

## Барьер искробезопасности БИА-101

### Методические рекомендации по применению

#### 1. Краткое описание

Барьер искробезопасности БИА-101 (в дальнейшем — барьер) 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 унифицированные выходные сигналы с диапазоном 0...5 В (1...5 В), 0...20 мА (4...20 мА) гальваническое разделение входных сигнальных цепей и цепей питания, а также входных и выходных цепей.

#### 1.1. Характеристики

Краткие общие технические характеристики барьеров:

- напряжение питания барьера: 24 В;
- входной сигнал: 0...20 мА (4...20 мА);
- выходной сигнал: 0...5 В (1...5 В), 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;
- рабочий диапазон температур: от плюс 5 до плюс 60 °С;
- Наличие индикатора питания и целостности предохранителя;
- ток потребления барьера на разных режимах работы при напряжении питания 24 В приведен в таблице 1;
- 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;
- габаритные размеры: 114x99x17,5 мм;
- барьер является восстанавливаемым изделием и подлежит ремонту (подробнее – см. документ Этикетка ЛПА-21.010.01 ЭТ).

**Таблица 1. Ток потребления барьера БИА-101 при напряжении питания 24 В**

| Состояние входной цепи | Ток потребления, не более, мА |
|------------------------|-------------------------------|
| Холостой ход           | 30                            |
| $I_{вх} = 20$ мА       | 55                            |
| Короткое замыкание     | 75                            |

#### 1.2. Обеспечение искробезопасности

Барьер с искробезопасными электрическими цепями уровня «ia» выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99), имеет маркировку

взрывозащиты «[Exia]ПС» 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:

- емкость ( $C_0$ ) не более 0,13 мкФ;
- индуктивность ( $L_0$ ) не более 1 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. Конструкция и крепеж**

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

Съемные клеммные колодки также обеспечивают экономию времени и удобство подключений при поверке (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.

## 2. Типовые схемы подключения

### 2.1. Двухпроводная схема подключения

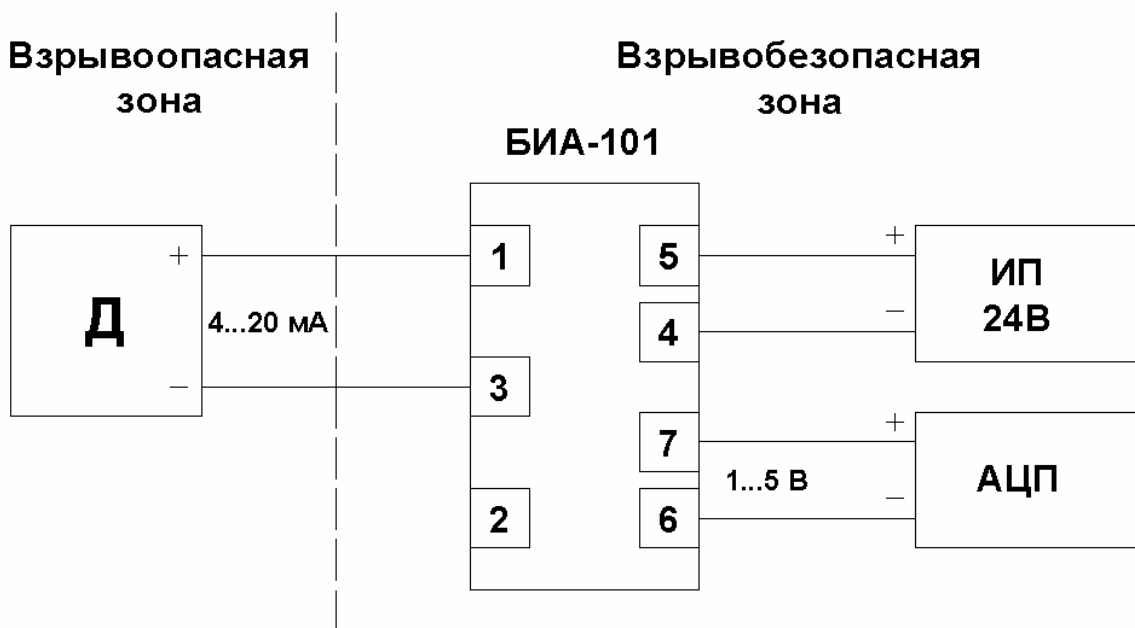


Рис. 1. Подключение датчика с выходом 4...20 мА по двухпроводной схеме

На приведенной схеме использованы следующие обозначения:

Д — датчик;

ИП — источник питания;

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

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, то можно говорить 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 выходе составит не менее 5,1 В.

## 2.2. Трехпроводная схема подключения

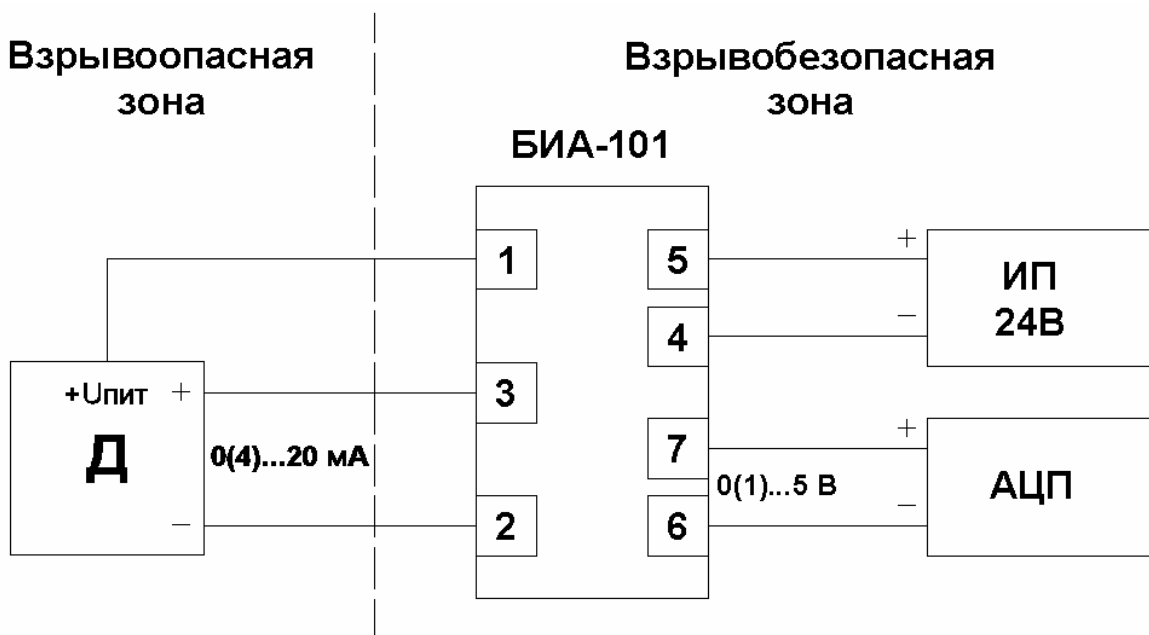


Рис. 2. Подключение датчика с выходом 0...20 мА (4...20 мА) по трехпроводной схеме

На приведенной схеме использованы следующие обозначения:

Д — датчик;

ИП — источник питания;

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

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). Если диапазон выходного сигнала 0...20 мА, то при трехпроводной схеме включения диагностика невозможна.

## 2.3. Использование токового выхода

При использовании токового выхода барьера БИА-101 подключение необходимо производить по одному из вариантов изображенных на Рис. 3 **Ошибка! Источник ссылки не найден.Ошибка! Источник ссылки не найден.**

При этом следует учитывать, что при напряжении питания 24 В сопротивление нагрузки ( $R_n$ ) не должно превышать 800 Ом.

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

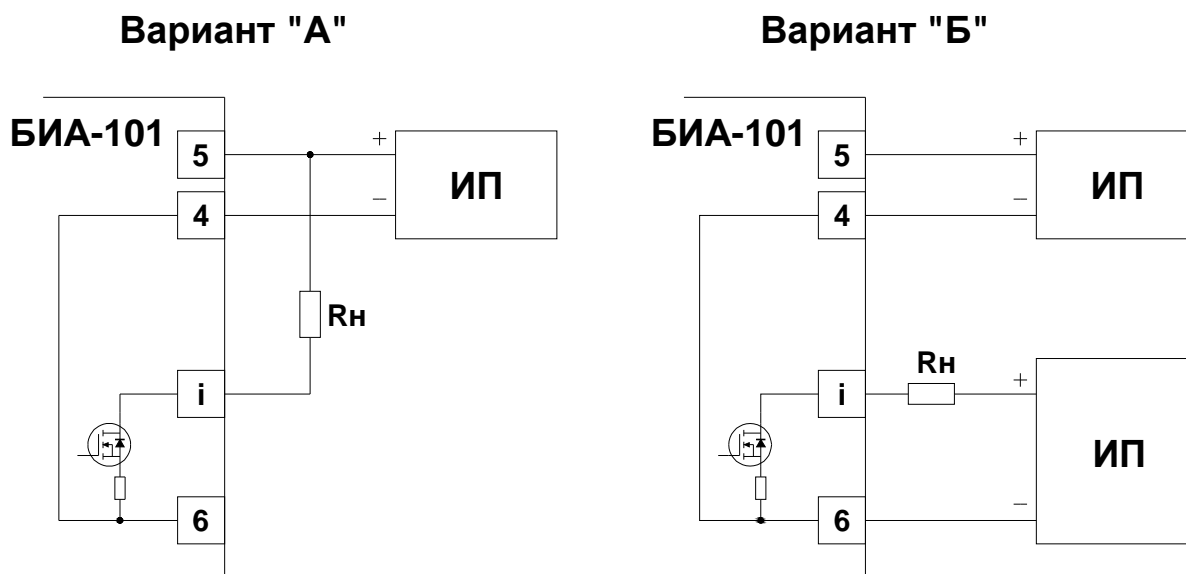


Рис. 3. Подключение к токовому выходу барьера БИА-101. Вариант «А» — с общим источником питания, вариант «Б» — с отдельными источниками питания

На приведенных схемах использованы следующие обозначения:

ИП — источники питания с номинальным выходным напряжением 24 В постоянного тока;

Rн — сопротивление нагрузки.

### 3. Рекомендации по применению

#### 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  $\pm 0,1 \%$ .

#### 3.2. Напряжение питания, индикация питания

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.

Светодиод, установленный на крышке барьера обеспечивает индикацию наличия напряжения питания и целостности предохранителя. При наличии питания и целом предохранителе светодиод горит.

## 4. Дополнительные сведения

### 4.1. Барьеры БИА-101 в четырехпроводной схеме подключения датчиков

Некоторые датчики с выходным сигналом  $0...20\text{ мА}$  ( $4...20\text{ мА}$ ) 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. 4.

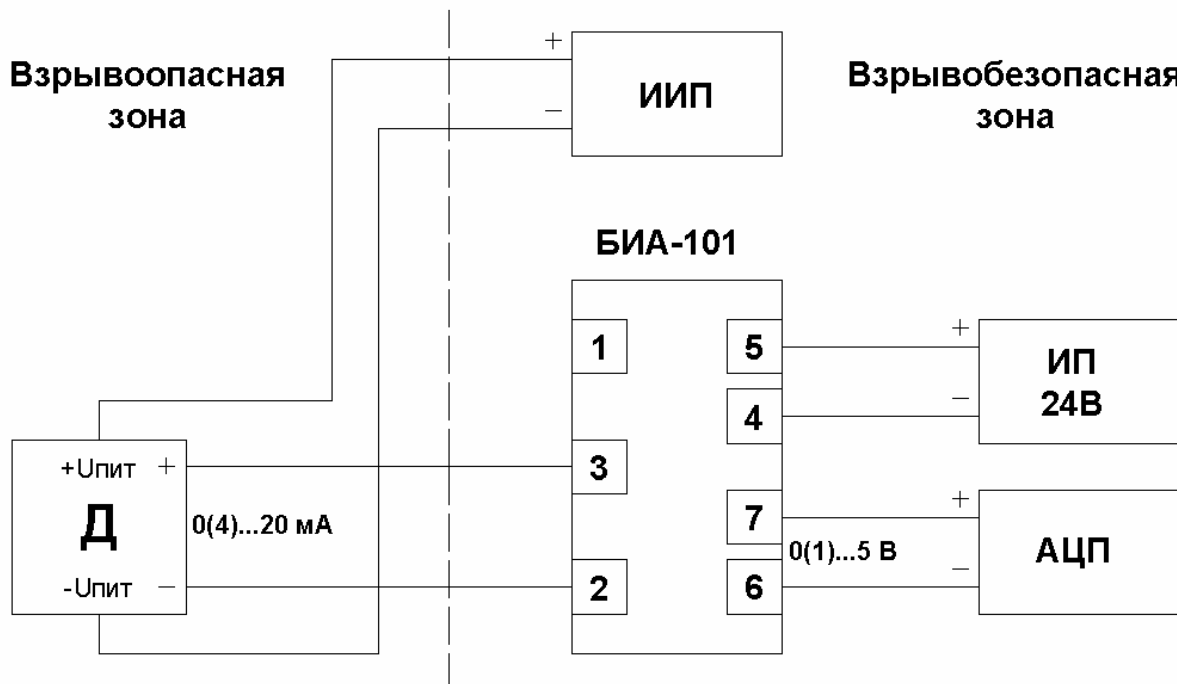


Рис. 4. Подключение датчика с выходом  $0...20\text{ мА}$  ( $4...20\text{ мА}$ ) по четырехпроводной схеме

На приведенной схеме использованы следующие обозначения:

Д — датчик;

ИП — источник питания;

ИИП — искробезопасный источник питания;

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