

Код ОКП 42 1833  
Код ТН ВЭД ТС 8536 90 010 0

TECON – TECHNICS ON!®

Утвержден  
БНРД.426475.001РЭ-ЛУ

# **БАРЬЕРЫ ИСКРОЗАЩИТЫ СЕРИИ ТСС Ех**

*Руководство по эксплуатации*

БНРД.426475.001РЭ

Листов 40



---

МОСКВА  
2017

Литера А

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....</b>	<b>7</b>
1.1	НАЗНАЧЕНИЕ .....	7
1.2	СОСТАВ .....	7
1.3	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	8
1.3.1	<i>Основные технические характеристики.....</i>	<i>8</i>
1.3.2	<i>Справочные характеристики каналов барьеров ТСС Ex8A и ТСС Ex2A для дискретного сигнала .</i>	<i>9</i>
1.3.3	<i>Справочные предельные характеристики каналов .....</i>	<i>10</i>
1.4	УСТРОЙСТВО И РАБОТА.....	11
1.4.1	<i>Режимы работы БИС.....</i>	<i>11</i>
1.4.2	<i>Работа барьеров ТСС Ex2A и ТСС Ex8A.....</i>	<i>11</i>
1.4.3	<i>Работа барьеров ТСС Ex4T.....</i>	<i>14</i>
1.5	МАРКИРОВКА .....	16
1.6	УПАКОВКА .....	16
<b>2</b>	<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....</b>	<b>17</b>
2.1	ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ .....	17
2.2	ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ.....	18
2.3	ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.....	19
2.4	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ .....	19
2.4.1	<i>Обеспечение взрывозащищенности при монтаже.....</i>	<i>19</i>
2.4.2	<i>Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации.....</i>	<i>19</i>
2.4.3	<i>Установка барьеров .....</i>	<i>20</i>
2.4.4	<i>Типовые схемы включения.....</i>	<i>25</i>
<b>3</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....</b>	<b>31</b>
3.1	УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	31
3.2	РЕГУЛИРОВАНИЕ И ИСПЫТАНИЯ.....	31
3.2.1	<i>Проверка работоспособности .....</i>	<i>31</i>
3.2.2	<i>Проверка и калибровка .....</i>	<i>36</i>
3.3	СОПРОВОЖДЕНИЕ.....	36
<b>4</b>	<b>ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ .....</b>	<b>37</b>
<b>5</b>	<b>ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....</b>	<b>38</b>
<b>6</b>	<b>УТИЛИЗАЦИЯ.....</b>	<b>39</b>

### **ЗАПРЕЩАЮЩИЕ ЗНАКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ**

В данном разделе представлены различные виды используемых в руководстве предупреждений, предостерегающих вас о возможной угрозе промышленной безопасности.

	<p style="text-align: center;"><b>ЗАПРЕЩЕНИЕ</b></p> <p>Везде, где вы увидите этот предупреждающий знак, строго следуйте инструкциям во избежание возникновения аварии.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### **ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ ЗНАКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ**

В данном разделе представлены различные виды используемых в руководстве предупреждений, предостерегающих вас о возможной угрозе безопасности или повреждении оборудования.

	<p style="text-align: center;"><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p>Везде, где вы увидите этот предупреждающий знак, строго следуйте инструкциям во избежание повреждения оборудования.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ЗНАКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ**

	<p style="text-align: center;"><b>ИНФОРМАЦИЯ</b></p> <p>Везде, где вы увидите этот информационный знак, обратите внимание на важную, выделенную информацию.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на барьеры искрозащиты серии ТСС Ех (далее – барьер/барьеры).

Барьеры предназначены для передачи сигналов от термопреобразователей сопротивления, терморпар, а также передачи дискретных сигналов с напряжением 24 В, аналоговых сигналов тока 0 ... 5 мА, 4 ... 20 мА по искробезопасным линиям связи в информационных, измерительных и управляющих каналах АСУ ТП на взрывоопасных производствах.

Барьеры относятся к оборудованию взрывозащищенному по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998) «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования» и ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999) «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i».

Барьеры удовлетворяют требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» и имеют маркировку [Exia] IIC по ГОСТ 30852.0 (МЭК 60079-0:1998).

Барьеры относятся к связанному оборудованию, реализуют вид взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь» – *i*, сертифицированы на уровень взрывозащиты «особовзрывозащищенный» – *a*, и категорию IIC в соответствии с ГОСТ 30852.10 (МЭК 60079-11:1999).

Барьеры относятся к барьерам искрозащиты на стабилитронах (БИС) с обязательным искрозащитным заземлением. Барьеры могут использоваться в электрических цепях дискретных сигналов, измерительных каналах (напряжения, тока и сопротивления по трех- и четырехпроводной схемам измерения), каналах преобразования с рабочим напряжением до 24 В. В частности могут использоваться с контроллерами МФК3000, МФК1500 и системой интеллектуальных модулей «ТЕКОНИК».

Барьеры представляют из себя пассивные электрические элементы, входящие в состав измерительных каналов (ИК), и предназначены для передачи аналоговых и дискретных сигналов из опасной зоны или в опасную зону.

Барьеры, входящие в состав измерительных каналов применяемые в сферах действия Государственного метрологического контроля и надзора, подлежат первичной поверке при выпуске из производства и периодической поверке в процессе эксплуатации. Барьеры, не входящие в состав ИК и не попадающие в сферу действия Государственного метрологического контроля и надзора, могут не подвергаться поверке.

Барьеры по способу защиты человека от поражения электрическим током удовлетворяют требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75 для класса I.

Метрологические характеристики барьеров подлежат первичной поверке при приемо-сдаточных испытаниях и периодической поверке в процессе эксплуатации. Интервал между поверками – 3 года.

Барьеры относятся к изделиям категории размещения 4.2 климатического исполнения УХЛ по ГОСТ 15150-69, но с расширенным диапазоном предельных рабочих температур от минус 40 до плюс 70 °С.

Область применения барьеров – вне взрывоопасных зон по ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996) согласно маркировке по взрывозащите.

Настоящее РЭ распространяется на серию барьеров искрозащиты ТСС Ех в составе:

ТСС Ех4Т (БНРД.426475.002)	Четырехканальный барьер для передачи сигналов от термопреобразователей сопротивления, включенных по трехпроводной схеме измерения с напряжением до 1 В.
ТСС Ех2А (БНРД.426475.003)	Двухканальный барьер для передачи дискретных сигналов с напряжением до 24 В, аналоговых сигналов тока 0...5 мА, 4...20 мА, напряжения 0...10 В, сигналов термодпар и сигналов термопреобразователей сопротивления, включенных по четырехпроводной схеме измерения.
ТСС Ех8А (БНРД.426475.004)	Восьмиканальный барьер аналогичный ТСС Ех2А.

Настоящее РЭ предназначено для эксплуатирующих организаций, определяет правила эксплуатации, позволяет ознакомиться с принципом работы барьеров и методами построения взрывозащищенных систем с их использованием.

Пример записи условного обозначения барьера при заказе:

Барьер искрозащиты ТСС Ех8А БНРД.426475.004.

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 НАЗНАЧЕНИЕ

Барьеры искрозащиты серии ТСС Ех предназначены для применения в информационных, измерительных и управляющих каналах АСУ ТП на взрывоопасных производствах.

Барьеры устанавливаются вне взрывоопасной зоны, включаются во входные и выходные цепи модулей УСО и обеспечивают защиту искробезопасных цепей от воздействия напряжения до 250 В, ограничивая значения напряжения и тока до искробезопасных.

Барьеры позволяют подключать к контроллерам и другому искроопасному оборудованию искробезопасные цепи со следующими типами сигналов:

- аналоговые входные и выходные сигналы постоянного тока с диапазоном до 20 мА и напряжением до 24 В (ТСС Ех8А, ТСС Ех2А);
- аналоговые сигналы постоянного напряжения с диапазоном от 0 до 10 В (ТСС Ех8А, ТСС Ех2А);
- аналоговые сигналы от термопар (ТСС Ех8А, ТСС Ех2А);
- аналоговые сигналы от термопреобразователей сопротивления с трехпроводной схемой измерения (ТСС Ех4Т);
- аналоговые сигналы от термопреобразователей сопротивления с четырехпроводной схемой измерения (ТСС Ех8А, ТСС Ех2А);
- дискретные входные и выходные сигналы с уровнем напряжения до 24 В и тока до 20 мА.

## 1.2 СОСТАВ

В состав серии барьеров входят следующие барьеры:

ТСС Ех4Т (БНРД.426475.002)	Четырехканальный барьер для передачи сигналов от термопреобразователей сопротивления, включенных по трехпроводной схеме измерения и напряжением до 1 В.
ТСС Ех2А (БНРД.426475.003)	Двухканальный барьер для передачи дискретных сигналов с напряжением до 24 В, аналоговых сигналов тока 0...5 мА, 4...20 мА, напряжения 0...10 В, сигналов термопар и сигналов термопреобразователей сопротивления, включенных по четырехпроводной схеме измерения.
ТСС Ех8А (БНРД.426475.004)	Восьмиканальный барьер аналогичный ТСС Ех2А.

## 1.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 1.3.1 Основные технические характеристики

Основные технические характеристики барьеров приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Характеристика	Тип барьера		
	TCC Ex2A	TCC Ex8A	TCC Ex4T
Число каналов в барьере	2	8	4
Уровень искробезопасности электрической цепи	[Exia]IIC		
Предельное аварийное напряжение ( $U_m$ ) на входе барьера <sup>1</sup>	250 В		
Максимальное выходное напряжение ( $U_0$ ) (напряжение между контактами ExXA и ExXB при напряжении между ChXA и ChXB, равном $U_m$ )	29,8 В		16,2 В
Ток короткого замыкания ( $I_0$ ) (ток через замкнутые контакты ExXA и ExXB при $U_m$ )	102 мА		387 мА
Проходное сопротивление барьера ( $R$ ) (сумма сопротивлений участков барьера ChXA – ExXA и ChXB – ExXB)	320 Ом		69,2 Ом
Сопротивление одной ветви канала барьера	от 145 до 160 Ом		от 32 до 34,6 Ом
Разница сопротивлений ветвей одного канала	не нормируется		0,04 Ом
Предельно допустимая емкость внешней цепи ( $C_0$ )	0,047 мкФ		0,33 мкФ
Предельно допустимая индуктивность внешней цепи ( $L_0$ )	1,5 мГн		
Ток срабатывания предохранителей	50 мА		
Ток утечки для входного напряжения: (напряжение между контактами ChXB и ChXA)			
- 24 В	5 мкА		-
- 1 В	1 мкА		1 мкА
- 0,1 В	0,1 мкА		0,1 мкА
Средняя наработка на отказ	не менее 100 000 часов		
Назначенный срок службы	15 лет		
Габаритные размеры	109x47x53	109x105x53	109x84x53
Масса, не более	130 г	200 г	170 г

<sup>1</sup> Напряжение между любыми искробезопасными контактами канала; между любым из этих контактов и цепью "заземления"

Степень защиты барьеров по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) – IP30.

Барьеры устойчивы к воздействию следующих внешних факторов:

– группа климатического исполнения УХЛ4 по ГОСТ 15150-69, но с расширенным температурным диапазоном (предельная рабочая температура от минус 40 до плюс 70 °С);

– Условия хранения должны соответствовать 1Л по ГОСТ 15150-69 (с расширенным температурным диапазоном от минус 40 до плюс 70 °С);

– Условия транспортирования должны соответствовать 5 по ГОСТ 15150-69;

– Барьеры устойчивы к воздействию атмосферного давления в диапазоне от 84,0 до 106,7 кПа по ГОСТ 15150-69;

Номинальные рабочие значения механических внешних воздействующих факторов по ГОСТ 17516.1-90 для группы механического исполнения М7 (вибрации частотой 0,5...100 Гц с ускорением 1 g, ударные воздействия амплитудой 3g и длительностью 2-20 мс).

### 1.3.2 Справочные характеристики каналов барьеров ТСС Ex8A и ТСС Ex2A для дискретного сигнала

Справочные характеристики каналов для дискретных сигналов приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Характеристика	Значение
Максимально допустимое прямое напряжение сигнала (напряжение между контактами ChXA и ChXB, при котором гарантируется утечка в элементах барьера менее 0,5 мА)	- не более 26,4 В
Предельно допустимое время короткого замыкания (контактов ExXA и ExXB при напряжении между контактами ChXA и ChXB, равном 26,4 В), не вызывающее перегорание предохранителей)	- не более 3 с
Максимально допустимое обратное напряжение сигнала (напряжение между контактами ChXB и ChXA, при котором гарантируется утечка в элементах барьера менее 0,5 мА)	- не более 1,0 В
Максимально допустимое напряжение между сигнальными цепями и заземлением: (при котором гарантируется утечка в элементах барьера менее 0,5 мА)	
прямое между контактами ChXA и "заземление"	- не более 19,5 В
обратное между контактами ChXA и "заземление"	- не более 0,5 В
прямое между контактами ChXB и "заземление"	- не более 0,5 В
обратное между контактами ChXB и "заземление"	- не более 19,5 В
Максимальное падение напряжения на БИС (при токе сигнала 10 мА)	- не более 3,2 В

**1.3.3 Справочные предельные характеристики каналов**

Справочные характеристики каналов приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Характеристика	Тип барьера	
	TCC Ex8A, TCC Ex2A	TCC Ex4T
Предельно допустимое прямое напряжение сигнала (холостого хода/короткого замыкания), не более (напряжение между контактами ChXA, ChXB и ChXC, при котором гарантируется целостность предохранителей)	26,4 В/ 15 В	13 В/ 3 В
Предельно допустимое обратное напряжение сигнала (холостого хода/короткого замыкания), не более (напряжение между контактами ChXB и ChXA, при котором гарантируется целостность предохранителей)	2 В/ 2 В	13 В/ 3 В
Максимально допустимое напряжение между сигнальными цепями и заземлением, не более: (при котором гарантируется целостность предохранителей)		
прямое между контактами ChXA и "заземление"	20 В	6,5 В
обратное между контактами ChXA и "заземление"	7 В	6,5 В
прямое между контактами ChXB и "заземление"	7 В	6,5 В
обратное между контактами ChXB и "заземление"	20 В	6,5 В
прямое между контактами ChXC и "заземление"	-	6,5 В
обратное между контактами ChXC и "заземление"	-	6,5 В
Максимальное падение напряжения на БИС (при токе сигнала 20 мА)	6,4 В	-

## 1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

### 1.4.1 Режимы работы БИС

Для пассивных барьеров, выполненных по схеме БИС, характерны четыре режима работы:

- нормальный режим работы;
- ограничение тока;
- ограничение напряжения;
- аварийный.

Нормальный режим работы – когда все устройства в системе функционируют в штатном режиме.

Ограничение тока – когда со стороны искробезопасной цепи произошло короткое замыкание цепей подключенных к барьеру.

Ограничение напряжения – когда повысилось выходное напряжение со стороны искробезопасных цепей подключенных к барьеру, но срабатывание (перегорание) предохранителя не происходит.

Аварийный режим – когда происходит значительное повышение выходного напряжения поступающего на барьер и вызывающее срабатывание предохранителя.

### 1.4.2 Работа барьеров ТСС Ex2A и ТСС Ex8A

Барьеры искрозащиты ТСС Ex2A и ТСС Ex8A построены по одинаковой схемотехнике и отличаются количеством каналов. Барьеры состоят из двух (восьми) одинаковых каналов (пассивных БИС) с общей цепью искрозащитного заземления. Функциональная схема используемого в барьере типа БИС приведена на Рис 1.1. Защитная функция БИС заключается в ограничении напряжения и тока, протекающего из искробезопасного участка цепи в искробезопасный, до величин, определяемых ГОСТ 30852.10 (МЭК 60079-11:1999) как искробезопасные (не вызывающие воспламенения определенной подгруппы взрывоопасных смесей, для данного барьера – подгруппа IIC).

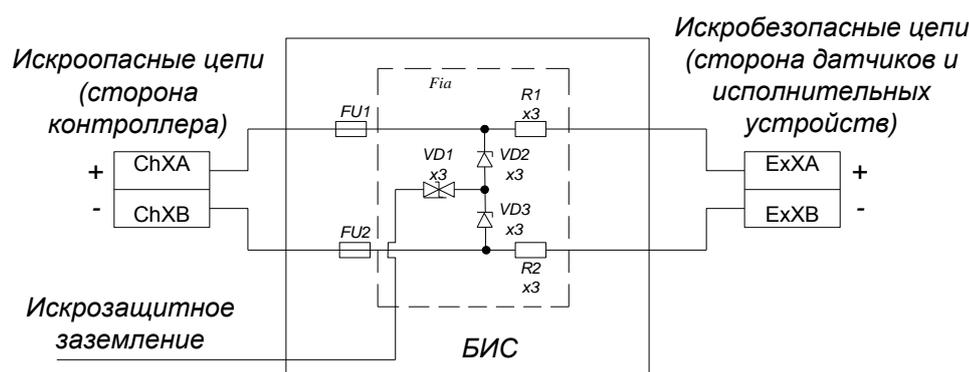


Рис. 1.1 - Функциональная схема канала барьеров ТСС Ex2A и ТСС Ex8A (БИС)

Элементами, ограничивающими напряжение, являются стабилитроны VD1, VD2 и VD3. Токоограничительными элементами являются резисторы R1 и R2. Предохранители FU1 и FU2 защищают VD1...VD3 от перегрузки в случае протекания через них значительных токов в течение длительного времени. Согласно требованиям к уровню взрывозащиты “а” (“особовзрывозащищенный”), стабилитроны троированы.

**Нормальный режим работы**

В нормальном режиме работы напряжение передаваемого через барьер сигнала (т. е. напряжение, прикладываемое между контактами ChXA и ChXB) не превышает максимально допустимой для данного типа барьера величины. Ток сигнала протекает по элементам барьера FU1, R1, R2, FU2 (см. Рис. 1.2а). Значение тока в стабилитронах VD1...VD3 пренебрежимо мало (ток утечки).

**Режим ограничения тока**

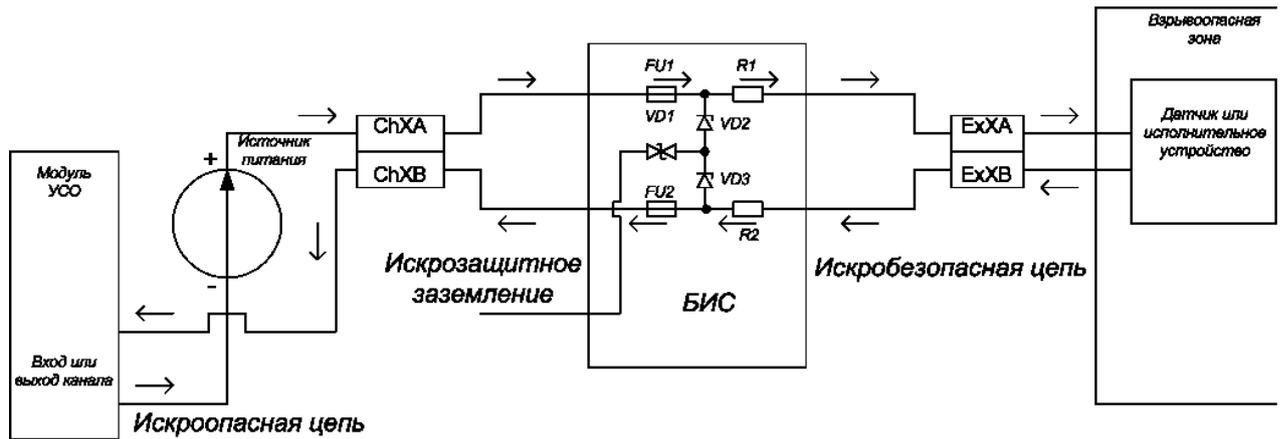
В случае короткого замыкания искробезопасной цепи, ток в искробезопасной цепи ограничивается величиной проходного сопротивления барьера и напряжением приложенным к контактам ChXA, ChXB.

**Режим ограничения напряжения**

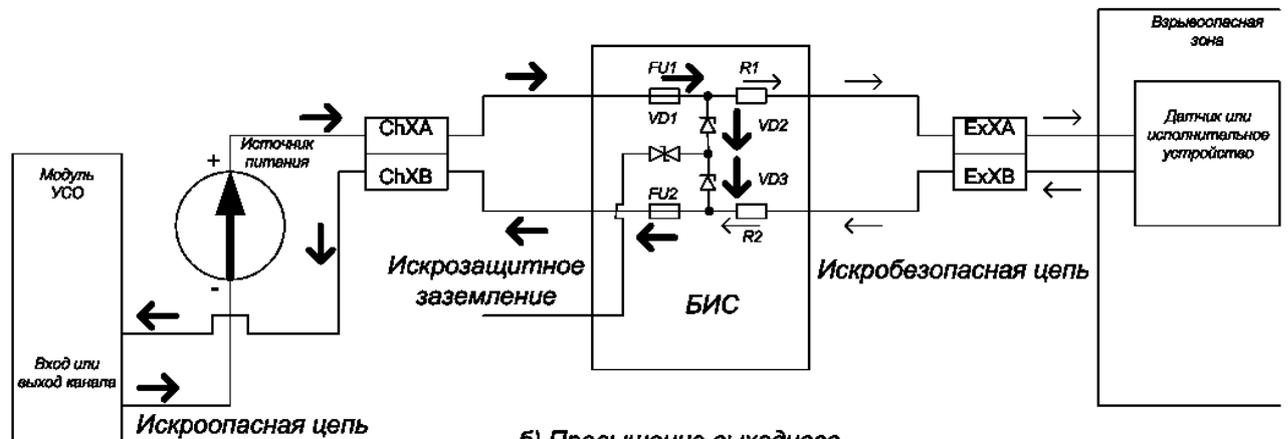
В случае аварии источника питания, когда его выходное напряжение станет выше предельно допустимого, ток потечет через стабилитроны VD2 и VD3 (см. Рис. 1.2б; путь аварийного тока показан **жирными** стрелками). Стабилитроны перейдут в режим ограничения напряжения, удерживая его на контактах ExXA и ExXB в допустимых пределах. Если величина аварийного тока окажется выше предельного тока FU1 и FU2, предохранители разомкнут цепь, защитив стабилитроны от перегрева.

**Аварийный режим работы**

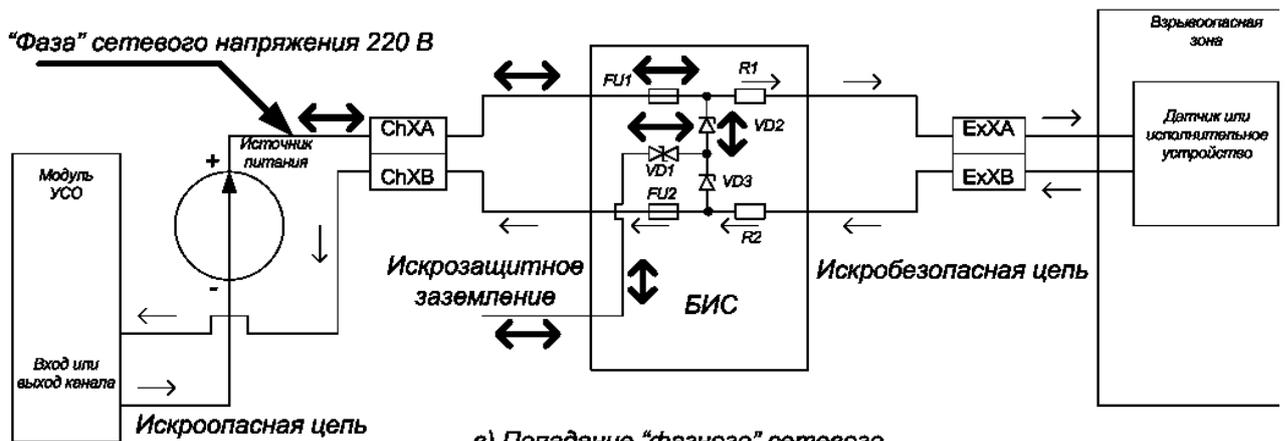
В случае попадания в искроопасную часть цепи высокого напряжения (например, "фазы" сетевого переменного напряжения 220 В) пара стабилитронов VD1 и VD2 или VD1 и VD3 также перейдут в режим стабилизации, удерживая тем самым напряжение на искробезопасных контактах в допустимых пределах. Ток будет протекать по цепи FU1(FU2), VD2(VD3), VD1, искрозащитное заземление (см. Рис. 1.2в; путь аварийного тока показан **жирными** стрелками). Через стабилитроны пойдет ток порядка десятков ампер, однако быстрое действие предохранителя FU1 (FU2) позволяет избежать разрушения стабилитронов от высокой импульсной мощности.



а) Нормальный режим работы



б) Превышение выходного напряжения ИП



в) Попадание "фазного" сетевого напряжения

Рис. 1.2 - Режимы работы БИС

### 1.4.3 Работа барьеров ТСС Ex4Т

Барьер искрозащиты ТСС Ex4Т состоит из 4 одинаковых каналов (пассивных БИС) с общей цепью искрозащитного заземления. Схемотехническое решение, а также количество и функциональность контактов канала оптимизированы под использование барьера с “трехпроводной” схемой включения термопреобразователя сопротивления. Функциональная схема используемого в барьере типа БИС приведена на Рис. 1.3. Защитная функция БИС заключается в ограничении напряжения и тока, протекающего из искроопасного участка цепи в искробезопасный, до величин, определяемых ГОСТ 30852.10 (МЭК 60079-11:1999) как искробезопасные (не вызывающие воспламенения определенной подгруппы взрывоопасных смесей, для данного барьера – подгруппа IIC).

Элементами, ограничивающими напряжение, являются стабилитроны VD1, VD2 и VD3. Токоограничительными элементами являются резисторы R1, R2, R3. Предохранители FU1, FU2, FU3 защищают VD1...VD3 от перегрузки в случае протекания через них значительных токов в течение длительного времени. Согласно требованиям к уровню взрывозащиты “а” (“особовзрывозащищенный”), стабилитроны троированы.

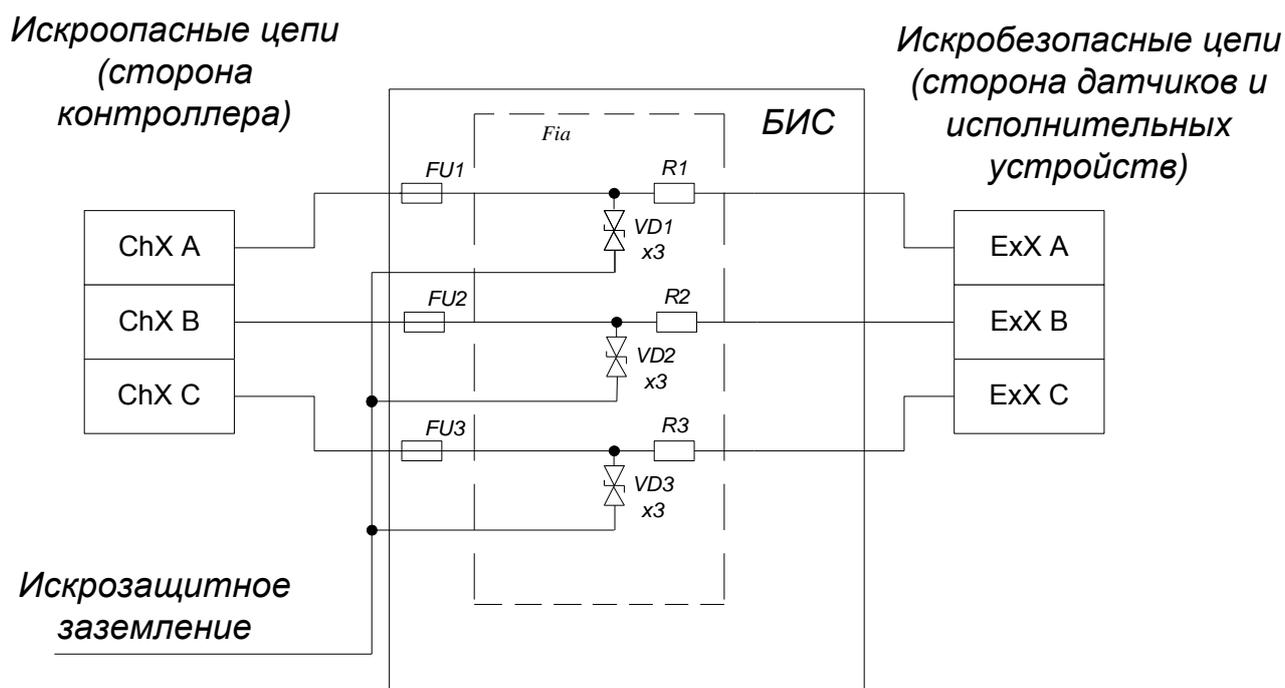
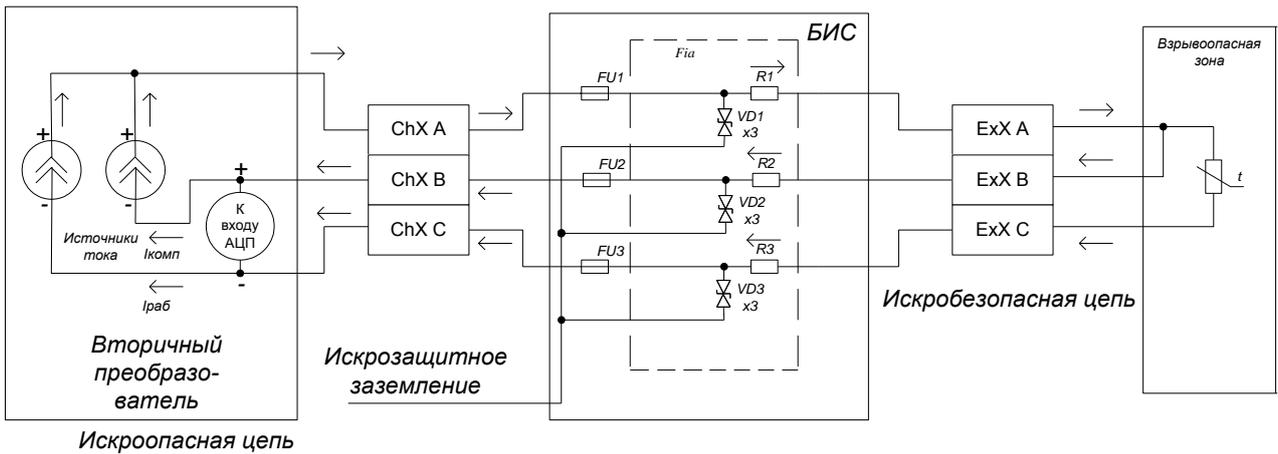


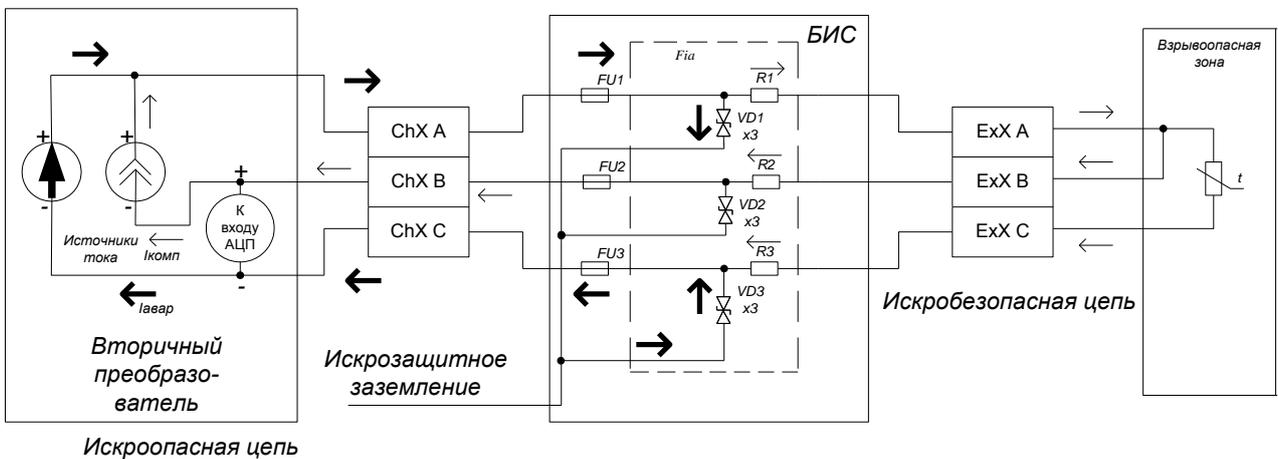
Рис. 1.3 - Функциональная схема канала барьеров ТСС Ex4Т (БИС)

#### Нормальный режим работы

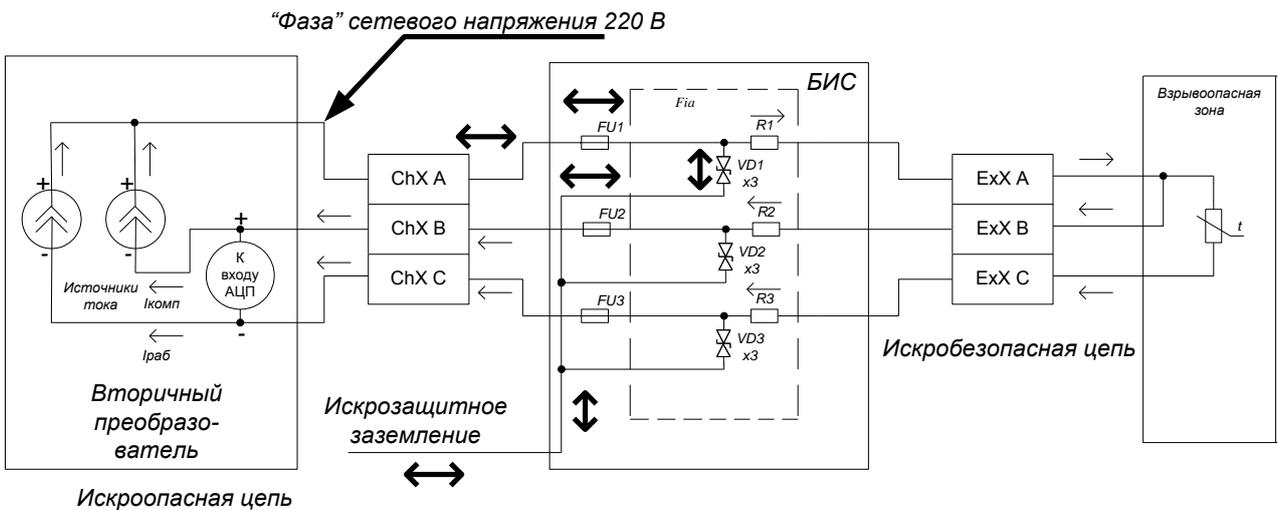
В нормальном режиме работы (см. Рис. 1.4а) напряжение передаваемого через барьер сигнала (т. е. напряжение, прикладываемое между контактами ChXA, ChXB, ChXC) не превышает максимально допустимой для данного типа барьера величины. Ток сигнала протекает по “ветвям” А, В и С (по элементам барьера FU1, R1; FU2, R2; FU3, R3 соответственно). Значение тока в стабилитронах VD1...VD3 пренебрежимо мало (ток утечки).



а) Нормальный режим работы



б) Превышение выходного напряжения ИП



в) Попадание “фазного” сетевого напряжения

Рис. 1.4 - Режимы работы БИС

**Режим ограничения напряжения**

В случае аварии, например, источника питания вторичного преобразователя (см. Рис. 1.4б), когда напряжение между контактами ChXA и ChXC станет выше предельно допустимого, ток потечет по пути: FU1 – VD1 – VD3 – FU3. На рисунке путь аварийного тока показан **жирными** стрелками. Стабилитроны VD1 и VD3 перейдут в режим ограничения напряжения, удерживая его на контактах ExXA и ExXC в допустимых пределах. Если величина аварийного тока окажется выше предельного тока FU1 и FU2, предохранители разомкнут цепь, защитив стабилитроны от перегрева.

**Аварийный режим работы**

В случае попадания в искроопасную часть цепи высокого напряжения (например, появление на входе одной из “ветвей” фазного переменного напряжения 220 В) соответствующий стабилитрон также перейдет в режим стабилизации, удерживая тем самым напряжение на искробезопасных контактах в допустимых пределах.

В приведенном примере (см. Рис. 1.4в) аварийный ток будет протекать по цепи FU1 - VD1 - искрозащитное заземление. Величина тока, протекающего через стабилитрон, составит десятки ампер, однако быстрое действие FU1 позволяет избежать разрушения стабилитрона от высокой импульсной мощности.

**1.5 МАРКИРОВКА**

Маркировка барьеров выполнена согласно ГОСТ 30852.10 (МЭК 60079-11:1999) и ТР ТС 012/2011.

Маркировка содержит следующие данные:

- тип барьера;
- заводской номер по системе нумерации ЗАО «ТеконГруп», включающий месяц (первые две цифры) и год (вторые две цифры) изготовления;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза;
- номер сертификата соответствия техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 012/2011;
- маркировку взрывозащиты;
- знак утверждения типа средств измерений по ПР 50.2.107;
- электрические характеристики барьера, в том числе:  $U_m$ ,  $U_0$ ,  $I_0$ ,  $R$ ,  $C_0$ ,  $L_0$ ;
- маркировку разъемов;

На торцевых заглушках корпуса (на пломбировочных наклейках) надпись «НЕ ВСКРЫВАТЬ».

**1.6 УПАКОВКА**

Упаковка выполнена по ГОСТ 23216-78, исполнение  $\frac{С}{КУ-3А}$ .  
(0,3)

По согласованию с заказчиком или представителем заказчика, отправка производится в облегченной упаковке.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Барьеры искрозащиты ТСС Ех должны устанавливаться вне взрывоопасной зоны.

	<p style="text-align: center;"><b>ЗАПРЕЩЕНИЕ</b></p> <p>Категорически запрещается установка барьеров искрозащиты ТСС Ех во взрывоопасной зоне!</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

При подключении искробезопасных цепей, в первую очередь необходимо подключать разъем XS2 барьера к искрозащитному заземлению. При отключении, он должен быть отключен в последнюю очередь.

	<p style="text-align: center;"><b>ЗАПРЕЩЕНИЕ</b></p> <p>Категорически запрещается использование барьера с отключенным искрозащитным заземлением!</p> <p>Сопротивление проводов искрозащитного заземления (между разъемом XS2 и клеммой искрозащитного заземления) не должно превышать 0,1 Ом.</p> <p>Запрещается подключать к искрозащитному заземлению цепи заземления силового электрооборудования!</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

При выходе из строя барьера (в частности, срабатывании плавких предохранителей), ремонт должен производиться силами предприятия-изготовителя.

	<p style="text-align: center;"><b>ЗАПРЕЩЕНИЕ</b></p> <p>Категорически запрещается ремонт барьера силами эксплуатирующей организации!</p> <p>Запрещается вскрывать корпус барьера во время эксплуатации!</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Во избежание выхода из строя каналов барьера (в частности, срабатывания плавких предохранителей), запрещается:

- прикладывать между контактами ChXA, ChXB и ChXC разъема XS1 прямое и обратное напряжение выше предельно допустимого;
- прикладывать напряжения между контактами ChXA, ChXB, ChXC и заземлением, превышающее предельно допустимое;
- короткое замыкание контактов ExXA и ExXB разъема XS3 барьеров ТСС Ех2А, ТСС Ех8А длительностью более 3 с, если напряжение между контактами ChXA и ChXB превышает в момент замыкания 20 В.

	<p style="text-align: center;"><b>ВНИМАНИЕ</b></p> <p>Для барьеров ТСС Ех2А, ТСС Ех8А напряжение между контактами ChXA и ChXB должно быть не более 26,4 В.</p> <p>Для барьеров ТСС Ех4Т напряжение между контактами ChXA, ChXB, ChXC и заземлением должно быть не более 13 В.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## **2.2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ**

Барьеры выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.0 (МЭК 60079-0:1998), ГОСТ 30852.10 (МЭК 60079-11:1999), имеют маркировку взрывозащиты «[Exia]IIC», предназначены для установки вне взрывоопасных зон.

Барьеры обеспечивают следующие характеристики искроопасной цепи:

ТСС Ex2A, ТСС Ex8A:

- напряжение холостого хода ( $U_0$ ), не более: 29,8 В;
- ток короткого замыкания ( $I_0$ ), не более: 102 мА;
- предельно допустимая емкость внешней цепи ( $C_0$ ), не более: 0,047 мкФ;
- предельно допустимая индуктивность внешней цепи ( $L_0$ ), не более: 1,5 мГн.

ТСС Ex4T:

- напряжение холостого хода ( $U_0$ ), не более: 16,2 В;
- ток короткого замыкания ( $I_0$ ), не более: 387 мА;
- предельно допустимая емкость внешней цепи ( $C_0$ ), не более: 0,33 мкФ;
- предельно допустимая индуктивность внешней цепи ( $L_0$ ), не более: 1,5 мГн.

В случае превышения допустимых значений напряжения и тока барьер обеспечивает защиту искробезопасных цепей путем разрыва цепи с помощью невосстанавливаемого предохранителя. Дальнейшее использование барьера возможно только после ремонта (указания о ремонте в п.4).

Искробезопасность выходных электрических цепей барьеров обеспечивается ограничением напряжения и тока до безопасных значений, а также конструкцией согласно ГОСТ 30852.0 (МЭК 60079-0:1998), ГОСТ 30852.10 (МЭК 60079-11:1999).

Элементы, обеспечивающие искробезопасность в барьерах ТСС Ex2A:

- ограничители напряжения: стабилитроны VD1...VD18;
- ограничители тока КЗ: резисторы R1...R12;
- предохранители: FU1...FU4.

Элементы, обеспечивающие искробезопасность в барьерах ТСС Ex8A:

- ограничители напряжения: стабилитроны VD1...VD9;
- ограничители тока КЗ: резисторы R1...R6;
- предохранители: FU1, FU2.

Элементы, обеспечивающие искробезопасность в барьерах ТСС Ex4T:

- ограничители напряжения: стабилитроны VD1...VD9;
- ограничители тока КЗ: резисторы R1...R15;
- предохранители: FU1, FU3.

Барьеры ТСС Ex2A, ТСС Ex8A, ТСС Ex4T имеют дублированную цепь заземления (EARTH).

## **2.3 ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ**

При подготовке изделия к монтажу и стыковке необходимо проверить внешний вид барьера (на предмет отсутствия механических повреждений) и его комплектность.

Монтаж и демонтаж барьеров искрозащиты серии ТСС Ex, подсоединение к нему электрических цепей проводится при отключенном напряжении питания оборудования. Перед использованием барьера его следует закрепить на DIN-рельсе стандарта 35 мм. Подключение объектов проводов следует производить проводами сечением от 0,5 до 2,5 мм<sup>2</sup>.

Перед вводом системы в эксплуатацию необходимо произвести контрольные замеры емкости и индуктивности искробезопасных участков цепей (вместе с подключенными датчиками/исполнительными устройствами).

## **2.4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ**

### **2.4.1 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже**

При монтаже барьера необходимо пользоваться следующими документами:

- ПУЭ «Правила устройства электроустановок», гл. 7.3;
- ПТЭЭП «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», гл. 3.4;
- РД 153-34.0-03.150-00 «Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок». ПОТ РМ-016-2001;
- ГОСТ 30852.0 (МЭК 60079-0:1998);
- настоящим РЭ.

Перед монтажом необходимо провести внешний осмотр барьера и убедиться в отсутствии повреждений корпуса барьера и сохранности маркировки.

### **2.4.2 Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации**

При эксплуатации барьера необходимо руководствоваться следующими документами:

- ПУЭ «Правила устройства электроустановок», гл. 7.3;
- ПТЭЭП «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», гл. 3.4;
- РД 153-34.0-03.150-00 «Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок». ПОТ РМ-016-2001;
- ГОСТ 30852.0 (МЭК 60079-0:1998);
- настоящим РЭ;

После установки барьера и подключению к нему кабельных линий барьер готов к работе. Прием барьера в эксплуатацию после его монтажа должен проводиться в соответствии с гл. 3.4 ПТЭЭП.

К эксплуатации должны допускаться лица, прошедшие инструктаж и изучившие настоящее РЭ.

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

При осмотре необходимо обращать внимание на целостность оболочки, надёжность внешних соединений, наличие и надёжность дублированного заземления, сохранность маркировки.

Эксплуатация барьера с повреждениями или неисправностями запрещается!

Барьеры относятся к невозстанавливаемым изделиям в соответствии с ГОСТ Р 27.002-2009. Условия ремонта барьеров указаны в п.4.

### **2.4.3 Установка барьеров**

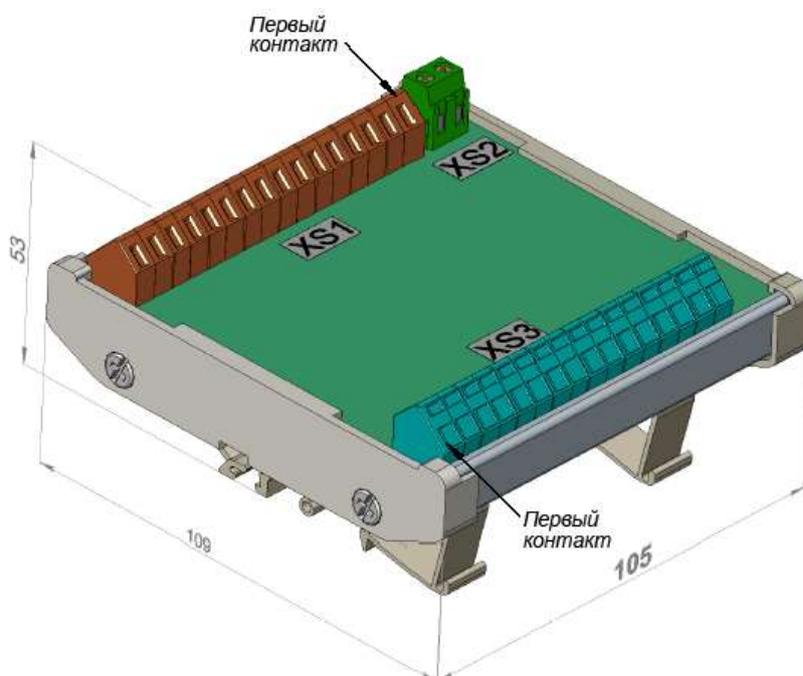
Барьеры предназначены для установки вне взрывоопасной зоны на DIN-рельс.

На Рис. 2.1, Рис. 2.2, Рис. 2.3 показаны габаритные размеры барьеров искрозащиты.

Кабели искроопасных и искробезопасных цепей, подключаемых к барьеру должны подходить с различных сторон барьера и должны быть проложены в различных кабельных каналах.

При подключении искробезопасных цепей, в первую очередь необходимо подключать разъем XS2 барьера к искрозащитному заземлению. При отключении, он должен быть отключен в последнюю очередь.

Электрическое сопротивление между клеммами разъема XS2 и клеммой шины заземления должно быть не более 0,1 Ом.



*Рис. 2.1 – Внешний вид и габаритные размеры барьера TCC Ex8A*

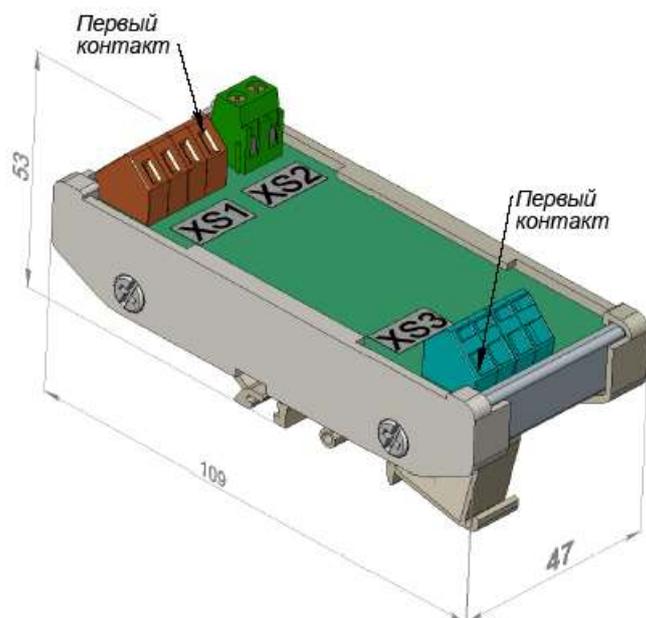


Рис. 2.2 – Внешний вид и габаритные размеры барьера ТСС Ex2А

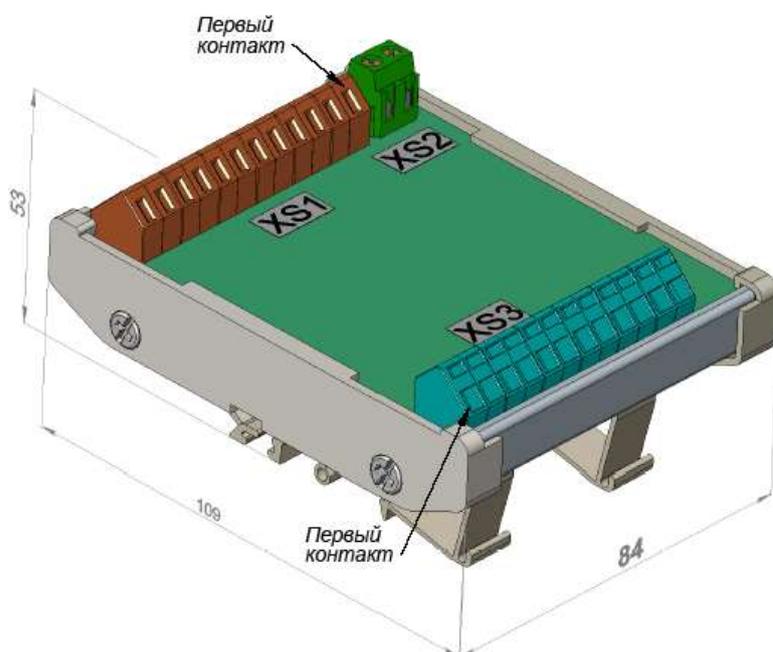


Рис. 2.3 – Внешний вид и габаритные размеры барьера ТСС Ex4Т

### 2.4.3.1 Назначение контактов разъемов

Назначение контактов разъемов барьера искрозащиты ТСС Ex8A приведено в таблицах 2.1, 2.2 и 2.3. Расположение разъемов (с указанием контакта 1) показано на Рис 2.1

Назначение контактов разъемов барьера искрозащиты ТСС Ex2A приведено в таблицах 2.4, 2.5 и 2.6. Расположение разъемов (с указанием контакта 1) показано на Рис. 2.2.

Назначение контактов разъемов барьера искрозащиты ТСС Ex4T приведено в таблицах 2.7, 2.8 и 2.9. Расположение разъемов (с указанием контакта 1) показано на Рис. 2.3.

Таблица 2.1 - Назначение контактов разъемов XS1 барьера ТСС Ex8A

Контакт	Обозначение	Назначение
1	Ch8B	“-” сигнала искроопасной цепи канала 8
2	Ch8A	“+” сигнала искроопасной цепи канала 8
3	Ch7B	“-” сигнала искроопасной цепи канала 7
4	Ch7A	“+” сигнала искроопасной цепи канала 7
5	Ch6B	“-” сигнала искроопасной цепи канала 6
6	Ch6A	“+” сигнала искроопасной цепи канала 6
7	Ch5B	“-” сигнала искроопасной цепи канала 5
8	Ch5A	“+” сигнала искроопасной цепи канала 5
9	Ch4B	“-” сигнала искроопасной цепи канала 4
10	Ch4A	“+” сигнала искроопасной цепи канала 4
11	Ch3B	“-” сигнала искроопасной цепи канала 3
12	Ch3A	“+” сигнала искроопасной цепи канала 3
13	Ch2B	“-” сигнала искроопасной цепи канала 2
14	Ch2A	“+” сигнала искроопасной цепи канала 2
15	Ch1B	“-” сигнала искроопасной цепи канала 1
16	Ch1A	“+” сигнала искроопасной цепи канала 1

Таблица 2.2 - Назначение контактов разъемов XS2 барьера ТСС Ex8A

Контакт	Обозначение	Назначение
1	“Заземление”	Искрозащитное заземление 1—8 каналов
2		

Таблица 2.3 - Назначение контактов разъемов XS3 барьера TCC Ex8A

Контакт	Обозначение	Назначение
1	Ex1A	“+” сигнала искробезопасной цепи канала 1
2	Ex1B	“-” сигнала искробезопасной цепи канала 1
3	Ex2A	“+” сигнала искробезопасной цепи канала 2
4	Ex2B	“-” сигнала искробезопасной цепи канала 2
5	Ex3A	“+” сигнала искробезопасной цепи канала 3
6	Ex3B	“-” сигнала искробезопасной цепи канала 3
7	Ex4A	“+” сигнала искробезопасной цепи канала 4
8	Ex4B	“-” сигнала искробезопасной цепи канала 4
9	Ex5A	“+” сигнала искробезопасной цепи канала 5
10	Ex5B	“-” сигнала искробезопасной цепи канала 5
11	Ex6A	“+” сигнала искробезопасной цепи канала 6
12	Ex6B	“-” сигнала искробезопасной цепи канала 6
13	Ex7A	“+” сигнала искробезопасной цепи канала 7
14	Ex7B	“-” сигнала искробезопасной цепи канала 7
15	Ex8A	“+” сигнала искробезопасной цепи канала 8
16	Ex8B	“-” сигнала искробезопасной цепи канала 8

Таблица 2.4 - Назначение контактов разъемов XS1 барьера TCC Ex2A

Контакт	Обозначение	Назначение
1	Ch2B	“-” сигнала искроопасной цепи канала 2
2	Ch2A	“+” сигнала искроопасной цепи канала 2
3	Ch1B	“-” сигнала искроопасной цепи канала 1
4	Ch1A	“+” сигнала искроопасной цепи канала 1

Таблица 2.5 - Назначение контактов разъемов XS2 барьера TCC Ex2A

Контакт	Обозначение	Назначение
1	“Заземление”	Общее искрозащитное заземление каналов 1 и 2
2		

Таблица 2.6 - Назначение контактов разъемов XS3 барьера TCC Ex2A

Контакт	Обозначение	Назначение
1	Ex1A	“+” сигнала искробезопасной цепи канала 1
2	Ex1B	“-” сигнала искробезопасной цепи канала 1
3	Ex2A	“+” сигнала искробезопасной цепи канала 2
4	Ex2B	“-” сигнала искробезопасной цепи канала 2

*Таблица 2.7 - Назначение контактов разъемов XS1 барьера TCC Ex4T*

Контакт	Обозначение	Назначение
1	Ch4C	“Ветвь С” искроопасной цепи канала 4
2	Ch4B	“Ветвь В” искроопасной цепи канала 4
3	Ch4A	“Ветвь А” искроопасной цепи канала 4
4	Ch3C	“Ветвь С” искроопасной цепи канала 3
5	Ch3B	“Ветвь В” искроопасной цепи канала 3
6	Ch3A	“Ветвь А” искроопасной цепи канала 3
7	Ch2C	“Ветвь С” искроопасной цепи канала 2
8	Ch2B	“Ветвь В” искроопасной цепи канала 2
9	Ch2A	“Ветвь А” искроопасной цепи канала 2
10	Ch1C	“Ветвь С” искроопасной цепи канала 1
11	Ch1B	“Ветвь В” искроопасной цепи канала 1
12	Ch1A	“Ветвь А” искроопасной цепи канала 1

*Таблица 2.8 - Назначение контактов разъемов XS2 барьера TCC Ex4T*

Контакт	Обозначение	Назначение
1	“Заземление”	Искрозащитное заземление 1—4 каналов
2		

*Таблица 2.9 - Назначение контактов разъемов XS3 барьера TCC Ex4T*

Контакт	Обозначение	Назначение
1	Ch1A	“Ветвь А” искробезопасной цепи канала 1
2	Ch1B	“Ветвь В” искробезопасной цепи канала 1
3	Ch1C	“Ветвь С” искробезопасной цепи канала 1
4	Ch2A	“Ветвь А” искробезопасной цепи канала 2
5	Ch2B	“Ветвь В” искробезопасной цепи канала 2
6	Ch2C	“Ветвь С” искробезопасной цепи канала 2
7	Ch3A	“Ветвь А” искробезопасной цепи канала 3
8	Ch3B	“Ветвь В” искробезопасной цепи канала 3
9	Ch3C	“Ветвь С” искробезопасной цепи канала 3
10	Ch4A	“Ветвь А” искробезопасной цепи канала 4
11	Ch4B	“Ветвь В” искробезопасной цепи канала 4
12	Ch4C	“Ветвь С” искробезопасной цепи канала 4

## 2.4.4 Типовые схемы включения

### 2.4.4.1 Общие рекомендации и расчет погрешности вносимой барьером в измерительный канал

При проектировании системы необходимо учитывать емкость и индуктивность связанного оборудования подключаемого к искробезопасным цепям. Для этого необходимо пользоваться справочными данными на применяемые кабели и длиной кабелей, а так же руководствами по эксплуатации применяемых датчиков и исполнительных механизмов. Рассчитанное суммарное значение емкости и индуктивности связанной искробезопасной электрической цепи не должно превышать значения, указанного на применяемый барьер.

Отличительной особенностью барьеров искрозащиты на БИС является наличие проходного сопротивления порядка 32...320 Ом. Проходное сопротивление приводит к падению напряжения полезного сигнала на элементах барьера. Величина проходного сопротивления барьеров, отвечающих требованиям [Exia]IIC и предназначенных для работы с номинальным напряжением 24 В (барьеры серии ТСС Ex относятся к их числу) весьма высока – до 320 Ом, что накладывает ограничения на совместно используемое оборудование.

Поэтому при разработке системы с использованием барьеров искрозащиты ТСС Ex2A, ТСС Ex8A рекомендуется предварительно оценить реализуемость решения, в том числе:

#### а) Работоспособность защищаемого канала.

Она зависит от того, достаточный ли уровень напряжения полезного сигнала (далее –  $U_{раб}$ ) останется при максимальной величине тока, протекающего через проходное сопротивление барьера и кабеля. Значение  $U_{раб}$  для барьеров ТСС Ex2A, ТСС Ex8A подсчитывается по формуле

$$U_{раб} = U_{ип мин} - I_{макс раб} * (320 + R_{каб}),$$

где  $U_{ип мин}$  – минимальное напряжение встроенного в модуль или внешнего ИП;

$I_{макс раб}$  – максимальный рабочий ток сигнала;

$R_{каб}$  – полное сопротивление кабеля искробезопасного участка цепи.

Зная минимальное значение  $U_{раб}$  для канала используемого аналогового или дискретного модуля, из этой формулы можно вывести значения  $R_{каб}$  или  $U_{ип мин}$ ;

#### б) Погрешность для аналоговых каналов

Погрешность вносится током утечки канала и проходным сопротивлением ветвей канала.

Погрешность от тока утечки рассчитывается по формуле

$$d = (I_{ym} / I_{диап}) * 100\%,$$

где  $d$  – предел допускаемой основной приведенной погрешности;

$I_{ym}$  - ток утечки для данного рабочего напряжения (из таблицы 1.1);

$I_{диап}$  – диапазон измерения тока или диапазон преобразования тока.

Например:

Пример 1.

- измерение силы постоянного тока;
- диапазон измерения ( $I_{доп}$ ) – от 4 до 20 мА,
- рабочее напряжение – 22 В.

Для барьеров ТСС Ех2А, ТСС Ех8А имеем ток утечки ( $I_{ym}$ ) равный 5 мкА.

Тогда предел допускаемой основной приведенной погрешности вносимой барьером равен

$$d = (0,005[\text{мА}]/16[\text{мА}])*100[\%] = 0,03125 \%$$

Пример 2.

- измерение термопреобразователя сопротивления по четырехпроводной схеме измерения;
- измерительный ток через термопреобразователя сопротивления 1 мА;
- тип датчика – ТСМ50 с диапазоном от 0 до 150 °С.

Рабочее напряжение будет менее 0,1 В. Для этого напряжения ток утечки равен 0,1 мкА.

Тогда предел допускаемой основной приведенной погрешности вносимой барьером равен

$$d = (0,0001[\text{мА}]/1[\text{мА}])*100[\%] = 0,01 \%$$

Погрешность от проходного сопротивления канала актуальна для измерительных каналов измерения напряжения и измерения сигналов термопреобразователей сопротивления по трехпроводной схеме измерения.

Для ИК измерения напряжения погрешность от проходного сопротивления барьера рассчитывается по формуле

$$d = (R / (R + R_{ex}))*100\%,$$

где  $d$  – предел допускаемой основной приведенной погрешности;

$R$  - проходное сопротивление барьера (из таблицы 1.1);

$R_{ex}$  – входное сопротивление измерительного устройства.

Например:

- измерение величины напряжения постоянного тока;
- диапазон измерения от 0 до 10 В;
- входное сопротивление измерительного устройства 100 кОм.

Для барьеров ТСС Ех2А, ТСС Ех8А имеем проходное сопротивление равное 320 Ом.

Тогда предел допускаемой основной приведенной погрешности вносимой барьером равен

$$d = (320[\text{Ом}]/100320[\text{Ом}])*100[\%] \approx 0,32 \%$$

Для ИК измерения сигналов термопреобразователей сопротивления по трехпроводной схеме измерения (только для барьера ТСС Ех4Т), погрешность от проходного сопротивления барьера учитывается как изменение сопротивления датчика на величину разбаланса сопротивления ветвей канала.

Например:

- тип датчика ТСМ50 с диапазоном измерения от 0 до 100 °С.

Для барьеров ТСС Ех4Т имеем разницу сопротивлений ветвей канала равную 0,04 Ом.

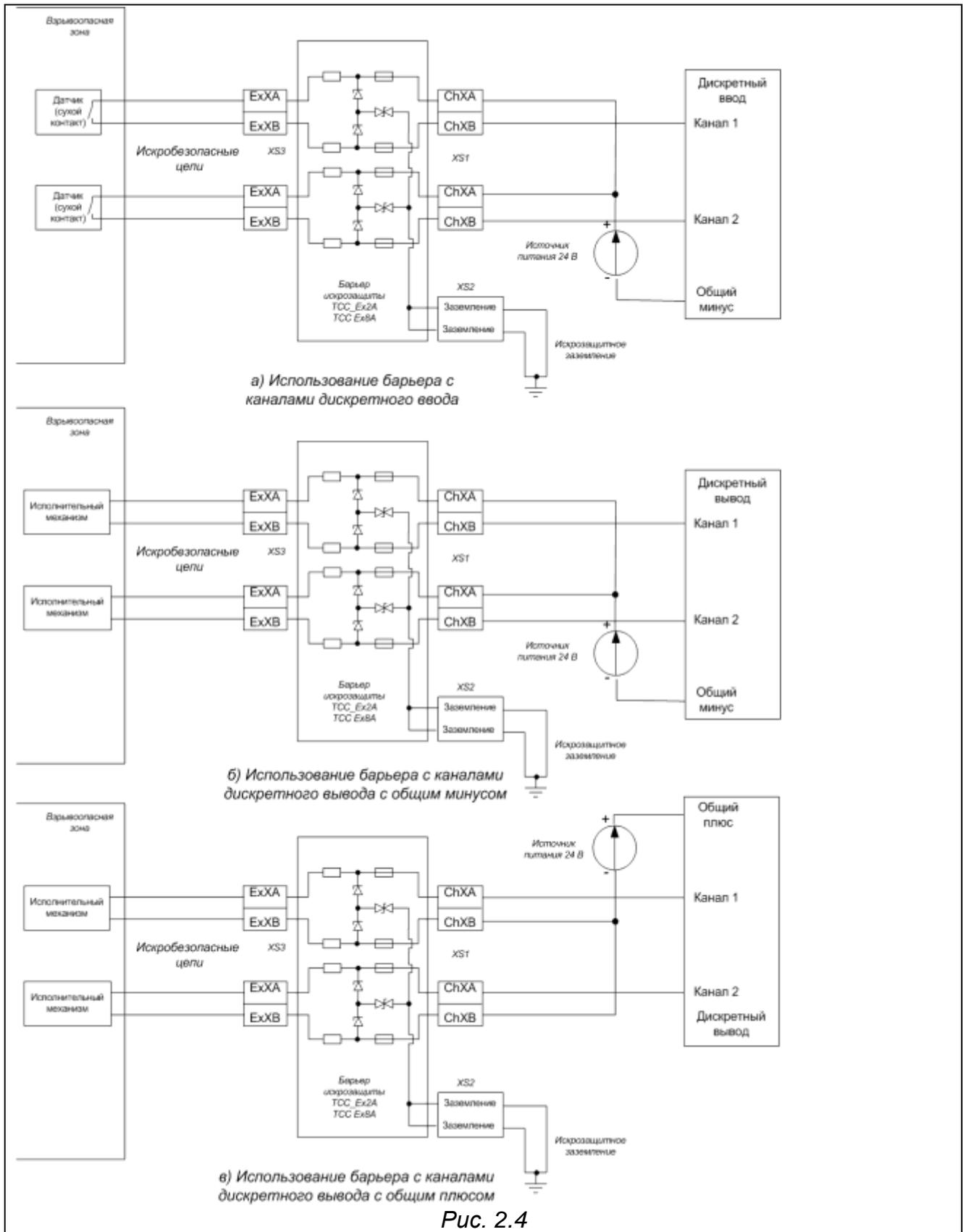
Изменение сопротивления датчика равно  $50 \text{ Ом} * 0,426 = 21,3 \text{ Ом}$ .

Тогда предел допускаемой основной приведенной погрешности вносимой барьером равен

$$d = (0,04[\text{Ом}]/21,3[\text{Ом}])*100[\%] \approx 0,18 \%$$

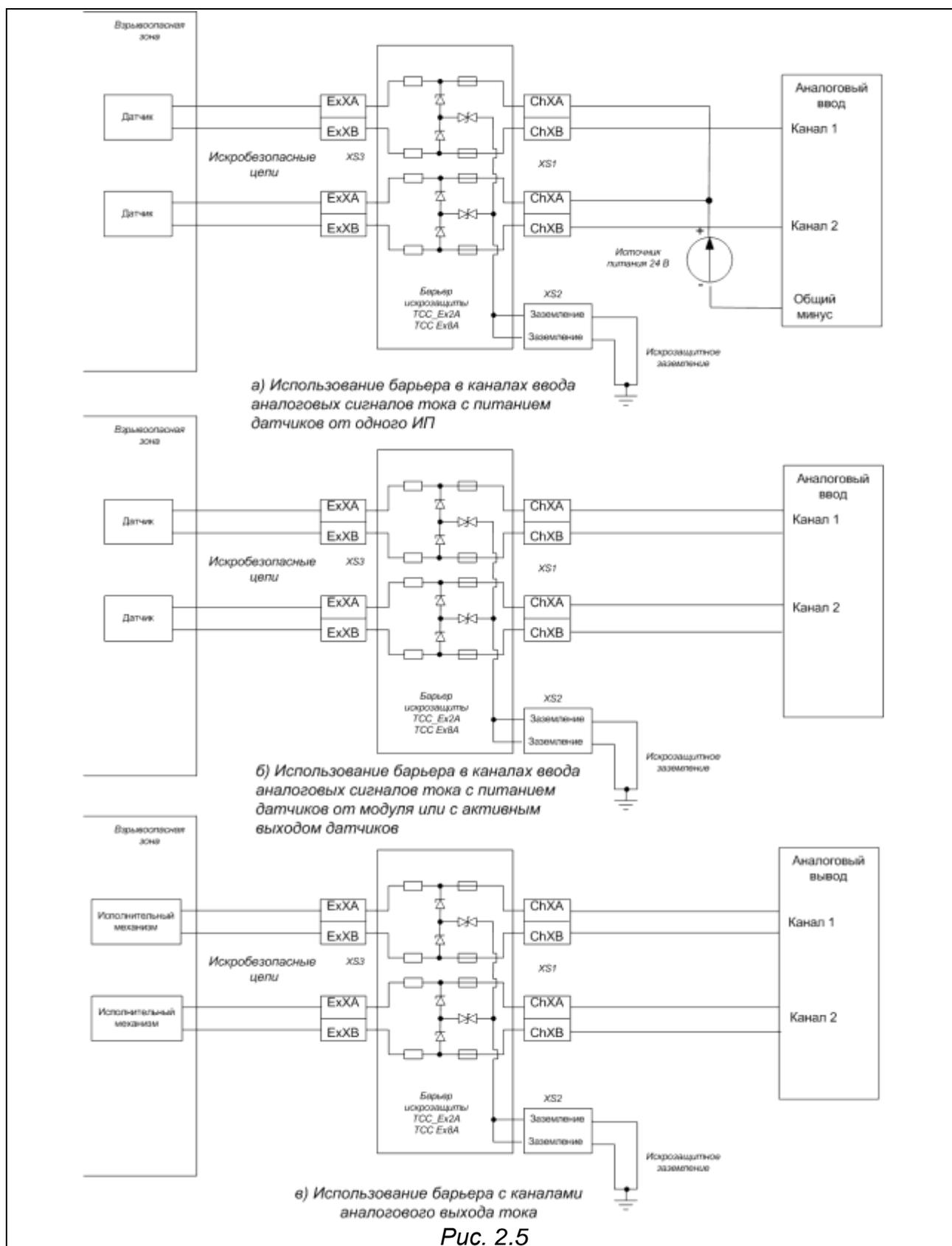
#### **2.4.4.2 Подключение дискретных входных/выходных сигналов**

На Рис 2.4 показано типовое подключение барьеров в каналы дискретных сигналов.



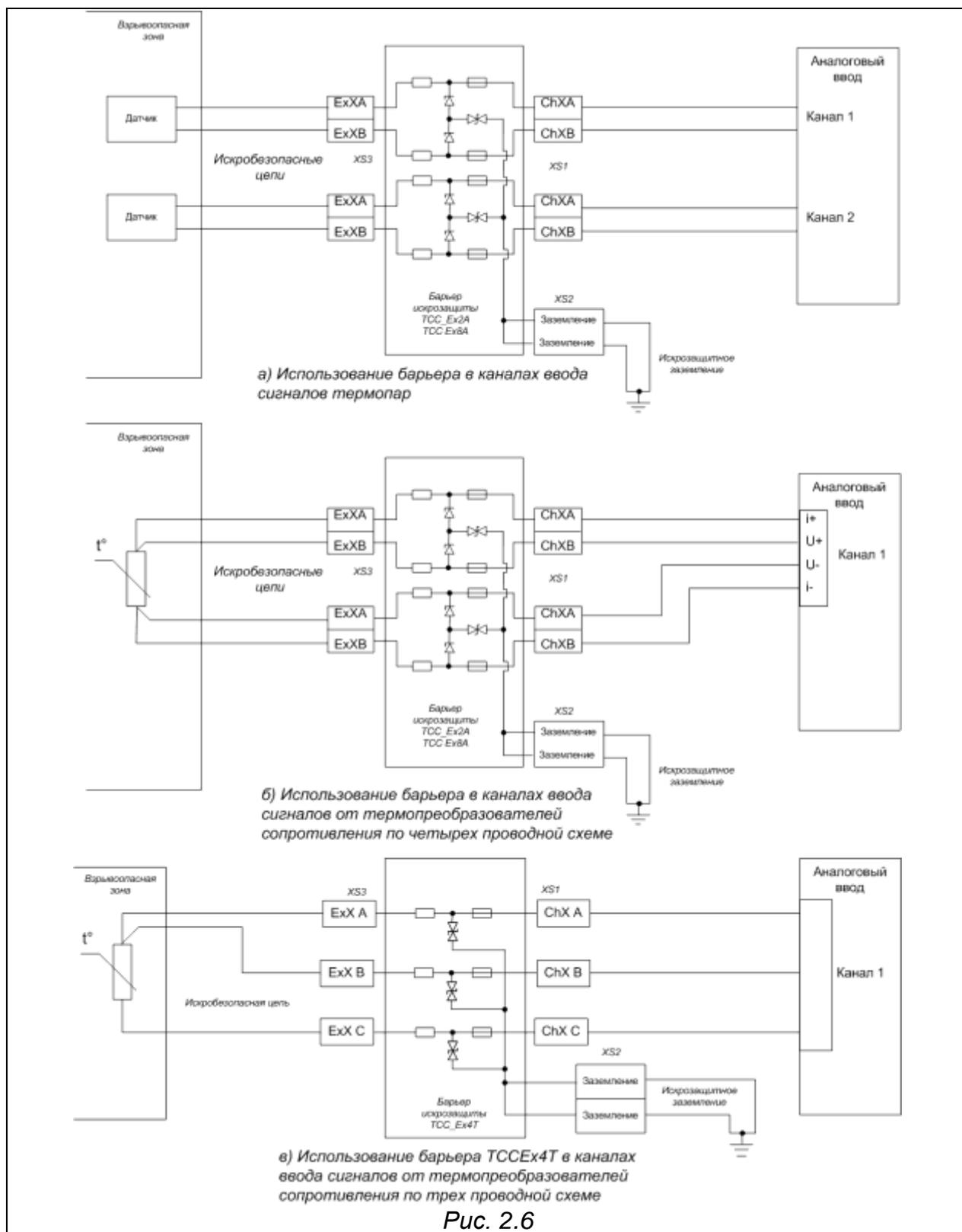
### 2.4.4.3 Подключение аналоговых сигналов постоянного тока

На Рис. 2.5 показано типовое подключение барьеров в каналы аналоговых сигналов постоянного тока.



**2.4.4.4 Подключение аналоговых сигналов низкого уровня**

На Рис. 2.6 показано типовое подключение барьеров в каналы аналоговых сигналов низкого уровня.



## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 3.1 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

К работе с барьерами допускается обученный персонал, имеющий допуск для работы на электроустановках с напряжением до 1000 В.

### 3.2 РЕГУЛИРОВАНИЕ И ИСПЫТАНИЯ

#### 3.2.1 Проверка работоспособности

##### 3.2.1.1 Используемое оборудование

Для проверки работоспособности барьеров искрозащиты серии ТСС Ех необходимо иметь следующее оборудование:

- источник питания  $24\text{ В} \pm 10\%$  с током нагрузки не менее 100 мА и защитой от КЗ;
- омметр со следующими характеристиками:
  - диапазон измерения сопротивления – 0...200 Ом;
  - погрешность для диапазона 200 Ом - не более 2 %;
- вольтметр со следующими характеристиками:
  - диапазон измерения напряжения от 0 до 20 В или более;
  - погрешность для диапазона до 20 В - не более 2 %;
  - входное сопротивление – не менее 100 кОм.

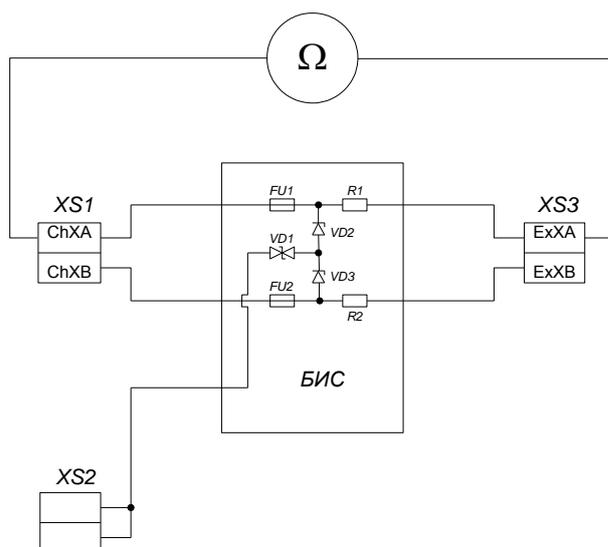
При проверке омметр и вольтметр не используются одновременно, поэтому допустимо использовать один универсальный измерительный прибор.

##### 3.2.1.2 Проверка работоспособности барьеров ТСС Ех2А, ТСС Ех8А

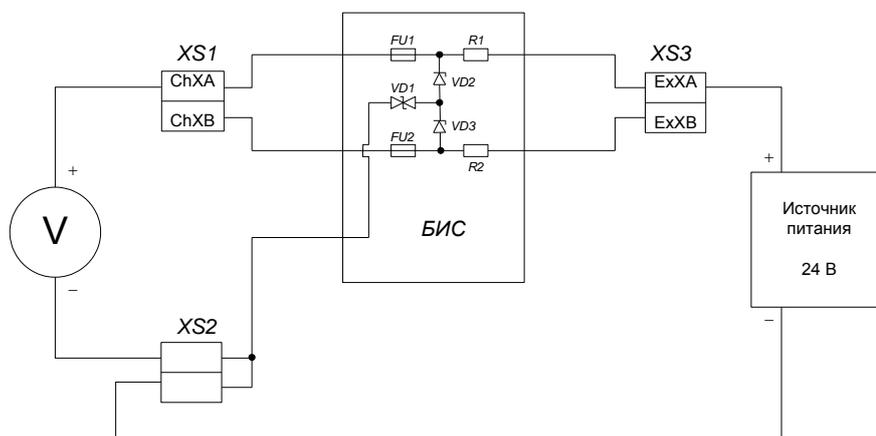
Перед началом проверки проведите внешний осмотр барьера. От разъемов барьера должны быть отключены все провода, в том числе искрозащитное заземление. На Рис. 3.1 показаны примеры схем включения ИП и измерительных приборов.

а) проверка исправности предохранителей и резисторов:

- 1) измерьте сопротивление между контактами Ch1A (XS1) и Ex1A (XS3) первого канала барьера (см. Рис. 3.1а). Если сопротивление менее 145 или более 160 Ом, барьер считается неисправным;
- 2) повторите измерения, приведенные в п. 1 для остальных каналов барьера. Замеры производятся между контактами ChXA (XS1) и ExXA (XS3);
- 3) измерьте сопротивление между контактами Ch1B (XS1) и Ex1B (XS3) первого канала. Если сопротивление менее 145 или более 160 Ом, модуль считается неисправным;
- 4) повторите измерения, приведенные в п. 3 для остальных каналов барьера. Замеры производятся между контактами ChXB (XS1) и ExXB (XS3);



*а) Проверка исправности предохранителей и резисторов*



*б) Проверка исправности стабилитронов*

**Рис. 3.1**

б) проверка исправности стабилитронов:

- 1) подключите “+” клемму источника питания 24 В к контактам Ex1A (XS3, первый канал барьера), а клемму “-” источника к любому из контактов XS2 (“Заземление”). На Рис. 3.1 б показано подключение ИП;
- 2) включите источник питания;
- 3) измерьте напряжение между контактам Ch1A (XS1, первый канал барьера) и любым из контактов XS2 (“Заземление”). Подключение вольтметра показано на Рис. 3.1 б. Если напряжение менее 19,7 В или более 22 В, модуль считается неисправным;
- 4) выключите источник питания, отсоедините его “+” клемму от разъема барьера;

- 5) повторите измерения, приведенные в пп. 1 - 4 для остальных каналов барьера. Клемму "+" ИП 24 В следует подключать к контактам ExXA (XS3, остальные каналы барьера). Замеры следует производить между контактами ChXA (XS1, остальных каналов барьера) и любым из контактов XS2 ("Заземление");
- 6) подключите "-" клемму источника питания 24 В к контактам Ex1B (XS3, первый канал барьера), а клемму "+" источника к любому из контактов XS2 ("Заземление");
- 7) включите источник питания;
- 8) измерьте напряжение между контактам Ch1B (XS1, первый канал барьера) и любым из контактов XS3 ("Заземление"). Если напряжение менее 19,7 В или более 22 В, модуль считается неисправным;
- 9) выключите источник питания, отсоедините его "-" клемму от разъема барьера;
- 10) повторите измерения, приведенные в пп. 6 – 9 для остальных каналов барьера. Клемму "-" ИП 24 В следует подключать к контактам ExXB (XS3, второй-восьмой канал барьера). Замеры следует производить между контактами ChXB (XS1, второй-восьмой канал барьера) и любым из контактов XS2 ("Заземление").

При соответствии всех результатов проведенных в перечислениях а) и б) измерений разрешенным диапазонам сопротивления и напряжения барьер считается работоспособным.

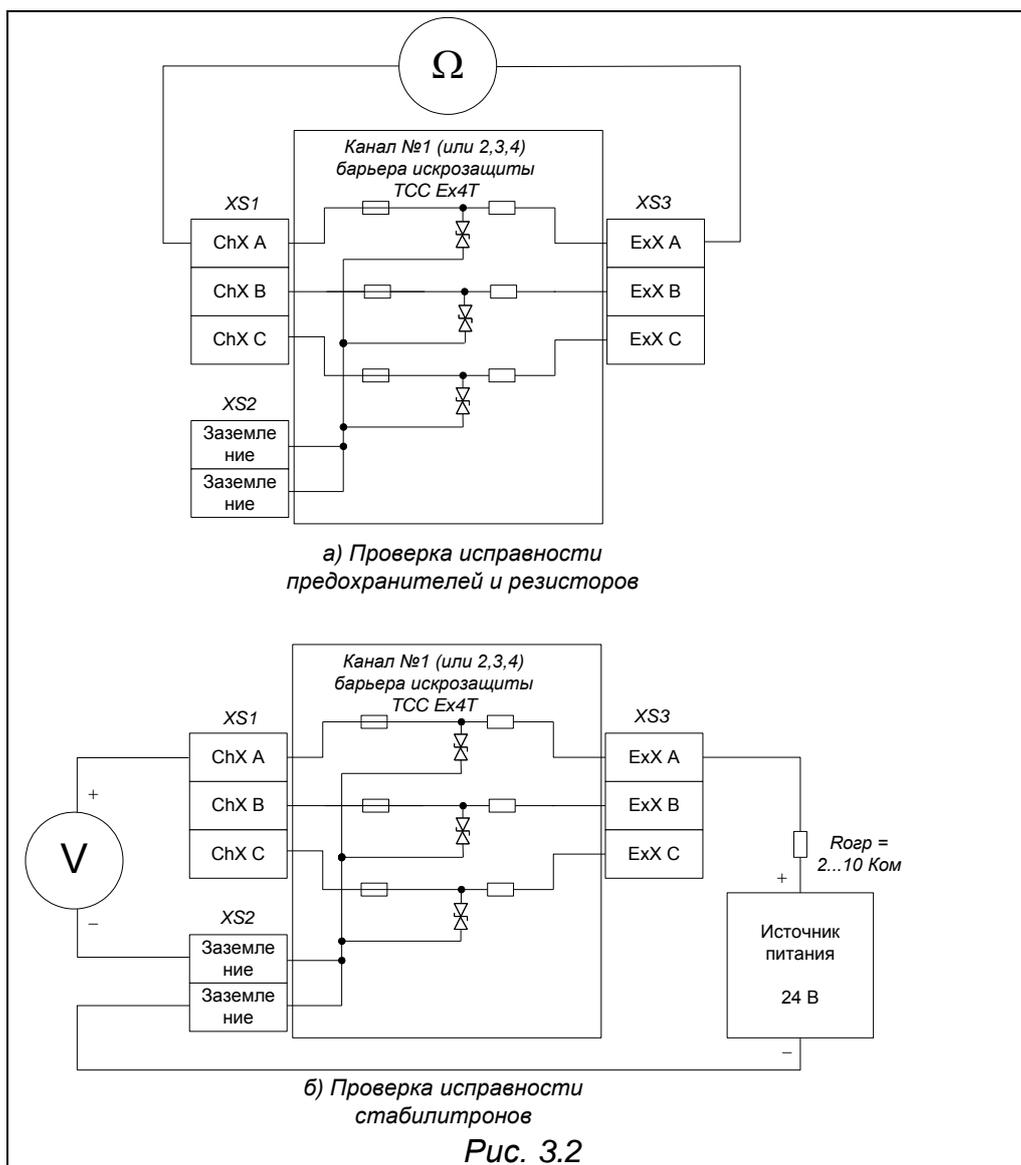
### **3.2.1.3 Проверка работоспособности барьеров ТСС Ex4Т**

Перед началом проверки проведите внешний осмотр барьера. От разъемов барьера должны быть отключены все провода, в том числе искрозащитное заземление. На Рис. 3.2 показаны примеры схем включения ИП и измерительных приборов.

а) проверка исправности предохранителей и резисторов:

- 1) измерьте сопротивление между контактами Ch1A (XS1) и Ex1A (XS3) первого канала барьера (см. Рис. 3.2 а). Если сопротивление менее 32 или более 34,6 Ом, барьер считается неисправным;
- 2) повторите измерения, приведенные в пп. 1 для остальных каналов барьера. Замеры производятся между контактами ChXA (XS1) и ExXA (XS3);
- 3) измерьте сопротивление между контактами Ch1B (XS1) и Ex1B (XS3) первого канала. Если сопротивление менее 32 или более 34,6 Ом, модуль считается неисправным;
- 4) повторите измерения, приведенные в пп. 3 для остальных каналов барьера. Замеры производятся между контактами ChXB (XS1) и ExXB (XS3);
- 5) измерьте сопротивление между контактами Ch1C (XS1) и Ex1C (XS3) первого канала. Если сопротивление менее 32 или более 34,6 Ом, модуль считается неисправным;

- 6) повторите измерения, приведенные в пп. 5 для остальных каналов барьера. Замеры производятся между контактами ChXC (XS1) и ExXC (XS3)



б) проверка исправности стабилитронов:

- 1) подключите (**здесь и далее - через Rогр.**) “+” клемму источника питания 24 В к контактам Ex1A (XS3, первый канал барьера), а клемму “-” источника к любому из контактов XS2 (“Заземление”). На Рис. 3.2б показано подключение ИП;
- 2) включите источник питания;
- 3) измерьте напряжение между контактами Ch1A (XS1, первый канал барьера), и любым из контактов XS2 (“Заземление”). Подключение вольтметра показано на Рис. 3.2б. Если напряжение менее 6 В или более 7 В, модуль считается неисправным;
- 4) выключите источник питания, отсоедините его “+” клемму от разъема барьера;

- 5) повторите измерения, приведенные в пп. 1–4 для второго – четвертого каналов барьера. Клемму “+” ИП 24 В следует подключать к контактам ExXA (XS3, второй-четвертый канал барьера). Замеры следует производить между контактами ChXA (XS1, второй-четвертый канал барьера) и тем же контактом XS2;
- 6) подключите “+” клемму источника питания 24 В к контактам Ex1B (XS3, первый канал барьера);
- 7) включите источник питания;
- 8) измерьте напряжение между контактами Ch1B (XS1, первый канал барьера), и любым из контактов XS2 (“Заземление”). Если напряжение менее 6 В или более 7 В, модуль считается неисправным;
- 9) выключите источник питания, отсоедините его “+” клемму от разъема барьера;
- 10) повторите измерения, приведенные в пп. 6–9 для второго – четвертого каналов барьера. Клемму “+” ИП 24 В следует подключать к контактам ExXB (XS3, второй-четвертый канал барьера). Замеры следует производить между контактами ChXB (XS1, второй-четвертый канал барьера) и тем же контактом XS2;
- 11) подключите “+” клемму источника питания 24 В к контактам Ex1C (XS3, первый канал барьера);
- 12) включите источник питания;
- 13) измерьте напряжение между контактами Ch1C (XS1, первый канал барьера), и любым из контактов XS2 (“Заземление”). Если напряжение менее 6 В или более 7 В, модуль считается неисправным;
- 14) выключите источник питания, отсоедините его “+” клемму от разъема барьера;
- 15) повторите измерения, приведенные в пп. 11–14 для второго – четвертого каналов барьера. Клемму “+” ИП 24 В следует подключать к контактам ExXC (XS3, второй-четвертый канал барьера). Замеры следует производить между контактами ChXC (XS1, второй-четвертый канал барьера) и тем же контактом XS2.

При соответствии всех результатов проведенных в перечислениях а) и б) измерений разрешенным диапазонам сопротивления и напряжения барьер считается работоспособным.

### **3.2.2 Поверка и калибровка**

Барьеры, входящие в состав измерительных каналов применяемые в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, подлежат периодической поверке в процессе эксплуатации согласно «Методике поверки» (БНРД.426475.001МП). Барьеры, не входящие в состав ИК и не предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, могут не подвергаться поверке.

Интервал между поверками – 3 года.

### **3.3 СОПРОВОЖДЕНИЕ**

Данное изделие разработано и изготовлено в России. Вы всегда можете получить квалифицированную консультацию по телефону или по электронной почте по любым вопросам, касающимся нашей продукции. Информация обо всех разработках и изделиях нашей фирмы распространяется бесплатно. Вы можете получить ее в печатном виде, в виде файлов на дискетах или по электронной почте. При наличии доступа к глобальной сети Internet Вы имеете возможность получать текущую информацию о наших разработках на нашей WWW-странице.

Мы также будем благодарны за все предложения по улучшению работы и модернизации изделия

## 4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Ремонт барьеров искрозащиты ТСС Ех, в том числе замена сработавших (перегоревших) предохранителей осуществляется только предприятием – изготовителем.

Срок и стоимость выполнения работ по ремонту определяется после осмотра изделия специалистом предприятия – изготовителя.



### ИНФОРМАЦИЯ

Замена сработавших предохранителей не подпадает под понятие гарантийного ремонта.

## **5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

Барьеры должны транспортироваться в упаковке предприятия-изготовителя в закрытом транспорте (автомобильном, железнодорожном, воздушном в отапливаемых отсеках) в условиях хранения 5 по ГОСТ 15150.

Транспортирование упакованных барьеров должно производиться в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования упакованные барьеры не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки на транспортное средство должен исключать их перемещение.

Перед распаковыванием после транспортирования при отрицательной температуре барьер необходимо выдержать в течение 2 ч в условиях хранения 1Л по ГОСТ 15150.

Назначенный срок хранения в заводской упаковке в условиях, установленных в п. 1.3 настоящего РЭ – 2 года

## **6 УТИЛИЗАЦИЯ**

Барьеры после окончания срока службы не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды и утилизируются в общем порядке.

