



**БАРЬЕР ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ
БИА-103**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЛПА-21.010.03 РЭ

Содержание

Введение	2
1. Назначение изделия	2
2. Технические характеристики	3
3. Конструкция.....	6
4. Особенности применения барьера.....	6
4.1 Общие рекомендации по подключению термопреобразователей сопротивления	6
4.2 Контроль линии связи	8
5. Обеспечение искробезопасности.....	9
6. Маркировка и пломбирование.....	10
7. Упаковка	10
8. Использование по назначению.....	11
8.1 Порядок установки и обеспечение взрывозащищенности при монтаже.....	11
8.2 Порядок работы и обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации.....	12
9. Схемы подключения	13
10. Текущий ремонт барьера	13
11. Транспортирование и хранение.....	14
12. Информация для заказа	14
Приложение А.....	17
Приложение Б.....	18

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации ЛПА-21.010.03 РЭ (в дальнейшем – РЭ) содержит сведения, необходимые для ознакомления с принципами действия и особенностями работы барьера искробезопасности БИА-103 (в дальнейшем – барьер).

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

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

1 Назначение изделия

1.1. Барьер искробезопасности БИА-103 (в дальнейшем – барьер) предназначен для обеспечения искробезопасности электрических цепей первичных преобразователей, устанавливаемых во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок.

1.2. Барьер с искробезопасными электрическими цепями уровня «ia» выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010, ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, имеет маркировку взрывозащиты «[Ex ia Ga] IIC/IIВ» и предназначен для установки вне взрывоопасных зон.

1.3. К барьерам БИА-103 могут подключаться пассивные первичные преобразователи, удовлетворяющие требованиям п.7.3.72 ПУЭ, устанавливаемые во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно гл.7.3 ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

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

2 Технические характеристики

2.1. Барьер БИА-103 обеспечивает прием, фильтрацию, линеаризацию и преобразование входного сигнала в унифицированный выходной сигнал, гальваническое разделение входных сигнальных цепей и цепей питания, а также входных и выходных цепей. Доступные входные НСХП датчиков, входные и выходные диапазоны сигналов рассмотрены ниже.

2.2. Барьер БИА-103 является одноканальным изделием.

2.3. По эксплуатационной законченности барьер относится к изделиям второго порядка по ГОСТ Р 52931-2008.

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

2.5. По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха исполнение барьера:

- В4 по ГОСТ Р 52931-2008 (диапазон температуры окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 60 °С, верхнее значение относительной влажности 80% при температуре плюс 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги);

- С2 по ГОСТ Р 52931-2008 (диапазон температуры окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С, верхнее значение относительной влажности 100 % при 30 °С и более низких температурах с конденсацией влаги).

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

2.7. По степени защищенности от воздействия окружающей среды – исполнение пылевлагозащищенное со степенью защиты IP54 по ГОСТ 14254-96.

2.8. Барьер БИА-103 обеспечивает прием, фильтрацию и преобразование сигнала от термопреобразователя сопротивления в выходной сигнал напряжения постоянного тока, гальваническое разделение входных сигнальных цепей и цепей питания, а также входных и выходных цепей при следующих максимальных параметрах защищаемой цепи, включая индуктивность и емкость линии связи, указанных в **таблице 1**:

Таблица 1. Максимальные значения искробезопасных электрических цепей барьера БИА-103

Группа и подгруппы взрывозащищенного электрооборудования	U ₀ , В	I ₀ , мА	L ₀ , мГн	C ₀ , мкФ	P ₀ , Вт	U _m , В
IIС	6,5	62	8	10	0,403	250
IIВ	6,5	62	30	100	0,403	250

2.9. Искробезопасность выходных электрических цепей барьера достигается применением гальванической развязки на основе трансформатора и оптрона, соответствующих требованиям ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010, и специальных схмотехнических решений, предназначенных для ограничения напряжения и тока в искробезопасной цепи.

2.10. Барьер БИА-103 обеспечивает прием, фильтрацию и преобразование сигнала от термопреобразователя сопротивления с НСХП Pt 50 (W=1,3850), Pt' 50 (W=1,3910), Pt 100 (W=1,3850), Pt' 100 (W=1,3910), Cu 50 (W=1,4260), Cu' 50 (W=1,4280), Cu 100 (W=1,4260), Cu' 100 (W=1,4280) по ГОСТ 6651-2009 в зависимости от исполнения.

2.11. Основная приведенная погрешность преобразования – не более $\pm 0,1\%$ (при условии величины нагрузки не менее 10 кОм).

2.12. Дополнительная погрешность преобразования, вызванная воздействием рабочей температуры, не выходит за пределы допустимого значения, равного абсолютному значению предела основной приведенной погрешности преобразования на каждые 10 °С.

2.13. Погрешность линеаризации сигнала – не более $\pm 0,05\%$.

2.14. Указанное значение основной приведенной погрешности достигаются после прогрева барьера при поданном номинальном напряжении питания в течение 15 мин.

2.15. Фильтрация сигнала осуществляется со следующими параметрами: частота среза фильтра – 3 Гц по уровню –3 дБ. Подавление помех с частотой 50 Гц не менее 70 дБ.

2.16. Питание барьера должно осуществляться напряжением постоянного тока номинальным значением 24 В. Максимальный ток потребления при напряжении питания 24 В составляет 50 мА.

2.17. Барьер сохраняет работоспособность при изменении напряжения питания в пределах от 18 до 36 В. Максимальная потребляемая мощность барьера составляет 1,2 Вт.

2.18. Барьер обеспечивает следующие параметры искробезопасных входов при максимальном выходном эффективном значении напряжения переменного тока 250 В:

- максимальное выходное напряжение (U_0) – не более 6,5 В;
- максимальный выходной ток (I_0) – не более 62 мА.

2.19. Габаритные размеры барьера – не более 114x99x17,5 мм.

2.20. Масса барьера – не более 300 г.

2.21. Барьер устойчив к воздействию рабочей температуры окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 60 °С (исполнение А).

2.22. Барьер устойчив к воздействию рабочей температуры окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С при нанесении влагозащитного покрытия на печатную плату (исполнение Б).

2.23. Барьер устойчив к воздействию синусоидальных вибраций частотой от 10 до 500 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм.

2.24. Барьер сохраняет свои характеристики при воздействии постоянного магнитного поля или переменного магнитного поля сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м.

2.25. Барьер в транспортной таре выдерживает воздействие температуры окружающего воздуха от минус 60 до плюс 60 °С.

2.26. Барьер в транспортной таре выдерживает воздействие относительной влажности до 100% при температуре до плюс 40 °С (без конденсации влаги).

2.27. Барьер в транспортной таре является прочным к многократным механическим ударам, действующим вдоль трех взаимно перпендикулярных осей тары, с пиковым ударным ускорением 98 м/с², длительностью ударного импульса 16 мс, при числе ударов 1000±10 для каждого направления.

2.28. Средний срок службы барьера – 12 лет.

2.29. Средняя наработка до отказа барьера в нормальных условиях – не менее 150000 ч.

3 Конструкция

3.1. Конструкция барьера искробезопасности БИА-103 представлена в **Приложении А** на рис. А.1

3.2. Конструктивно барьер выполнен в пластмассовом корпусе, состоящем из двух частей 4 и 5 с установленной внутрь печатной платой 1, закрытом сверху шильдом 2, предназначен для установки на монтажный рельс шириной 35 мм. На корпус 5, клеммные колодки 3 и шильд 2 нанесена маркировка согласно **п.6 «Маркировка и пломбирование»**.

3.3. Для облегчения монтажа и замены барьера применены съемные клеммные колодки, которые также обеспечивают экономию времени и удобство подключений при проверке (калибровке, проверке работоспособности) каналов измерения.

3.4. Благодаря съемным клеммным колодкам отпадает необходимость переподключения объектовых проводов и проводов тестового оборудования. Достаточно подключить провода от магазина сопротивлений к одному из барьеров, а затем подключать колодки вместе с проводами от магазина сопротивлений к другим барьерам.

3.5. На рисунке Б1 в **Приложение Б** использованы следующие сокращения:

В – Выпрямитель;

Г – Генератор;

ИП – Измерительный преобразователь;

П – Приемник;

СЗ – Схема защиты;

СТ – Стабилизатор;

ФНЧ – Фильтр низкой частоты.

4 Особенности применения барьера

4.1. Общие рекомендации по подключению термопреобразователей сопротивления

4.1.1. Трехпроводная схема подключения термопреобразователей сопротивления

4.1.1.1. При измерении температуры с помощью термопреобразователей сопротивления для компенсации влияния линии связи широко применяется трехпроводная схема подключения. Для обеспечения точных измерений БИА-103 рассчитан на работу именно с такой схемой подключения.

4.1.1.2. Благодаря использованию трехпроводной схемы подключения обеспечивается компенсация влияния линии связи на результат измерения. Однако следует помнить, что такая компенсация возможна только при равенстве сопротивлений как минимум двух проводов линии связи, подключаемых к контактам «1» и «2». Соответственно, необходимо использовать провода одинаковых характеристик (сечения, длины, материала и т.п.) и избегать дополнительных соединений (например, в клеммных коробках).

4.1.1.3. Также следует избегать большого сопротивления проводов линии связи (более 30 Ом на провод). Связано это со следующим: теоретически, измерительный сигнал в трехпроводной схеме подключения не зависит от значения сопротивлений линий связи. Однако для выполнения этого условия требуется наличие идеального источника тока в составе барьера (вторичного измерительного преобразователя), а реальный источник тока работает только на ограниченную нагрузку. При увеличении сопротивления цепи датчика выше значения, заложенного разработчиком, его погрешность резко возрастает.

4.1.2. Двухпроводная схема подключения термопреобразователей сопротивления

4.1.2.1. Подключение термопреобразователя сопротивления к барьеру БИА-103 по двухпроводной схеме возможно. Для этого необходимо замкнуть между собой контакты барьера «1» и «3», а термопреобразователь сопротивления подключить к контактам «1» и «2». Но следует помнить, что компенсации влияния линии связи при этом не происходит и, соответственно, основная приведенная погрешность, заявленная для трехпроводной схемы подключения ($\pm 0,1\%$), не гарантируется.

4.2. Контроль линии связи

Для многих систем автоматического управления контроль линии связи с датчиком позволяет значительно повысить качество выполняемых функций. Барьер БИА-103 обеспечивает поддержку диагностики обрыва любого провода линии связи (проводов в любом сочетании) с термопреобразователем сопротивления. При обрыве линии связи сигнал на выходе барьера будет превышать верхний предел диапазона выходного сигнала как минимум на 10 %, что позволяет различать сигналы, получаемые при измерении температуры и при неисправной линии связи с термопреобразователем сопротивления.

4.2.1. Встроенный фильтр низкой частоты

4.2.1.1. В состав барьера БИА-103 входит ФНЧ с частотой среза 3 Гц по уровню –3 дБ. Фильтр обеспечивает подавление помех с частотой 50 Гц не менее 75 дБ. Такие параметры фильтра обеспечивают, с одной стороны, эффективное подавление помех, а с другой — достаточную динамику для точного измерения изменяющейся температуры.

4.2.2. Сопротивление нагрузки и погрешность

4.2.2.1. 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, погрешность преобразования существенно возрастает с уменьшением сопротивления нагрузки барьера. Поскольку нагрузкой барьера обычно служит какое-либо приемное устройство (например, АЦП и т.п.), то определяющим здесь будет значение входного сопротивления этого устройства. Для барьеров искробезопасности БИА-103 эта величина не должна быть менее 10 кОм. При соблюдении этого условия дополнительная погрешность преобразования от влияния сопротивления нагрузки остается пренебрежимо малой, а основная приведенная погрешность не превышает $\pm 0,1\%$.

4.2.3. Напряжение питания

4.2.3.1. Номинальное напряжение питания барьера составляет 24 В. Максимальный ток потребления при напряжении 24 В составляет 50 мА. Однако корректная работа барьера обеспечивается при напряжениях питания в диапазоне от 18 до 36 В. При этом сохраняются все заявленные характеристики барьера. Максимальная потребляемая мощность барьера составляет 1,2 Вт.

5 Обеспечение искробезопасности

5.1. Барьер с искробезопасными электрическими цепями уровня «ia» выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010, 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 6,5 В;
- ток короткого замыкания (I_0) не более 62 мА.

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

Для «[Ex ia Ga] IIC»:

- емкость (C_0) не более 10 мкФ;
- индуктивность (L_0) не более 8 мГн.

Для «[Ex ia Ga] IIB»:

- емкость (C_0) не более 100 мкФ;
- индуктивность (L_0) не более 30 мГн.

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

5.3. Искробезопасность выходных электрических цепей барьера достигается применением гальванической развязки на основе трансформатора Тр1. (**см. приложение А**) и линейной оптопары DA1, соответствующих требованиям ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010, и следующих схемотехнических решений:

Схемы защиты «СЗ» обеспечивают неповреждаемость трансформатора Тр1 и оптопары DA1. Ограничители тока и напряжения, реализованные на полупроводниковых стабилитронах (диодах Зенера) VD1 ... VD6 и резисторах R1, R2, обеспечивают искробезопасные значения тока и напряжения в цепи датчика.

6 Маркировка и пломбирование

6.1. На каждом барьере имеется маркировка, содержащая:

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

ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ ЦЕПИ;

Uo: 6,5 В; Io: 62 мА; Po: 0,403 Вт; Um: 250 В;

«[Ex ia Ga] IIC»	«[Ex ia Ga] IIB»
Lo: 8 мГн	Lo: 30 мГн
Co: 10 мкФ	Co: 100 мкФ

- схему подключения;
- наименование или знак центра по сертификации и номер сертификата;
- дополнительную маркировку для изделий с температурным диапазоном Б (от минус 40 до плюс 70 °С).

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

7 Упаковка

7.1. Перед упаковыванием барьеры подвергаются консервации по ГОСТ 9.014-78 для группы изделий III-I, вариант временной проти-

вокоррозийной защиты ПВЗ-10, вариант внутренней упаковки ВУ-5.

7.2. Срок хранения без переконсервации – 2 года.

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

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

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

8 Использование по назначению

8.1. Порядок установки и обеспечение взрывозащищенности при монтаже

8.1.1. При монтаже барьера 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 руководством.

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

8.1.3. Подключение барьера выполнять согласно схеме подключения, приведенной на рис. 1 в **п. 9 «Схемы подключения»**

8.1.4. Для подключения термопреобразователей сопротивления к БИА-103 используется трехпроводная схема.

8.1.5. Подключение термопреобразователя сопротивления к барьеру БИА-103 по двухпроводной схеме возможно. Для этого необходимо замкнуть между собой контакты барьера «1» и «3», а термопре-

образователь сопротивления подключить к контактам «1» и «2». При этом компенсация влияния линии связи не происходит и метрологические характеристики не гарантируются.

8.2. Порядок работы и обеспечение взрывозащитности при эксплуатации

8.2.1. При эксплуатации барьера 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 руководством.

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

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

8.2.4. Перед эксплуатацией барьера необходимо проверить цепь нагрузки на отсутствие короткого замыкания.

8.2.5. К эксплуатации барьера должны допускаться лица, прошедшие инструктаж и изучившие настоящее руководство.

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

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

8.2.8. Эксплуатация барьера с поврежденными деталями или неисправностями категорически запрещается.

8.2.9. Барьеры являются восстанавливаемыми изделиями и подлежат ремонту.

9 Схемы подключения

9.1. На приведенной схеме использованы следующие обозначения:

ИП – источник питания;

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

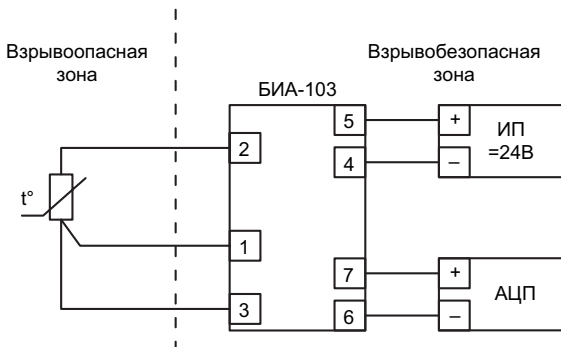


Рис. 1. Подключение термпреобразователя сопротивления к БИА-103.

10 Текущий ремонт барьера

10.1. Ремонт барьеров осуществляется предприятием-изготовителем или в компетентных специализированных организациях (предприятиях), имеющих ремонтную документацию ООО «Ленпромавтоматика», необходимое оснащение и лицензию органов государственного надзора на проведение таких работ. После ремонта барьеры пломбируются ремонтной организацией.

11 Транспортирование и хранение

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

11.2. Условия транспортирования и хранения барьера должны соответствовать условиям хранения 4 по ГОСТ 15150-69, в районах Крайнего Севера и в труднодоступных районах – по ГОСТ 15846-2002.

11.3. В складских помещениях после расконсервации барьер должен храниться по условиям 1 ГОСТ 15150-69.

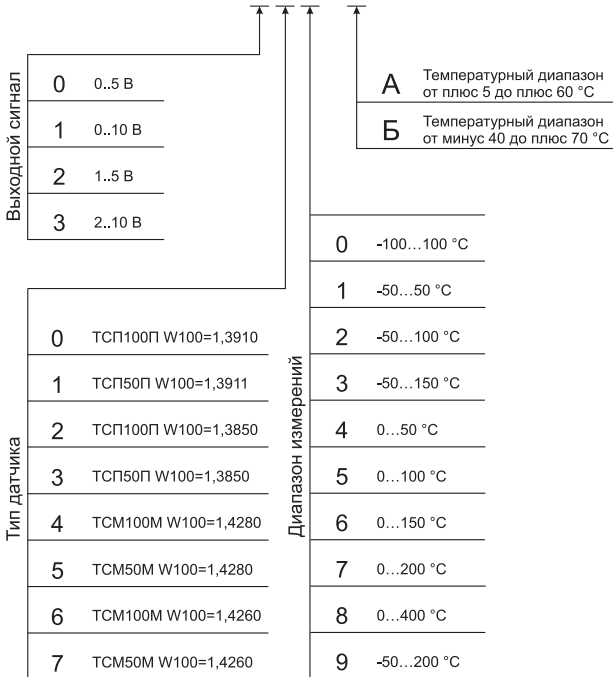
12 Информация для заказа

12.1. Обозначение при заказе барьера должно выглядеть следующим образом: БИА-103-XYZ-W, где X – выходной сигнал, Y – тип датчика, Z – диапазон измерений, W – температурный диапазон.

Позиционное обозначение кода	Значение кода	Расшифровка
X, выходной сигнал, В	0	0...5
	1	0...10
	2	1...5
	3	2...10
Y, тип датчика	0	ТСП100П W100=1,3910
	1	ТСП50П W100=1,3911
	2	ТСП100П W100=1,3850
	3	ТСП50П W100=1,3850

Y, тип датчика	4	ТСП100М W100=1,4280
	5	ТСП50М W100=1,4280
	6	ТСП100М W100=1,4260
	7	ТСП50М W100=1,4260
Z, диапазон измерений, °C	0	-100...100
	1	-50...50
	2	-50...100
	3	-50...150
	4	0...50
	5	0...100
	6	0...150
	7	0...200
	8	0...400
	9	-50...200
W, температурный диапазон, °C	А	от +5 до +60
	Б	от -40 до +70

БИА-103-XYZ-W



Например, маркировка барьера искробезопасности с выходным сигналом 1...5 В для датчика ТСП100П W100=1,3850 диапазона измерений от -50 до +100 °С и с температурным диапазоном от +5 до +60 °С будет выглядеть следующим образом: **БИА-103-222-А**.

Приложение А

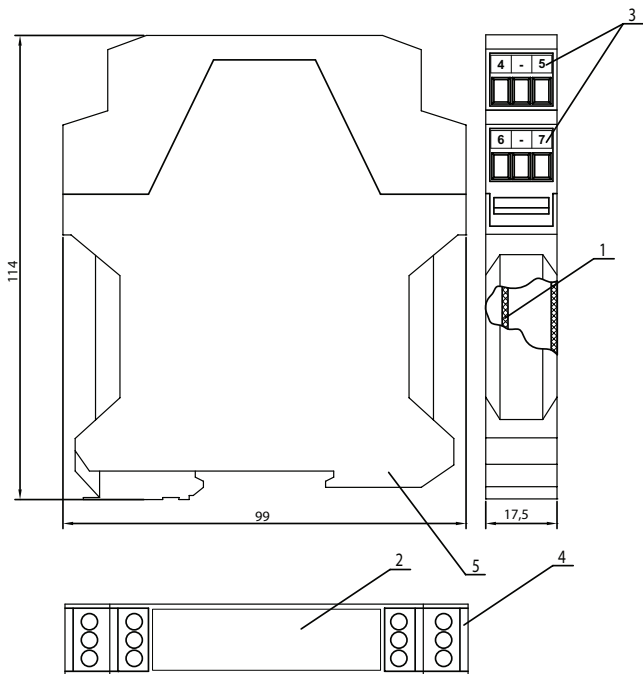


Рис. А1. Конструкция барьера БИА-103

Приложение Б

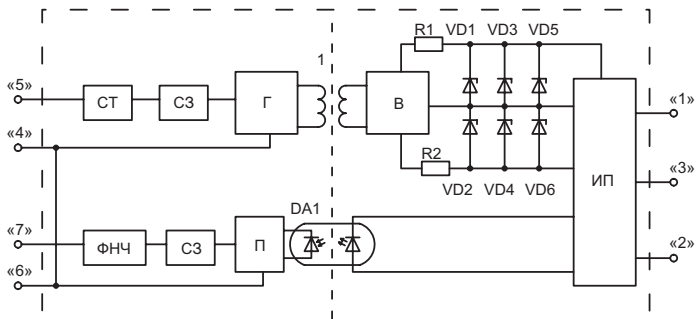


Рис. Б1. Структурная схема барьера БИА-103



ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА

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

(812) 448-08-97

ba@lpadvice.ru

www.lpadvice.ru