанные на работу с различными популярными контроллерами. При этом, непосредственно к барьерам подключаются только объектовые цепи. Такой подход позволяет существенно упростить и упорядочить монтаж, снизить вероятность ошибок монтажа, повысить повторяемость при проектировании. Такая возможность достигается за счет специального разъема, расположенного в нижней части корпуса барьера, через который происходит подключение искроопасных цепей барьеров к объединительному модулю и далее - на разъем для подключения шлейфа.

- **Напряжение гальванической изоляции 1,5 кВ**

Гальваническая развязка посредством оптического преобразования позволяет защитить оборудование при эксплуатации в условиях, связанных с возможным влиянием на него электромагнитных воздействий, при невозможности обеспечения качественного заземления и т. п., а также обеспечить необходимую помехозащищённость при построении измерительных прецизионных систем.

- **Высокая точность преобразования**

Модуль гальванического разделения обеспечивает основную приведённую погрешность преобразования сигнала, не превышающую 0,1% диапазона.

- **Длительный гарантийный срок эксплуатации**

Изготовитель гарантирует соответствие ЛПА-702 заявленным техническим характеристикам при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных в эксплуатационной документации. Гарантийный срок эксплуатации — 48 месяцев со дня продажи.

1.1. Характеристики

Количество каналов — 2 шт.
Внешнее питание модуля — не требуется.
Ток потребления для каждой подключенной линии — не более 1,5 мА.
Входной сигнал — 4..20 мА.
Выходной сигнал — 4..20 мА.
Падение напряжения на входе — не более 5 В при токе 20 мА.
Напряжение питания выхода — 5..26 В.
Основная приведенная погрешность преобразования — не более 0,1 %.
Напряжение гальванической изоляции между входом и выходом - не менее 1500 В.
Рабочий диапазон температур — от минус 40 до плюс 70 °С.
Габаритные размеры — не более 120x140x12,5 мм (без клемм), 130x140x12,5 мм (с клеммами).
Масса — не более 150 г.
Средний срок службы — 12 лет.
Средняя наработка на отказ — не менее 150 000 часов.

1.2. Структурная схема

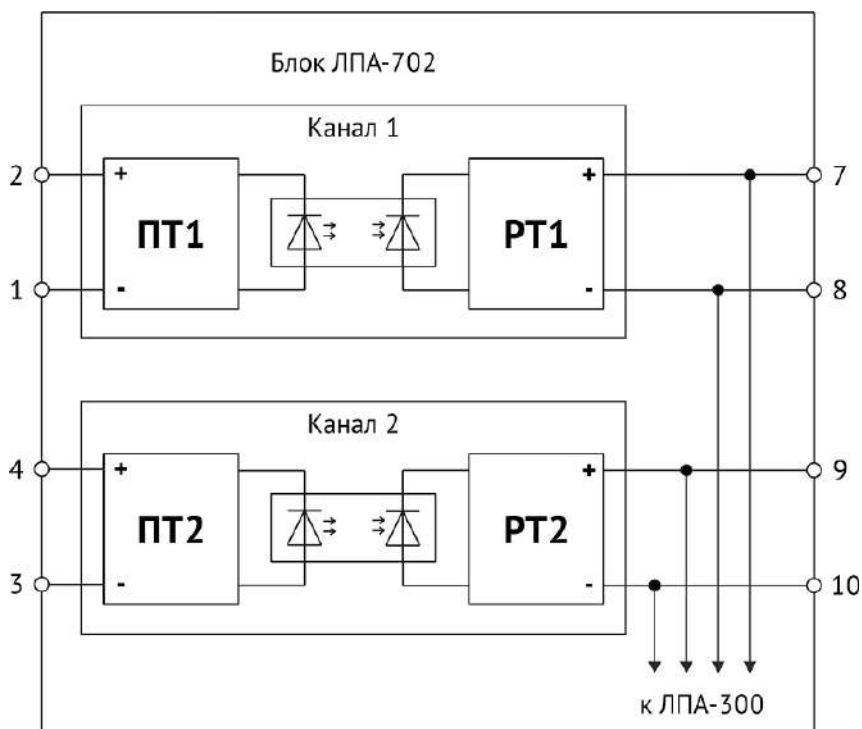


Рис. 184. Структурная схема ЛПА-702

На схеме использованы следующие обозначения:

РТ — регулятор тока; *ПТ* — приемник тока.

2. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

На схемах подключения использованы следующие обозначения:

Д — датчик.

БП — блок питания первичного или измерительного преобразователя.

ИП — измерительный преобразователь.

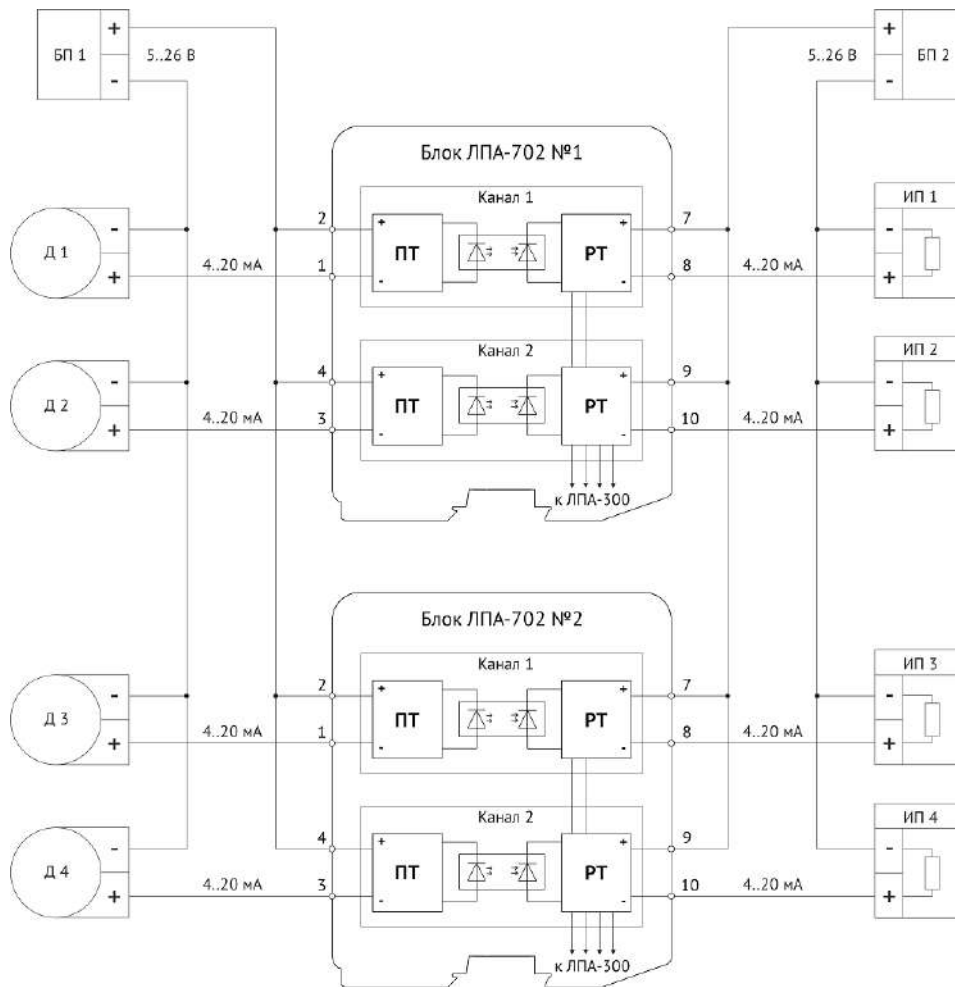


Рис. 185. Типовая схема подключения модулей ЛПА-702

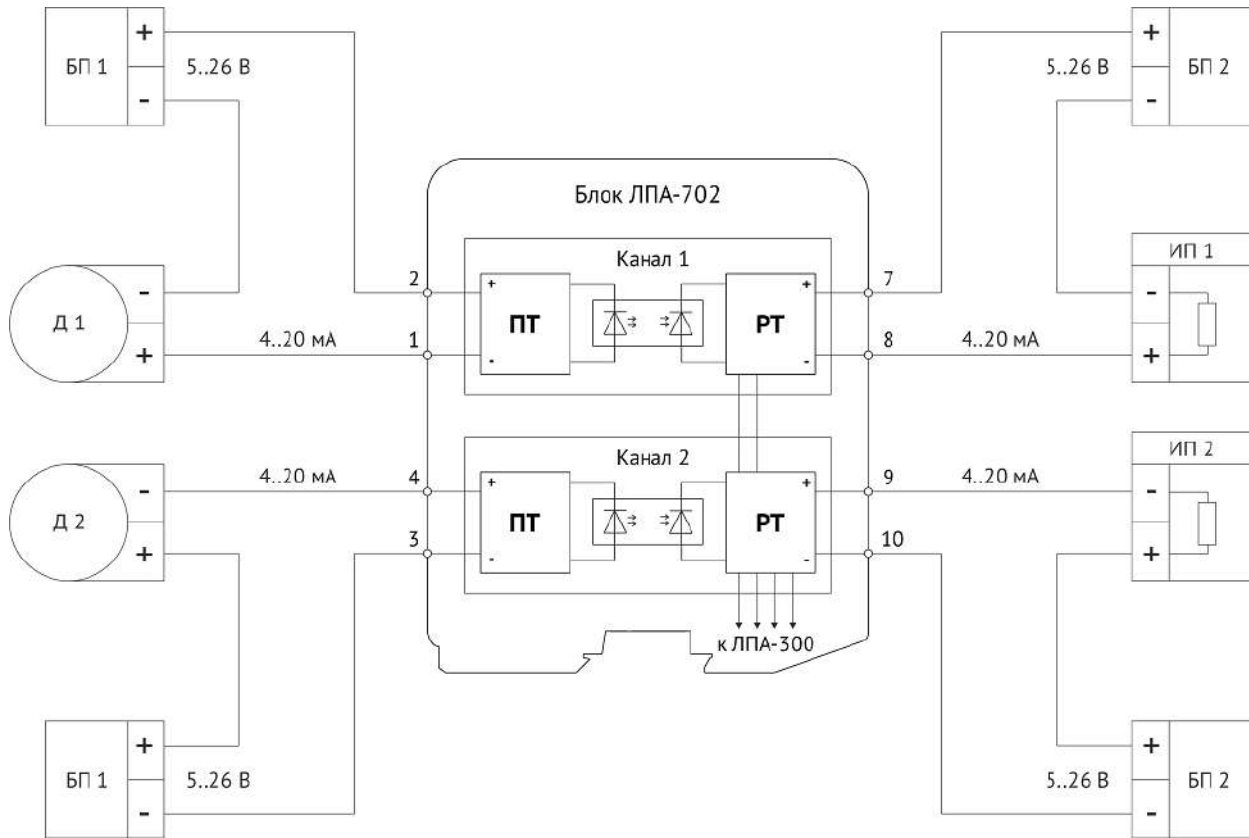


Рис. 186. Раздельная схема подключения модулей ЛПА-702

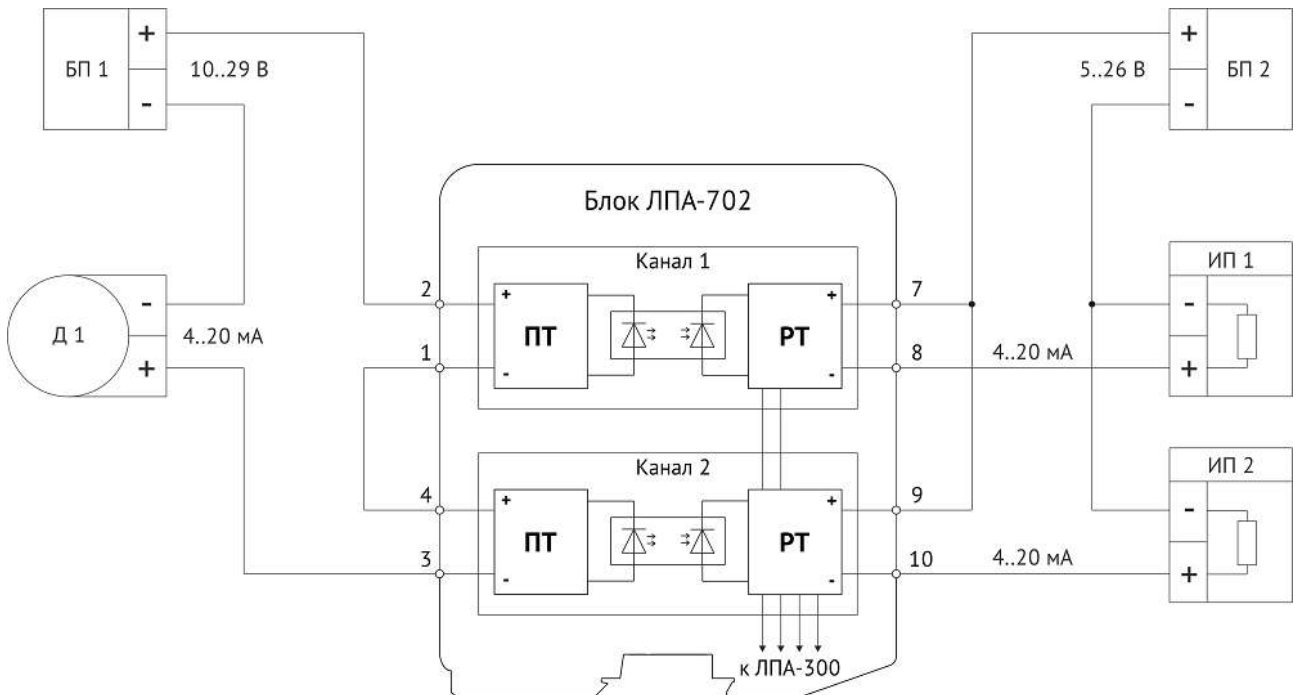


Рис. 187. Схема подключения модулей ЛПА-700 с размножением сигнала от одного датчика

▶ ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ ДЛЯ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ СВЯЗИ ЛПА-501.



Устройство предназначено для ввода/вывода и передачи дискретных сигналов по волоконно-оптической линии.



1. ОПИСАНИЕ

В приемопередатчике ЛПА-501 реализована возможность выбора помехозащищенного протокола обмена по ВОЛС. В зависимости от задачи можно использовать несколько различных методов, различающихся по количеству избыточной информации и, как следствие, задержкой на передачу исходных сигналов.

Ключевые особенности ЛПА-501.

- Конфигурирование по интерфейсу USB 2.0 без применения специальных адаптеров или переходников;
- Возможность выбора помехозащищенных алгоритмов;
- Настройка количества входных-выходных сигналов;
- Светодиодная индикация режимов работы;
- Возможность подключения дополнительных модулей (преобразователи входных-выходных сигналов, драйверы последовательных интерфейсов RS-232, RS-485) через внешнюю шину;
- Возможность передачи последовательных интерфейсов непосредственно через дискретные порты (скорость до 57 600 бод), до 8 портов (full duplex);
- Гальваническая развязка по входу и выходу (при необходимости);
- Поставка отдельных дополнительных модулей под заказ.
- Программное конфигурирование ЛПА-501 осуществляется с помощью программного обеспечения (конфигуратора), предоставляемого бесплатно.

1.1. Характеристики

Напряжение питания, В	24
Потребляемый ток, мА	До 150
Габариты, мм	108x101x62
Степень защиты корпуса	IP20
Гарантийный срок эксплуатации, месяцев	24
Средний срок службы, лет	10

1.2. Технические характеристики оптической линии связи:

Дистанция	до 2,5 км.
Скорость передачи	27 Мбит/сек
Длина волны	820 нм.
Тип оптоволокна	62,5/125 мкм.
Тип оптического разъема	ST (по требованию возможна установка типов SMA, FC, SC)

2. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Конструктивно устройства ЛПА-501 выполнены в пластмассовом неразборном корпусе и предназначены для установки на монтажный рельс шириной 35 мм. Для облегчения монтажа применены пружинные клеммные колодки.

Приемопередатчик ЛПА-501 выполнен в одном конструктиве с блоком питания ЛПА-600, связь между устройствами осуществляется по внутренней шине.



БЛОК ПИТАНИЯ ЛПА-600



1. ОПИСАНИЕ

Блоки питания ЛПА-600 предназначены для обеспечения питания маломощных потребителей в системах промышленной автоматики. Блоки питания осуществляют преобразование сетевого переменного напряжения 230 В в стабилизированное постоянное напряжение 24 В. Возможны исполнения с другим выходными напряжениями.

ЛПА-600 имеет светодиодную индикацию наличия выходного напряжения, встроенную систему защиты

от перегрузки по току, защиту от перегрева и защиту от перенапряжения. При срабатывании любой из защит восстановление работоспособности происходит автоматически после устранения причины, например, устранения короткого замыкания.

ЛПА-600 является комплектным к Приемопередатчику дискретных сигналов для волоконно-оптических линий связи ЛПА-501.

1.1. Характеристики:

Номинальное входное напряжение:	230 В 50 Гц
Выходное напряжение:	24 В постоянного тока.
Выходная мощность:	10 Вт.
Диапазон рабочих температур:	-40...70 °С
Габариты:	72x91x62 мм
Степень защиты корпуса:	IP20
Крепление	на «DIN» рейку.
Гарантийный срок эксплуатации, месяцев	24

➤ КОРПУСА ЛПА-3



1 ОПИСАНИЕ:

Новый пластиковый корпус для РЭА ЛПА-3 собственного производства ООО "Ленпромавтоматика" на 12 полюсов (6 колодок).

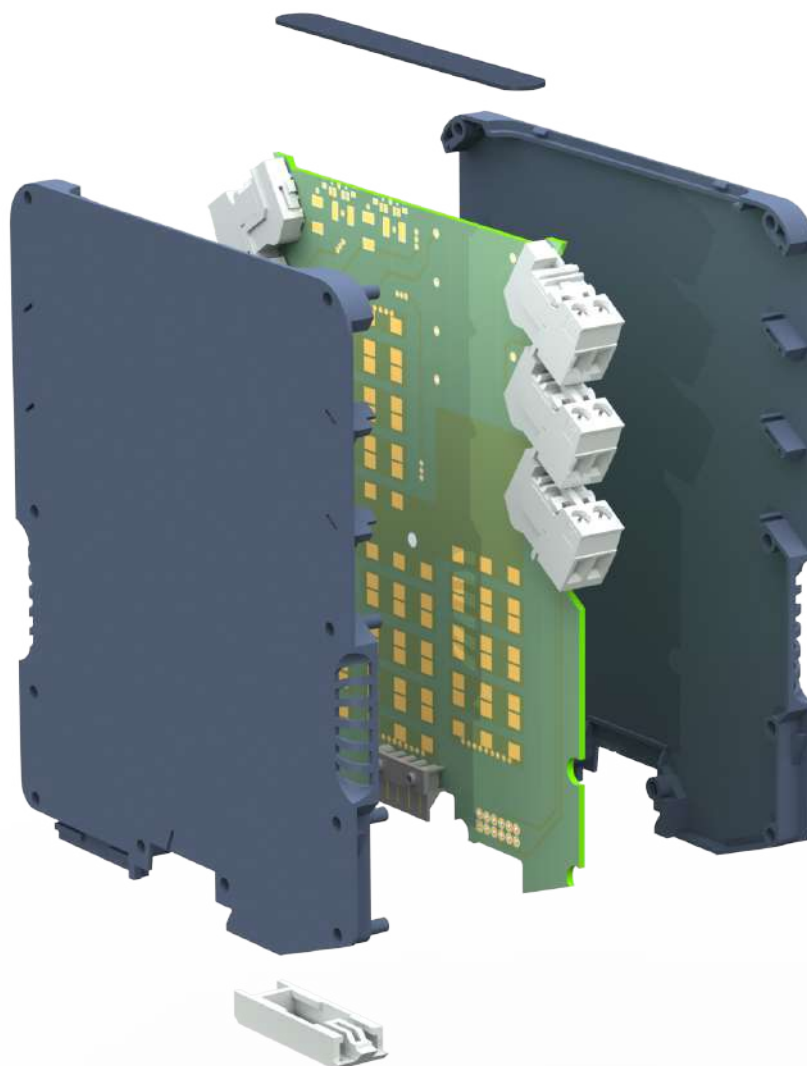
ЛПА-3 имеет толщину всего 12,5 мм и устанавливаются на стандартную DIN-рейку толщиной 35 мм.

Корпус в сборе включает в себя следующие составляющие:

- Левая боковая половина.
- Правая боковая половина.
- Верхний шильд.
- Защёлка на стандартную 35 мм. DIN-рейку.
- Пружинка для защёлки.

1.1. Характеристики

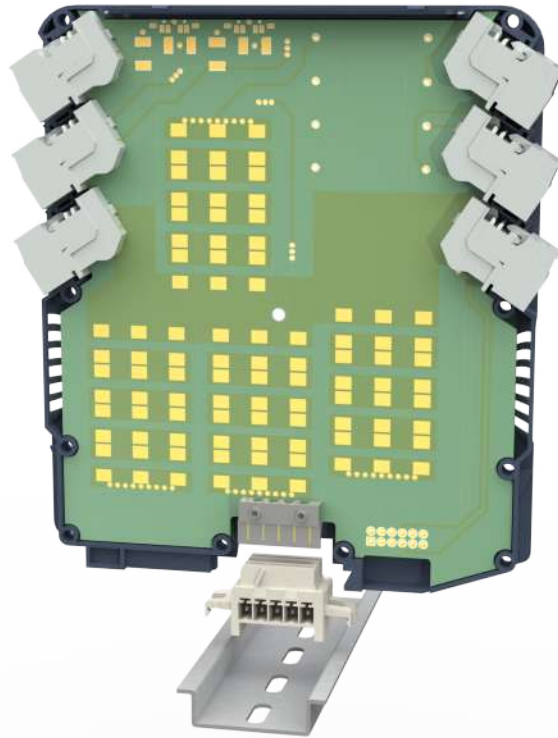
Корпус для РЭА ЛПА-3 производится из высококачественного полиамида PA66 и может использоваться в диапазоне температур от -40 до +100°C. Наряду с корпусом в сборе в разделе Принадлежности можно приобрести каждую из составляющих частей отдельно, а также заказать нанесение маркировки на корпус, шильд или колодки.



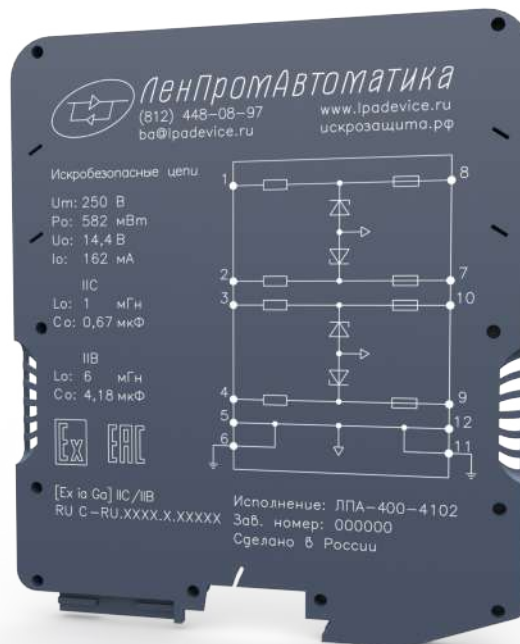
Вместо любой колодки возможно установить заглушку с вентиляционными отверстиями.

Корпус полиамидный ЛПА-3 поддерживает съемные колодки компании Phoenix Contact, а также фирменную пятиконтактную шину T-BUS посредством подключения через нижний разъем.

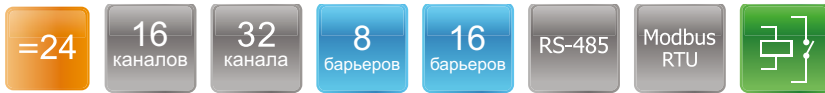
Наименование	Маркировка производителя
Колодка на плату, 2 контакта	MSTBO-2,5/2-G1
Колодка съемная, 2 контакта	MSTBT-2,5/2-ST
Колодка T-BUS на плату, 5 контактов	ME TBUS PST-1,5/5-3,81
Колодка T-BUS на DIN-рейку, 5 контактов	ME 6,2 TBUS-2 1,5/5-ST-3,81



Возможно нанесение лазерной гравировки на любую из половинок корпуса и верхний шильд.
Например:



УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ОБЪЕДИНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ ЛПА-300



Объединительный модуль на 8/16 барьеров искробезопасности для легкой интеграции с ПЛК различных производителей. Предназначен для барьеров искробезопасности с гальванической развязкой серии ЛПА-3хх и шунт-диодных барьеров серии ЛПА-4хх.



1. ОПИСАНИЕ

Объединительный модуль ЛПА-300 является функциональным аналогом объединительных модулей:

- GMI — серия D5000ТВ;
- Pepperl-Fuchs — серия H (HiD);
- MTL — серия MTL4500.

Ключевые особенности:

- Сменные переходники на ПЛК/модули любых производителей (по запросу);
- Минимизация ошибок монтажа/подключений;
- Увеличение скорости монтажа за счет сокращения количества проводных подключений;
- Легкая организация дублированного питания с индивидуальной диагностикой источников;
- Адресное определение неисправностей с локализацией до 1 канала.

1.1. Характеристики и конструкция

Напряжение питания – 24 В (10...40 В);

Подключения со стороны взрывоопасной зоны – съемные винтовые или пружинные колодки на барьерах;

Формат сигнального разъема – универсальный DSUB DBB-37M, Yokogawa, Siemens, ABB или произвольный по запросу заказчика;

Нагрузочная способность реле диагностики – 0,5 А при 125 В переменного тока, 1 А при 24 В постоянного тока;

Диапазон рабочих температур: -40...+70°C без конденсации влаги (влажность до 90%);

Габаритные размеры: 140x173 мм (8 слотов), 262x173 мм (16 слотов);

Крепление на Din-рейку шириной 35 мм или на панель;

Гарантийный срок эксплуатации – 5 лет со дня продажи;

Средний срок службы объединительного модуля – 12 лет.

Диагностические реле

НО и НЗ контакты для выдачи сигналов неисправности: ошибка по питанию 1, ошибка по питанию 2, ошибка в канале барьера

Дублирование питания

независимая диагностика каждого источника с конфигурируемыми порогами

Интерфейсы RS-485 (протокол Modbus RTU)

интерфейс 1 для расширенной диагностики и конфигурирования, интерфейс 2 для коммуникации с барьерами серии ЛПА-3

Сменный переходник с разъемами для ПЛК различных систем

- универсальный разъем DSUB
- системный разъем Yokogawa, Siemens, ABB
- любой другой по запросу

Отключаемые «терминаторы» для RS-485

согласующие резисторы с сопротивлением 120 Ом

Упрощенная коммутация «общих» проводников

подключение «общего плюса» 24В или «общего минуса» к выходам барьеров

Светодиодная индикация

индикация работы платы, питания и барьеров

DIP-переключатель для конфигурирования

настройка порогов диагностики питания и отключение встроенной диагностики питания и/или барьеров

8/16 слотов для барьеров искробезопасности

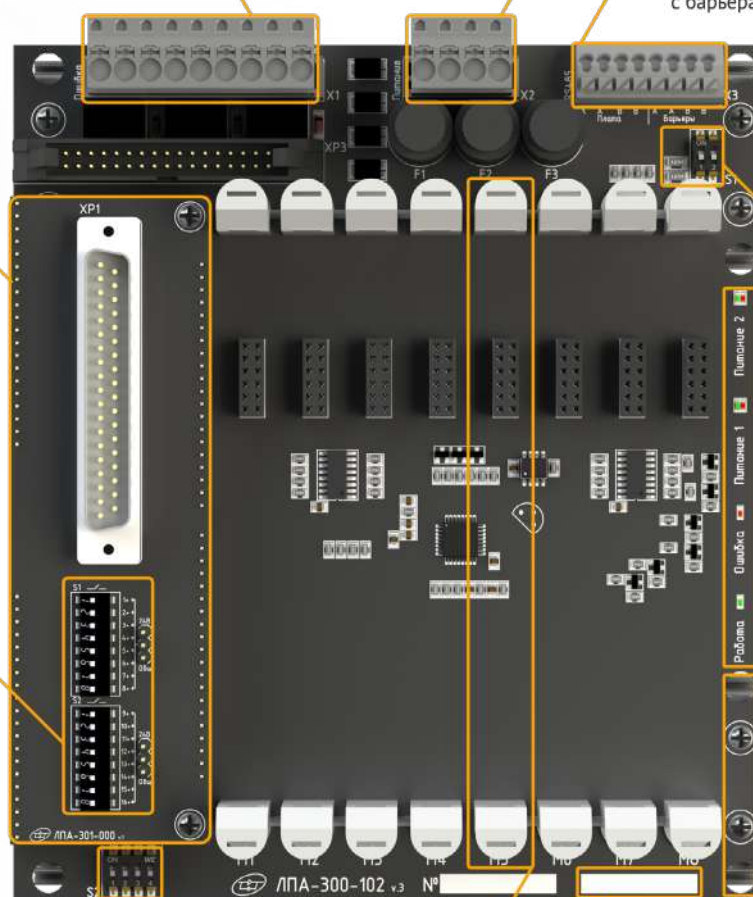
для барьеров с гальванической развязкой серии ЛПА-3 и шунт-диодных барьеров серии ЛПА-4

Место для маркировки

доступна лазерная гравировка под заказ

Универсальное крепление

- на DIN-рейку шириной 35мм
- на панель



3. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

При заказе барьера серии ЛПА-310 обозначение должно соответствовать виду ЛПА-310-А02, где:

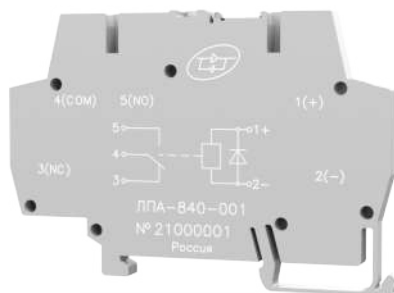
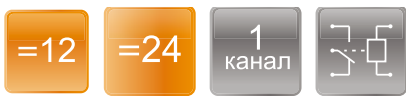
А — количество слотов.

Л П А - 3 0 0 - А 0 2

1 8 слотов

2 16 слотов

МОДУЛЬ С МИНИАТЮРНЫМ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИМ РЕЛЕ ЛПА-840



Модули реле ЛПА-840 предназначены для использования как в качестве самостоятельного изделия, так и в комплексе с барьерами искробезопасности ЛПА-350, ЛПА-340, ЛПА-140, ЛПА-141, ЛПА-142, ЛПА-131, БИА-102, БИ-005, БИ-007 с целью увеличения нагрузочной способности выходных цепей. Модули выполнены в виде клеммной колодки на DIN-рейку с миниатюрным реле с 1 перекидной группой контактов.

1 ОПИСАНИЕ:

Ключевые особенности

- Компактные размеры

Толщина корпуса – 7 мм. Все модули реле позволяют обеспечить высокую плотность монтажа установки на DIN-рейку.

- Светодиодная индикация
- Встроенная защита от ЭДС самоиндукции обмотки

- Встроенная защита от переплюсовки
- Длительный гарантийный срок эксплуатации

Изготовитель гарантирует соответствие **ЛПА-840** заявленным техническим характеристикам при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных в эксплуатационной документации. Гарантийный срок эксплуатации — 48 месяцев со дня продажи.

1.1. Технические характеристики

Модификация	Параметры катушки			Параметры контактной группы	
	Номинальное напряжение, В	Напряжение срабатывания, В, не менее	Напряжение отпускания, В, не более	Нагрузочная способность (резистивная нагрузка)	Электрический ресурс, циклов
ЛПА-840-001	12	11	3,5	250 В, 5 А (AC)	10 000
ЛПА-840-002	24	23	6	30 В, 5 А (DC)	

2. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

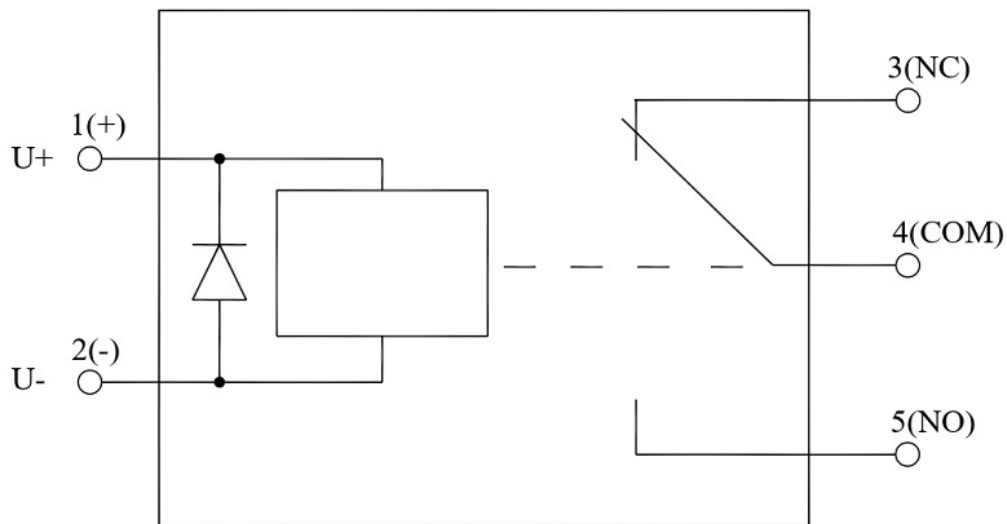


Рис. 188. Схема модулей реле ЛПА-840

УСТРОЙСТВА СВЯЗИ С ОБЪЕКТОМ



1. ОПИСАНИЕ

Краткое описание. Блоки дискретного ввода-вывода для создания УСО (устройство связи с объектом) предназначены для использования в системах контроля и управления технологическими процессами, в том числе распределенных.

Решаемые задачи

- Легкое создание компактных удаленных распределенных УСО, в том числе с низким энергопотреблением;
- Экономия за счет сокращения кабельных линий связи с датчиками и исполнительными механизмами;
- Сокращение прямых физических линий связи с ПЛК.

Ключевые особенности линейки:

- быстрый монтаж УСО и внутрисистемных соединений – достаточно установить все компоненты на монтажный рельс и подключить всего четыре провода. Остальное – объектовые подключения. Это достигается за счет применения межмодульных соединителей внутренней соединительной шины T - BUS – решения от одного из мировых лидеров в области коммутационных изделий Phoenix Contact;
- компактный корпус с установкой на монтажный рельс и соединители T - BUS, позволяют достичь высокой плотности монтажа;
- светодиодная индикация состояний каналов блока;
- асинхронный полудуплексный многоточечный дифференциальный интерфейс типа «общая шина» RS-485 и протокол Modbus RTU. Благодаря этому УСО может работать с любым промышленным контроллером, обеспечивающим обмен данными с использованием RS-485 и Modbus RTU. Например, с ПЛК производства Siemens AG, Rockwell Automation, Schneider Electric, Omron, Advantech, VIPA, WAGO I/O, Контар, Овен, Сегнетикс, Fastwel, Текон и многими другими;
- конфигурирование осуществляется по интерфейсу USB 2.0 без применения специальных адаптеров или переходников. Для конфигурирования используется бесплатное ПО нашей разработки. По запросу возможно расширение функциональных возможностей блока. В этом случае обновление программы модуля также осуществляется с помощью этого ПО;
- широкие возможности программного конфигурирования. Задание поведения блока при подаче питания и обрыве связи с контроллером, задание параметров последовательного протокола, адреса на общей шине и других.

2. НОМЕНКЛАТУРА МОДУЛЕЙ УСО

ТАБЛИЦА 27

Номенклатура модулей УСО

Применение	Модели	Особенности
Модули ввода/вывода дискретных сигналов	МКА-112	<ul style="list-style-type: none"> • 4 полностью независимых, программно конфигурируемых входных канала и 2 полностью независимых изолированных выхода контроля цепи на обрыв; • бистабильные реле в выходах каналов; • гальваническая изоляция входов и выходов; • модификации с гальваническим разделением интерфейса RS-485; • отключаемый универсальный контроль выходных цепей на обрыв; • широкие возможности программного конфигурирования; • светодиодная индикация состояний входов, выходов и контроля цепи; • компактный корпус.
	МКА-123	<ul style="list-style-type: none"> • 4 полностью независимых неконфигурируемых входных канала и 2 полностью независимых изолированных выхода с контролем цепи на обрыв; • бистабильные реле в выходах каналов; • гальваническая изоляция входов и выходов; • модификации с гальваническим разделением интерфейса RS-485; • контроль выходных цепей на обрыв; • светодиодная индикация состояний входов, выходов и контроля цепи; • компактный корпус.
Концентратор (модуль связи) для линейки УСО	МКА-902	<ul style="list-style-type: none"> • сокращение служебного трафика протокола Modbus по опросу каждого блока; • упрощение создания алгоритма управления ПЛК; • программное конфигурирование; • модификации с гальваническим разделением интерфейса RS-485; • светодиодная индикация состояния связи с линейкой УСО и ПЛК; • компактный корпус.

ДИСКРЕТНЫЕ УСТРОЙСТВА СВЯЗИ С ОБЪЕКТОМ МКА-112



Блоки УСО универсального дискретного ввода/вывода МКА-112.



1. ОПИСАНИЕ

Краткое описание. Блоки универсального дискретного ввода/вывода МКА-112-XXX обеспечивают прием дискретных сигналов напряжения, контроль выходных цепей и пересылку полученных сигналов на верхний уровень управления, а также выдачу команд управления, полученных с верхнего уровня.

Назначение и основные функции изделия

Изделие предназначено для применения в составе автоматизированных систем (АС). В качестве среды передачи используется RS-485, в качестве коммуникационного протокола — Modbus RTU. Изделие является ведомым узлом Modbus.

Изделие обеспечивает:

- прием входных дискретных сигналов и передача их значений по протоколу Modbus RTU по запросу ведущего устройства;
- прием от ведущего устройства значений выходных дискретных сигналов и управление выходным реле

в соответствии с полученными значениями;

- контроль целостности выходных цепей на обрыв.

Ключевые особенности блоков МКА-112:

- каждый из блоков содержит до 4 полностью независимых, программно-конфигурируемых, изолированных входных каналов и 2 полностью независимых изолированных выхода с контролем цепи на обрыв;
- бистабильные реле в выходах каналов позволяют достигать сверхнизкого потребления не только самих блоков МКА, но и создаваемого УСО в целом. Например, достаточно разбить МКА на функциональные группы и отключать питание групп для снижения энергопотребления. При этом состояния выходных реле сохраняются, а сам факт последующей подачи напряжения питания реле может быть использован для переключения реле в заранее выбранное состояние;
- контроль выходных цепей на обрыв универсален, не требует конфигурирования и покрывает диапазон напряжений от 15 до 220 В. Конфигурирование работы контроля цепи допускает его отключение,

включение, управление режимом работы самим МКА-112 или передачу управления контролем цепи промконтроллеру. При этом, отключение функции контроля подразумевает физический разрыв цепи и призван обеспечить надежную работу исполнительных механизмов чувствительных к малым токам (1,5...3 мА), Например, реле с низким порогом «отпускания»;

- полностью изолированные друг от друга и от внутренних цепей блока входные и выходные каналы. Доступны версии с гальванически развязанным интерфейсом RS-485. Это позволяет более гибко оперировать объектовыми подключениями;
- широкие возможности программного конфигурирования. Теперь нет нужды заказывать отдельные блоки для разных входных и выходных напряжений. При использовании МКА-112 просто выбирается нужное

напряжение из ряда 24; 60; 110; 220 В при конфигурировании блока. По запросу возможна поставка блоков с другими номинальными напряжениями;

- конфигурирование осуществляется по интерфейсу USB 2.0 без применения специальных адаптеров или переходников. Для конфигурирования используется бесплатное ПО нашей разработки. По запросу возможно расширение функциональных возможностей блока. В этом случае обновление программы модуля также осуществляется с помощью этого ПО;
- светодиодная индикация состояний входов, выходов и контроля цепи позволяет производить оперативный визуальный контроль состояния объекта;
- компактный корпус с установкой на монтажный рельс и соединители T-BUS, позволяют достичь высокой плотности монтажа.

1.1. Характеристики

Напряжение питания блока — 24 В (18...30 В).

Максимальная потребляемая мощность — 0,72 Вт.

Четыре дискретных программно-конфигурируемых входов.

Два дискретных выхода с программно-конфигурируемым контролем цепи.

Бистабильные выходные реле со сверхнизким потреблением.

Нагрузочная способность выхода 15..220 В, 0,5 А постоянного тока или 15..220 В, 3 А переменного тока.

Интерфейс передачи данных — EIA/TIA-485 (RS-485).

Коммуникационный протокол — Modbus RTU.

Рабочий диапазон температур — от +5 до +70 °С либо от -40 до +70 °С.

Габаритные размеры блока УСО — 113x110x22,5 мм.

Степень защиты корпуса — IP20.

Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет.

Средний срок службы барьера искробезопасности — 12 лет.

2. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

2.1. Конфигурирование

Конфигурирование изделия осуществляется при помощи бесплатного ПО разработки ООО «Ленпромавтоматика». Все конфигурационные параметры сохраняются в энергонезависимой памяти.

Программное конфигурирование барьера МКА-112 осуществляется с помощью бесплатного программ-

ного обеспечения нашей разработки. Конфигуратор позволяет ознакомиться с базовым функционалом в автономном режиме, без подключения блока УСО.

Конфигуратор вы можете загрузить с сайта ООО «Ленпромавтоматика» www.lpadevice.ru.

2.2. Комплектация

Комплектация блока УСО МКА-112 состоит из изделия в корпусе и колодок для объектовых подключений.

Для работы с блоками УСО МКА-112 Вам обязательно потребуются внутренний соединитель T-BUS (1 шт. на блок) и клеммная колодка типа «вилка» (1 шт. на линейку).

Мы не комплектуем блоки УСО МКА-112 дополнительными принадлежностями, чтобы дать Вам возможность гибко проектировать линейку модулей УСО, избежав при этом ненужных расходов.

2.3. Принадлежности

Все предлагаемые принадлежности для проектирования линейки модулей УСО Вы найдете в разделе «Принадлежности» или на нашем сайте lpadvice.ru

3. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

МКА-112-1АБ-420-ВГД-ЕЖЗ

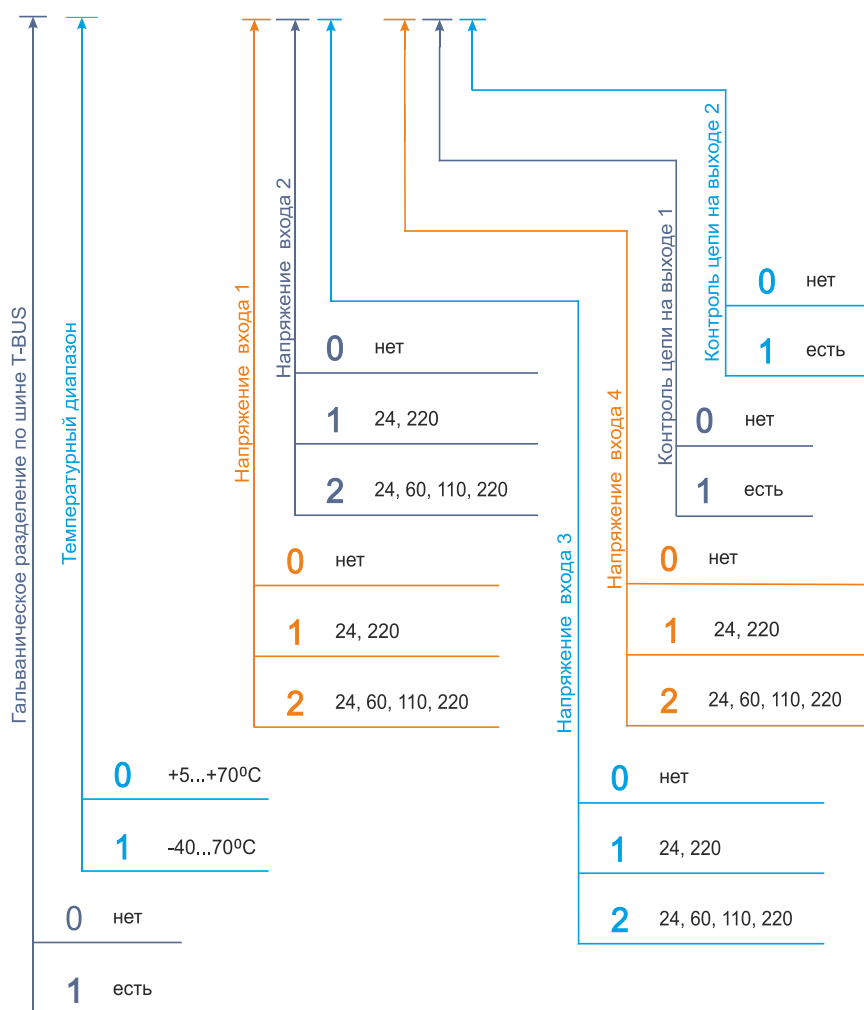


Рис. 189. Схема выбора МКА-112

Например, маркировка блока УСО с гальваническим разделением по шине T-BUS, температурным диапазоном +5...+70 °С, поддерживаемыми напряжениями на входах 24 В и 220 В и с контролем цепи на выходах будет выглядеть следующим образом: МКА-112-110-111-111.

ДИСКРЕТНЫЕ УСТРОЙСТВА СВЯЗИ С ОБЪЕКТОМ МКА-123



Блоки УСО дискретного ввода/вывода МКА-123.



1. ОПИСАНИЕ

Краткое описание Блоки дискретного ввода/вывода МКА-123-XXX обеспечивают прием дискретных сигналов напряжения, контроль выходных цепей и пересылку полученных сигналов на верхний уровень управления, а также выдачу команд управления, полученных с верхнего уровня.

Назначение и основные функции изделия

Изделие предназначено для применения в составе автоматизированных систем (АС). В качестве среды передачи используется RS-485, в качестве коммуника-

ционного протокола — Modbus RTU. Изделие является ведомым узлом Modbus.

Изделие обеспечивает:

- прием входных дискретных сигналов и передача их значений по протоколу Modbus RTU по запросу ведущего устройства;
- прием от ведущего устройства значений выходных дискретных сигналов и выдача их на выходы;
- контроль целостности выходных цепей на обрыв.

Ключевые особенности блоков МКА-123:

- каждый из блоков содержит до 4 полностью независимых, изолированных входных каналов и 2 полностью независимых изолированных выходов с контролем цепи на обрыв;
- бистабильные реле в выходах каналов позволяют достигать сверхнизкого потребления не только самих блоков МКА, но и создаваемого УСО в целом. Например, достаточно разбить МКА на функциональные группы и отключать питание групп для снижения энергопотребления. При этом состояния выходных реле сохраняются, а сам факт последующей подачи напряжения питания может быть использован для переключения реле в заранее выбранное состояние;
- полностью изолированные друг от друга и от внутренних цепей блока входные и выходные каналы. Доступны версии с гальванически развязанным интерфейсом RS-485. Это позволяет более гибко опе-

- рировать объектовыми подключениями;
- аппаратно задаваемые при изготовлении напряжения входных каналов и контроля цепи могут быть как из стандартного ряда 12, 24, 36, 48, 60, 72, 110, 220 В, так и другие (по запросу);
- конфигурирование осуществляется по интерфейсу USB 2.0 без применения специальных адаптеров или переходников. Для конфигурирования используется бесплатное ПО нашей разработки. По запросу возможно расширение функциональных возможностей блока. В этом случае обновление программы модуля также осуществляется с помощью этого ПО;
- светодиодная индикация состояний входов, выходов и контроля цепи позволяет производить оперативный визуальный контроль состояния объекта;
- компактный корпус с установкой на монтажный рельс и соединители T-BUS, позволяют достичь высокой плотности монтажа.

1.1. Характеристики

Напряжение питания блока — 24 В (18...30 В).

Максимальная потребляемая мощность — 0,72 Вт.

Четыре дискретных заказных входов.

Два дискретных выхода с контролем цепи.

Бистабильные выходные реле со сверхнизким потреблением.

Нагрузочная способность выхода 15..220 В, 0,5 А постоянного тока или 15..220 В, 3 А переменного тока.

Интерфейс передачи данных — EIA/TIA-485 (RS-485).

Коммуникационный протокол — Modbus RTU.

Рабочий диапазон температур — от +5 до +70 °С либо от -40 до +70 °С.

Габаритные размеры блока УСО — 113x110x22,5 мм.

Степень защиты корпуса — IP20.

Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет.

Средний срок службы блока УСО — 12 лет.

2. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

2.1. Конфигурирование

Конфигурирование изделия осуществляется при помощи бесплатного ПО разработки ООО «Ленпромавтоматика». Все конфигурационные параметры сохраняются в энергонезависимой памяти.

Программное конфигурирование барьера МКА-123 осуществляется с помощью бесплатного программ-

ного обеспечения нашей разработки. Конфигуратор позволяет ознакомиться с базовым функционалом в автономном режиме, без подключения блока УСО.

Конфигуратор вы можете загрузить с сайта ООО «Ленпромавтоматика» (www.lpadevice.ru).

2.2. Комплектация

Комплектация блока УСО МКА-123 состоит из изделия в корпусе и колодок для объектовых подключений.

Для работы с блоками УСО МКА-123 Вам обязательно потребуются внутренний соединитель T-BUS (1 шт. на блок) и клеммная колодка типа «вилка» (1 шт. на линейку).

Мы не комплектуем блоки УСО МКА-123 дополнительными принадлежностями, чтобы дать Вам возможность гибко проектировать линейку модулей УСО, избежав при этом ненужных расходов.

2.3. Принадлежности

Все предлагаемые принадлежности для проектирования линейки модулей УСО Вы найдете в разделе «Принадлежности» или на нашем сайте [Ipadvice.ru](http://ipadvice.ru)

3. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

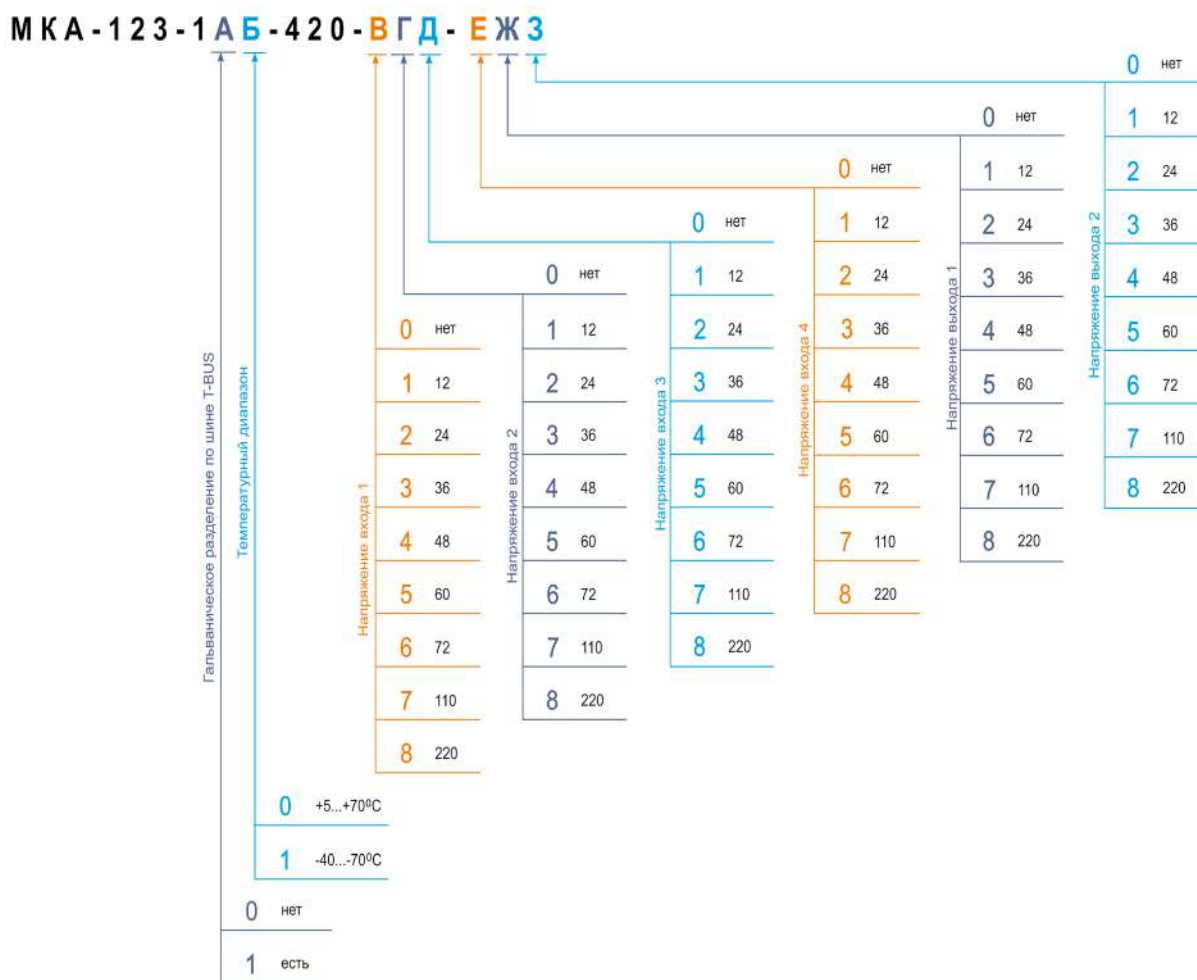


Рис. 190. Схема выбора МКА-123

Например, маркировка блока УСО с гальваническим разделением по шине T-BUS, температурным диапазоном +5...+70 °С и напряжением входов и выходов 24 В будет выглядеть следующим образом: МКА-123-110-222-222.

МОДУЛЬ СВЯЗИ МКА-902



Концентратор для работы с блоками УСО.



1. ОПИСАНИЕ

Краткое описание. Назначение МКА-902 — снижение затрат ресурсов ПЛК на опрос нескольких блоков МКА-112(-123). Снижение затрат ресурсов обеспечивается за счет существенного уменьшения количества запросов, формируемых ПЛК (снижение накладных расходов). В качестве среды передачи используется RS-485, в качестве коммуникационного протокола — Modbus RTU. Изделия подключается к двум шинам RS-485. На одной шине изделие является ведущим, а на другой – ведомым узлом Modbus.

Назначение и основные функции изделия

Изделие предназначено к применению в составе автоматизированных систем (АС).

Основное назначение изделия – снижение затрат ресурсов ПЛК на опрос нескольких УСО. Снижение затрат ресурсов обеспечивается за счет существенного уменьшения количества запросов, формируемых ПЛК. Каждый пакет Modbus помимо данных содержит заголовок и контрольную сумму. Если вместо большого количества маленьких пакетов оперировать небольшим количеством крупных, то можно существенно снизить накладные расходы.

Ключевые особенности блоков МКА-902:

- применение концентратора позволяет увеличить скорость реакции системы за счет сокращения служебного трафика протокола Modbus по опросу каждого блока;
- конфигурирование осуществляется по интерфейсу USB 2.0 без применения специальных адаптеров или переходников. Для конфигурирования используется бесплатное ПО нашей разработки. По запросу возможно расширение функциональных возможностей блока. В этом случае обновление программы модуля также осуществляется с помощью этого ПО;
- отдельное программное конфигурирование параметров передачи данных по последовательным каналам.
- доступны версии с гальванически развязанными интерфейсами RS-485;
- светодиодная индикация состояния каналов передачи данных позволяет производить оперативный визуальный контроль;
- компактный корпус с установкой на монтажный рельс и соединители T-BUS, позволяют достичь высокой плотности монтажа.

1.1. ХАРАКТЕРИСТИКИ

Напряжение питания блока — 24 В (18...30 В).
Максимальная потребляемая мощность — 0,48 Вт.
Интерфейс передачи данных — EIA/TIA-485 (RS-485).
Коммуникационный протокол — Modbus RTU.
Диапазон рабочих температур минус 40...плюс 70 °С.
Габаритные размеры блока УСО — 113x105x22,5 мм.
Степень защиты корпуса — IP20.
Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет.
Средний срок службы блока УСО — 12 лет.

2. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

2.1. Конфигурирование

Конфигурирование изделия осуществляется при помощи бесплатного ПО разработки ООО «Ленпромавтоматика». Все конфигурационные параметры сохраняются в энергонезависимой памяти.

Программное конфигурирование барьера МКА-902 осуществляется с помощью бесплатного программ-

ного обеспечения нашей разработки. Конфигуратор позволяет ознакомиться с базовым функционалом в автономном режиме, без подключения блока УСО.

Конфигуратор вы можете загрузить с сайта ООО «Ленпромавтоматика» www.lpadevice.ru.

2.2. Комплектация

Комплектация блока УСО МКА-902 состоит из изделия в корпусе и колодок для объектовых подключений.

Для работы с блоками УСО МКА-902 Вам обязательно потребуются внутренний соединитель T-BUS (1 шт. на блок) и клеммная колодка типа «вилка» (1 шт.

на линейку).

Мы не комплектуем блоки УСО МКА-902 дополнительными принадлежностями, чтобы дать Вам возможность гибко проектировать линейку модулей УСО, избежав при этом ненужных расходов.

2.3. Принадлежности

Комплектация блока УСО МКА-902 состоит из изделия в корпусе и колодок для объектовых подключений. Для работы с блоками УСО МКА-902 Вам обязательно потребуются внутренний соединитель T-BUS (1 шт. на блок) и клеммная колодка типа «вилка» (1 шт. на ли-

нейку). Мы не комплектуем блоки УСО МКА-902 дополнительными принадлежностями, чтобы дать Вам возможность гибко проектировать линейку модулей УСО, избежав при этом ненужных расходов.

3. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

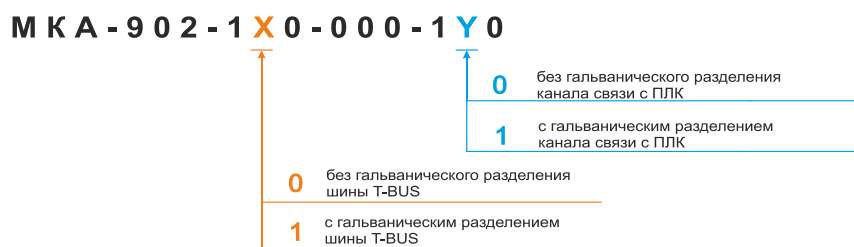


Рис. 191. Схема выбора МКА-902.

Например, маркировка блока УСО с гальваническим разделением по шине T-BUS и канала связи с ПЛК будет выглядеть следующим образом: МКА-902-110-000-110.

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

1. КАБЕЛЬ MINI USB (MALE) - USB-A (MALE)

1.8М GOLD С ФЕРРИТАМИ, ДЛИНА 1.8 М

Краткое описание. Кабель предназначен для связи современных высокотехнологичных электронных устройств. Рекомендован для подключения программируемых изделий (модулей УСО МКА-2хх, МКА-3хх, барьеров искробезопасности ЛПА-151) к компьютеру для конфигурирования.

С одной стороны шнура располагается штекер разъема mini USB, а с другой штекер разъема USB. Разъемы изготовлены из высококачественного пластика, а на контакты нанесен слой золота по технологии вакуумного напыления, обеспечивающий отсутствие помех

при передаче сигналов. Два ферритовых кольца на шнур служат как дополнительные внешние фильтры и обеспечивают прохождение абсолютно точного оригинального сигнала.

Кабель поддерживает:

- передачу цифровых данных в соответствии со спецификацией USB v. 2.0;
- скорость передачи данных – до 480 Мбит/с;
- подачу электропитания (5 В, до 500 мА постоянного тока) к подключаемому устройству.

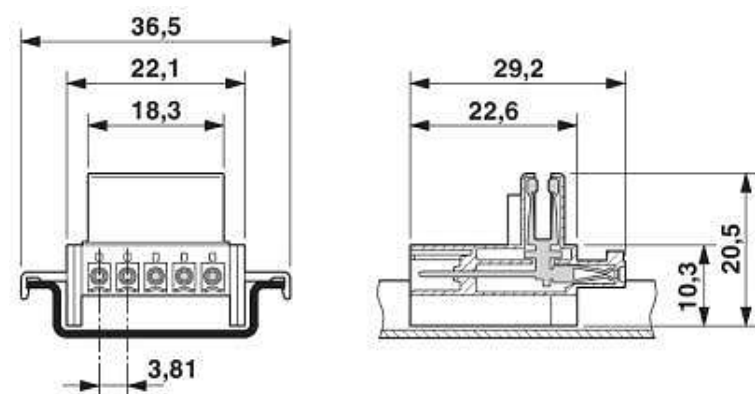
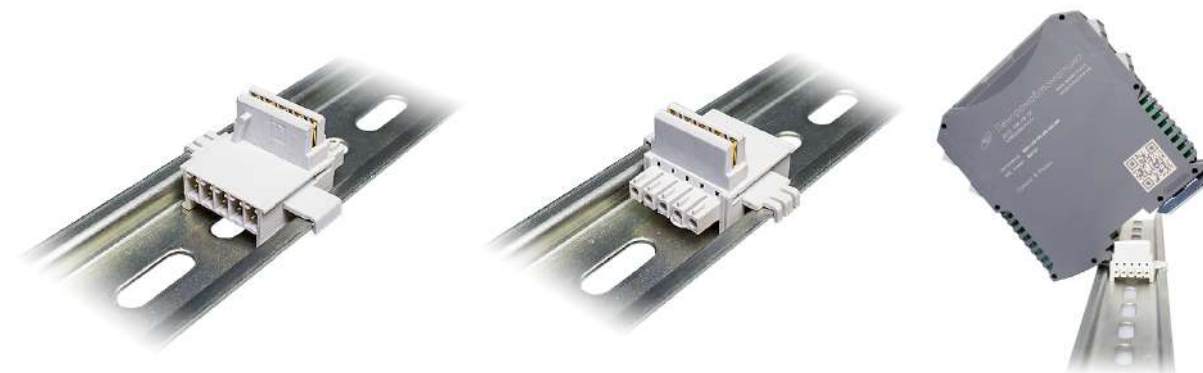
2. ШИННЫЙ СОЕДИНИТЕЛЬ ДЛЯ МОНТАЖНОЙ РЕЙКИ TBUS (ME 22.5 TBUS 1.5/5-ST-3.81)

Краткое описание. Предназначен для подключения модулей УСО МКА-2хх, МКА-3хх к промышленной шине T-BUS (Phoenix Contact).

Основные характеристики:

- шинный соединитель с 5 параллельными контактами компактно устанавливается на несущей рейке;

- с помощью шинного соединителя на модули подается питание и осуществляется связь с концентратором/ПЛК;
- при извлечении любого из устройств сигнальная цепь не разрывается;
- возможность монтажа на доступных на рынке несущих рейках NS 35/7.5 или NS 35/15.

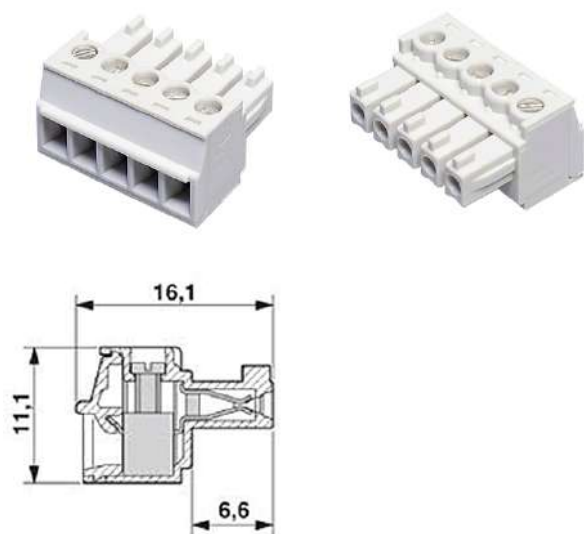


3. КЛЕММНАЯ КОЛОДКА ТИПА «ВИЛКА» (MC 1,5/5 ST 3,81)

Краткое описание. Предназначена для подключения монтажных проводов к промышленной шине T-BUS (Phoenix Contact).

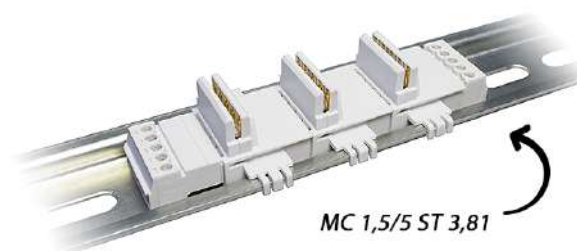
Основные характеристики:

- клеммная колодка с 5 параллельными контактами под винт компактно устанавливается на несущей



рейке;

- с помощью клеммной колодки на шину T-BUS подается питание и осуществляется связь с концентратором/ПЛК;
- возможность монтажа на доступных на рынке несущих рейках NS 35/7.5 или NS 35/15.

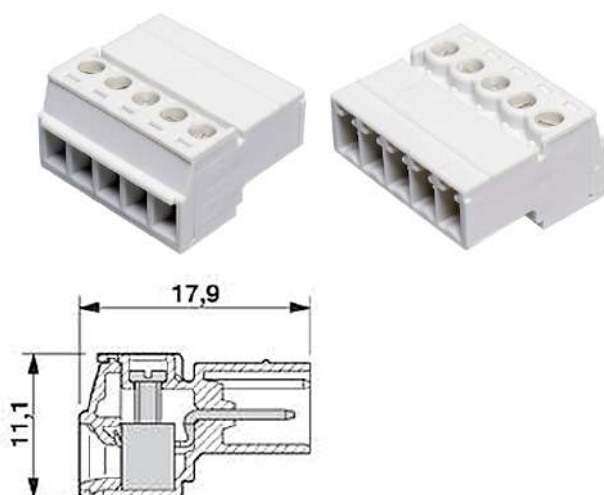


4. КЛЕММНАЯ КОЛОДКА ТИПА «РОЗЕТКА» (IMC 1,5/5 ST 3,81)

Краткое описание. Предназначена для подключения монтажных проводов к промышленной шине T-BUS (Phoenix Contact).

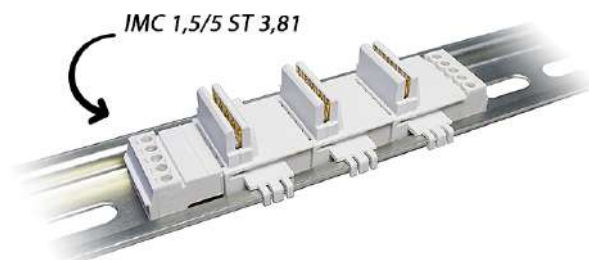
Основные характеристики:

- клеммная колодка с 5 параллельными контактами под винт компактно устанавливается на несущей



рейке;

- с помощью клеммной колодки на шину T-BUS подается питание и осуществляется связь с концентратором/ПЛК;
- возможность монтажа на доступных на рынке несущих рейках NS 35/7.5 или NS 35/15.



ООО «Ленпромавтоматика»
Адрес: 199178, Санкт-Петербург, 13 линия В.О., 78

Тел./факс (812) 448-08-97

ba@lpadvice.ru
lpadvice.ru