



РОСС RU.ГБ05.В04018

БАРЬЕРЫ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ ЛПА-042

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЛПА 21.018.01 РЭ

Содержание

| | |
|--|-----------|
| Введение | 2 |
| 1. Назначение изделия | 2 |
| 2. Технические характеристики..... | 3 |
| 3. Структура и работа барьеров | 5 |
| 4. Схемы подключения..... | 9 |
| 4.1 Схемы подключения ЛПА-042 для работы с токовыми датчиками | 9 |
| 4.2 Схемы подключения ЛПА-042 для работы с дискретными датчиками | 13 |
| 5. Обеспечение искробезопасности..... | 14 |
| 6. Конструкция | 15 |
| 7. Маркировка | 15 |
| 8. Упаковка | 16 |
| 9. Использование по назначению | 16 |
| 9.1 Эксплуатационные ограничения | 16 |
| 9.2 Порядок установки и обеспечение искробезопасности при монтаже | 17 |
| 9.3 Порядок работы и обеспечение искробезопасности при эксплуатации | 17 |
| 10. Ремонт | 18 |
| 11. Транспортирование и хранение | 18 |
| 12. Информация для заказа..... | 19 |
| Приложение А..... | 21 |
| Приложение Б..... | 22 |

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации ЛПА-21.018.01 РЭ (в дальнейшем – РЭ) содержит сведения, необходимые для ознакомления с принципами действия и особенностями работы барьеров искробезопасности ЛПА-042-200, ЛПА-042-201, ЛПА-042-400, ЛПА-042-401 (в дальнейшем – барьеры).

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

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

1 Назначение изделия

1.1. Барьеры предназначены для обеспечения искробезопасности электрических цепей устройств, устанавливаемых во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок.

1.2. Барьеры с искробезопасными электрическими цепями уровня «ib» выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010, ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, имеют маркировку взрывозащиты «[Ex ib] IIC/IIB» и предназначены для установки вне взрывоопасных зон.

1.3. К барьерам ЛПА-042-XXX 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 также простые устройства по ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010.

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

1.5. Искробезопасность электрических цепей барьеров достигается применением специальных схемотехнических решений, предназначенных для ограничения напряжения и тока в искробезопасной цепи (см. **п.5 «Обеспечение искробезопасности»**).

1.6. Барьеры имеют Разрешение на изготовление и применение на поднадзорных Госгортехнадзору России предприятиях (организациях), производствах и объектах.

2 Технические характеристики

2.1. Барьеры ЛПА-042-XXX предназначены для обеспечения искробезопасности электрических цепей устройств, выходным сигналом которых является токовый сигнал с диапазоном от 0 до 20 мА постоянного тока, дискретных датчиков типа «сухой контакт», а также исполнительных механизмов и простых устройств по ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010.

2.2. Барьеры обеспечивают прием сигналов от датчиков при максимальных параметрах искробезопасной электрической цепи, включая индуктивность и емкость линии связи, приведенных в таблице 1:

Таблица 1. Максимальные значения искробезопасных электрических цепей барьеров ЛПА-042-XXX

| Группа и подгруппы взрывозащитенного электрооборудования. | U ₀ , В | I ₀ , мА | L ₀ , мГн | C ₀ , мкФ | P ₀ , Вт | U _m , В |
|---|--------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------|--------------------|
| IIC | 25,2 | 40 | 12 | 0,09 | 1,01 | 250 |
| IIB | 25,2 | 40 | 60 | 0,5 | 1,01 | 250 |

2.3. Барьер ЛПА-042-20X является двухканальным изделием.

2.4. Барьер ЛПА-042-40X является четырехканальным изделием.

2.5. По эксплуатационной законченности барьеры относятся к изделиям второго порядка по ГОСТ Р 52931-2008.

2.6. По устойчивости к механическим воздействиям – исполнение виброустойчивое: группа исполнения F3 по ГОСТ Р 52931-2008.

2.7. По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха – исполнение барьеров ЛПА-042-XX0 В4 по ГОСТ Р 52931-2008 (диапазон температуры окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 60°C, верхнее значение относительной влажности – 80% при 35°C и более низких температурах без конденсации влаги).

2.8. По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха – исполнение барьеров ЛПА-042-XX1 С2 по ГОСТ Р 52931–2008 (диапазон температуры окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70°C, верхнее значение относительной влажности 100% при температуре плюс 30°C и более низких температурах с конденсацией влаги).

2.9. По устойчивости к воздействию атмосферного давления – группа Р1 по ГОСТ Р 52931-2008.

2.10. По степени защищенности от воздействия окружающей среды – исполнение пылевлагозащищенное со степенью защиты IP20 по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89).

2.11. Питание барьеров должно осуществляться напряжением постоянного тока номинальным значением 24 В.

2.12. Барьер сохраняет работоспособность при изменении напряжения питания в пределах от 23 до 30 В.

2.13. Внутреннее потребление барьера составляет 5 мА ± 20%.

2.14. Максимально допустимое напряжение на искроопасных входах барьеров – 250 В эффективного значения напряжения переменного тока.

2.15. Напряжение питания датчика при токе 20 мА и входном сопротивлении вторичного измерительного преобразователя 125 Ом – 17 В ± 10% при напряжении питания в пределах от 23 до 30 В.

2.16. Напряжение питания датчика при токе 20 мА и входном сопротивлении вторичного измерительного преобразователя 250 Ом – 15 В ± 10% при напряжении питания в пределах от 23 до 30 В.

2.17. 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.

- 2.18. Габаритные размеры барьеров – не более 113x100x23 мм.
- 2.19. Масса барьеров – не более 300 г.
- 2.20. Барьеры устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций частотой от 10 до 500 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм.
- 2.21. Барьеры сохраняют свои характеристики при воздействии постоянного магнитного поля или переменного магнитного поля сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м.
- 2.22. Барьеры в транспортной таре выдерживают воздействие температуры окружающего воздуха от минус 60 до плюс 70°С.
- 2.23. Барьеры в транспортной таре выдерживают воздействие относительной влажности до 100% при температуре до плюс 30°С (с конденсацией влаги).
- 2.24. Барьеры в транспортной таре являются прочными к многократным механическим ударам, действующим вдоль трех взаимно перпендикулярных осей тары, с пиковым ударным ускорением 98 м/с², длительностью ударного импульса 16 мс, при числе ударов 1000±10 для каждого направления.
- 2.25. Средний срок службы барьера – 12 лет.

3 Структура и работа барьеров

3.1. Структурная схема барьера ЛПА-042-40Х представлена в **Приложении А** на рис. А.1.

3.2. К барьерам ЛПА-042-XXX 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 также некоторые простые устройства по ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010.

3.3. Барьеры обеспечивают передачу входных сигналов по-

стоянного тока с диапазонами изменения 0-5 мА, 0-20 мА и 4-20 мА (см. п.4 «Схемы подключения», рис. 2, 3, 4).

3.4. 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.

3.5. В барьерах искробезопасности серии ЛПА-042 применен встроенный стабилизатор напряжения СТ согласно схеме на рис. 1. Это позволяет избежать перегорания предохранителя при импульсных бросках входного 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.

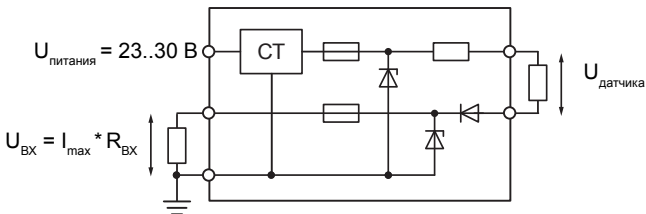


Рис. 1 Падения напряжений на плечах барьера, датчика и вторичного измерительного преобразователя

3.6. Для проверки возможности использования барьеров необходимо подставить все значения в следующее неравенство:

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

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

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.

3.7. 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 (см. **п.4 «Схемы подключения»**, рис. 3). При таком включении барьеры не потребляют питания (становятся полностью пассивными).

3.8. Четырехпроводная схема подключения предусматривает использование внешних искробезопасных источников питания. Так как мощность искробезопасных источников питания для подгруппы электрооборудования ИС ограничена по ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010, 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 (см. **п.4 «Схемы подключения»**, рис. 4).

3.9. Барьер обеспечивает передачу сигналов от дискретных датчиков типа «сухой контакт», расположенных во взрывоопасной зоне (см. **п.4 «Схемы подключения»**, рис. 5).

3.10. 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.

3.11. Возможно включение барьера для управления исполнительным механизмом или простым устройством, расположенным во взрывоопасной зоне (см. **п.4 «Схемы подключения»**, рис. 6).

4 Схемы подключения

4.1 Схемы подключения ЛПА-042 для работы с токовыми датчиками

4.1.1. Барьеры следует подключать строго в соответствии с ниже-приведенными схемами.

4.1.2. Подробное описание различных схем подключения приведено ранее (см. **п.3 «Структура и работа барьеров»**).

4.1.3. Барьеры требуют обязательного заземления. Подключение внешних цепей заземления должно быть продублировано по ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010. Заземление следует подключать к контактам «11», «15». Монтаж цепи заземления барьеров выполнять проводом сечением не менее 1,5 квадратных миллиметра.

4.1.4. Для модификаций ЛПА-042-20X не используются следующие клеммы: 5, 6, 7, 8, 13, 14.

4.1.5. На схемах подключения использованы следующие обозначения:

- Д – датчик;
- ИП – источник питания;
- ИИП – искробезопасный источник питания;
- ИМ – исполнительный механизм;
- ВП – вторичный преобразователь.

Взрывоопасная
зона

Взрывобезопасная
зона

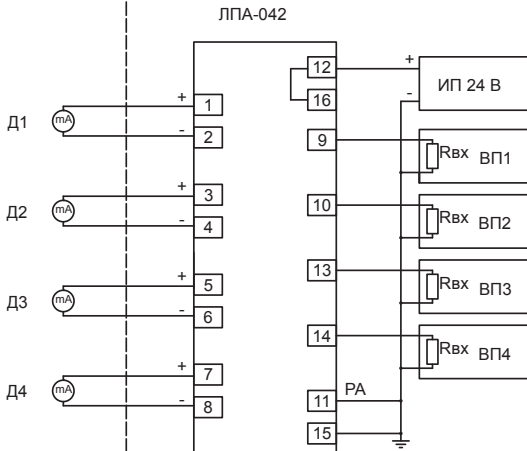


Рис. 2 Схема подключения барьера ЛПА-042-40Х
к пассивному токовому датчику по двухпроводной схеме

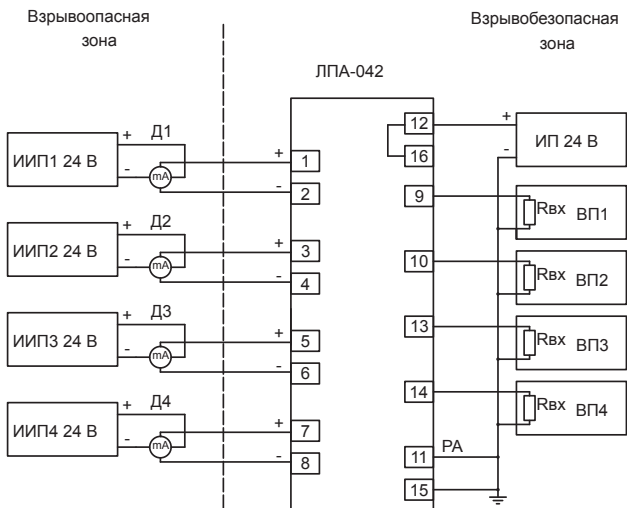


Рис. 3 Схема подключения барьера ЛПА-042-40Х к пассивному токовому датчику по четырехпроводной схеме

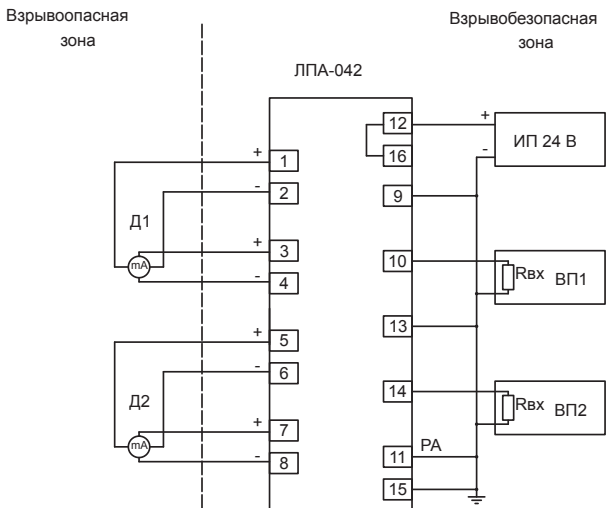


Рис. 4 Схема подключения барьера ЛПА-042-40Х к пассивному токовому датчику по четырехпроводной схеме с питанием датчика от барьера

4.2 Схемы подключения ЛПА-042 для работы с дискретными датчиками

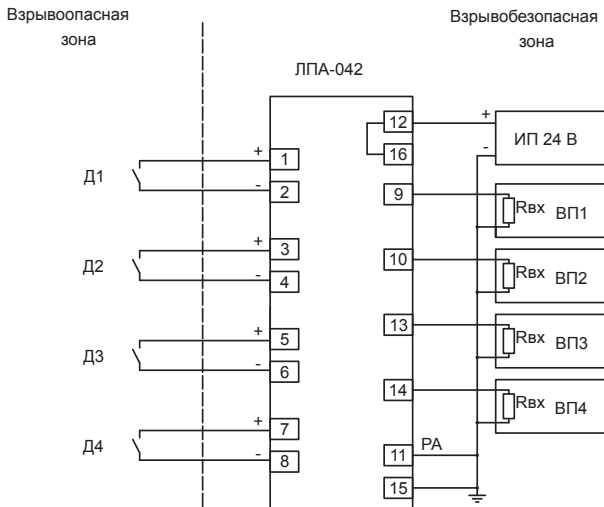


Рис. 5 Схема подключения барьера ЛПА-042-40Х к датчику типа «сухой контакт»

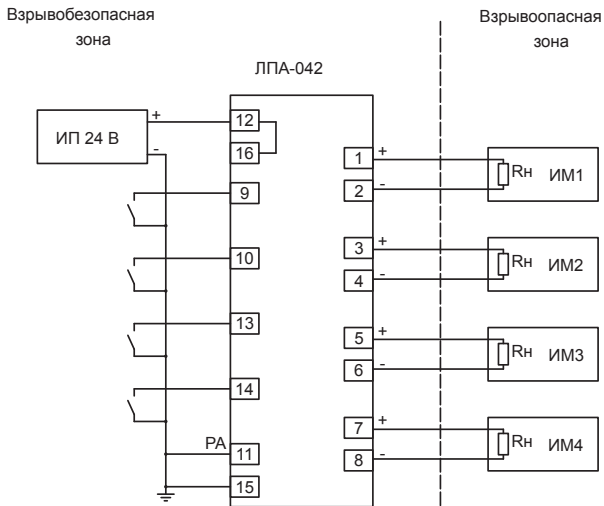


Рис. 6 Схема подключения барьера ЛПА-042-40Х для управления дискретным устройством во взрывоопасной зоне

5 Обеспечение искробезопасности

5.1. Взрывозащищенность барьеров обеспечивается видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ib» с маркировкой взрывозащиты [Ex ib] IIC/IIВ в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010, ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011.

5.2. Искробезопасность барьеров достигается за счет:

- ограничения параметров электрических цепей по ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010;

- обеспечения необходимых электрических зазоров и путей утечек по ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010.

5.3. В барьерах ЛПА-042-XXX выходное напряжение ограничивается стабилитронами VD3...VD6. Ток через стабилитроны ограничивается предохранителями F1, F2. Ограничение тока в искробезопасных цепях обеспечивается ограничителем тока на транзисторах VT3...VT6 и диодами VD7, VD8.

5.4. Обозначения элементов приведены согласно схеме электрической принципиальной ЛПА-21.018.01 ЭЗ.

5.5. Барьеры имеют дублированную цепь заземления (РА).

6 Конструкция

6.1. Конструкция барьеров искробезопасности ЛПА-042-XXX представлена в **Приложении Б** на рис. Б.1.

6.2. Барьеры искробезопасности ЛПА-042-XXX представлены в неразборной конструкции согласно требованиям ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010.

6.3. Конструкция барьеров представляет собой корпус, состоящий из двух частей 4 и 5 с установленной внутрь печатной платой 1, закрытый сверху шильдом 2. На корпус 5, клеммные колодки 3 и шильд 2 нанесена маркировка согласно **п.7 «Маркировка»**.

7 Маркировка

7.1 На каждом барьере имеется маркировка, содержащая:

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

ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ ЦЕПИ;

U_0 : 25,2 В; I_0 : 40 мА; P_0 : 1,01 Вт; U_m : 250 В;

| | |
|------------------|-----------------|
| «[Ex ib] IIC» | «[Ex ib] IIB» |
| L_0 : 12 мГн | L_0 : 60 мГн |
| C_0 : 0,09 мкФ | C_0 : 0,5 мкФ |

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

8 Упаковка

8.1. Перед упаковыванием барьеры подвергаются консервации по ГОСТ 9.014-78 для группы изделий III-I, вариант временной противокоррозийной защиты ВЗ-10, вариант внутренней упаковки ВУ-5.

8.2. Срок хранения без переконсервации – 2 года.

8.3. Упаковывание в потребительскую тару барьеров производится в соответствии с чертежами предприятия-изготовителя в ящики по ГОСТ 9142-90 из картона.

8.4. В качестве прокладочного материала используется бумага оберточная А по ГОСТ 8273-75 или картон гофрированный.

8.5. Упаковывание в транспортную тару производится в соответствии с ГОСТ 15846-2002.

9 Использование по назначению

9.1 Эксплуатационные ограничения

9.1.1. Максимальное напряжение постоянного тока или эффективное значение переменного (U_m) не должно превышать 250 В.

9.1.2. 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 (см. **п.4 «Схемы подключения»**);
- Исключить попадание электрических сигналов из других цепей (например, в результате коротких замыканий).

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

9.2 Порядок установки и обеспечение искробезопасности при монтаже

9.2.1. При монтаже барьеров необходимо руководствоваться следующими документами:

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

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

9.2.3. Монтаж цепи заземления барьеров выполнять проводом сечением не менее 1,5 квадратных миллиметра.

9.3 Порядок работы и обеспечение искробезопасности при эксплуатации

9.3.1. При эксплуатации барьеров необходимо руководствоваться следующими документами:

- *«Правила устройства электроустановок» (ПУЭ), Издание*

7–е переработанное и дополненное, гл. 7.3;

- *«Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП), гл. 3.4;*
- *«Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00»;*
- *Настоящим РЭ.*

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

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

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

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

9.3.6. Эксплуатация барьеров с поврежденными деталями или неисправностями категорически запрещается.

10 Ремонт

10.1. Барьеры являются невосстанавливаемыми изделиями и не подлежат ремонту.

11 Транспортирование и хранение

11.1. Транспортирование барьеров производится всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах (авиатранспортом – в герметизированных отсеках).

11.2. Условия транспортирования и хранения барьера соответствуют условиям хранения 4 по ГОСТ 15150-69: изделие находится под навесом, или в помещении, где колебания температуры и влажности

воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе, расположенном в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере типа I при температуре от минус 50 до плюс 50 °С

11.3. Условия транспортирования и хранения барьера в районах Крайнего Севера и в труднодоступных районах соответствуют условиям хранения по ГОСТ 15846-2002.

12 Информация для заказа

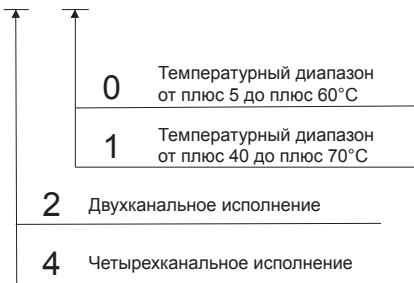
12.1. Обозначение при заказе барьера должно выглядеть следующим образом:

12.2. ЛПА-042-Х0У, где Х – код количества каналов, У – код температурного диапазона согласно таблице 2:

Таблица 2. Расшифровка обозначения изделия при заказе

| Позиционное обозначение кода | Значение кода | Расшифровка |
|------------------------------|---------------|-----------------------------|
| Х, количество каналов | 2 | двухканальное исполнение |
| | 4 | четырёхканальное исполнение |
| У, температурный диапазон | 0 | от плюс 5 до плюс 60°С |
| | 1 | от минус 40 до плюс 70°С |

Л П А - 0 4 2 - X 0 Y



Таким образом, шифр четырехканального барьера с температурным диапазоном от плюс 5 до плюс 60°C будет выглядеть следующим образом: ЛПА-042-400

Приложение А

На рисунке А.1 использованы следующие сокращения:

- БИС – Блок искрозащиты на стабилитронах;
- ОТ – Ограничитель тока;
- СТ – Стабилизатор.

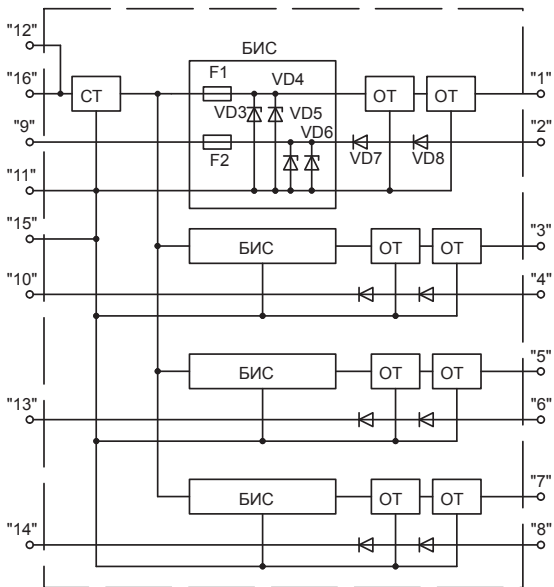


Рис. А.1 Структурная схема барьера ЛПА-042-40X

Приложение Б

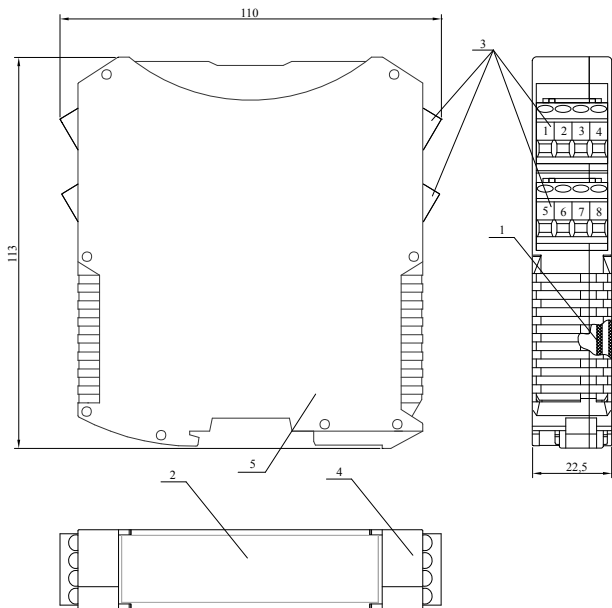


Рис. Б.1 Конструкция барьера ЛПА-042-40Х



ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА

199178, Санкт-Петербург, 13 линия В.О., д. 78

(812) 448-08-97

ba@lpadevice.ru

www.lpadevice.ru