

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ
В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН»
(ФБУ «ЦСМ Татарстан»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
ФБУ «ЦСМ Татарстан»



С. Е. Иванов

_____ 2023 г.

«ГСИ. Барьеры искрозащиты BIS. Методика поверки»

МП.27.90.11-010-01574217-2022-02

г. Казань
2023 г.

Содержание

Общие положения	3
1 Перечень операций поверки средства измерений.....	4
2 Требования к условиям проведения поверки	4
3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	4
4 Метрологические и технические требования к средствам поверки	5
5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	6
6 Внешний осмотр средства измерений.....	6
7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	6
7.1 Подготовительные работы.....	6
7.2 Контроль условий поверки.....	6
7.3 Опробование средства измерений	6
8 Проверка программного обеспечения средства измерений	7
9 Определение метрологических характеристик средства измерений	7
9.1 Определение основной погрешности преобразования силы, напряжения, сопротивления постоянного тока, частоты.	7
9.2 Определение основной погрешности преобразования сигналов термосопротивлений	8
9.3 Определение основной погрешности преобразования сигналов термопар	9
10. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	10
11. Оформление результатов поверки	10
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Схемы подключения барьеров искрозащиты BIS	11
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Метрологические характеристики барьеров искрозащиты BIS.....	32

Общие положения

Настоящая методика поверки определяет методы и средства проведения первичной и периодической поверок барьеров искрозащиты BIS (далее по тексту – барьеры), предназначенных для измерений и преобразований аналоговых сигналов поступающих от различных первичных преобразователей (термосопротивлений и термопар), а также силы и напряжения постоянного электрического тока, электрического сопротивления и частоты на входе в унифицированные аналоговые сигналы на выходе, а также для обеспечения искробезопасности электрических цепей первичных преобразователей, устанавливаемых во взрывоопасных зонах помещений, и наружных установок.

На первичную поверку следует предъявлять барьеры до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта.

Периодическую поверку барьеров выполняют в процессе эксплуатации через установленный интервал между поверками.

При наличии соответствующего заявления от владельца барьера допускается проведение поверки меньшего числа величин и/или на меньшем числе поддиапазонов преобразований, с указанием объема проведенной поверки.

Прослеживаемость при поверке барьеров обеспечивается в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022; в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3457, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы электрического напряжения ГЭТ 13-01; в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы электрического сопротивления ГЭТ 14-2014; в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока ГЭТ 4-91.

1 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки барьеров выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность проведения операции при		Номер раздела (пункта) МП, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	6
Контроль условий поверки	Да	Да	7.2
Опробование средства измерений	Да	Да	7.3
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических и технических характеристик средства измерений: - определение основной погрешности преобразования силы, напряжения, сопротивления постоянного тока, частоты; - определение основной погрешности преобразования сигналов термосопротивлений; - определение основной погрешности преобразования сигналов термопар	Да	Да	9.1
	Да	Да	9.2
	Да	Да	9.3
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Оформление результатов поверки	Да	Да	11

2 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений, эксплуатационную документацию на средства поверки и аккредитованные на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки барьеров применяют средства измерений и вспомогательные устройства, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства измерений

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 7.2	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 80 % с погрешностью не более 2 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа	Прибор комбинированный Testo 608-N1, Testo 608-N2, Testo 610, Testo 622, Testo 623 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53505-13)
п. 9.1 - 9.3	Калибратор в режиме измерения и воспроизведения силы постоянного тока (0 - 20) мА пг ±(0,0002·I + 0,002) мА	Калибратор процессов многофункциональный Fluke 726 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52221-12)
п. 9.1 - 9.3	Калибратор в режиме измерения и воспроизведения напряжения постоянного тока (0 – 10) В пг ±(0,0001·U + 0,002) В, [(-0,1) – 0,1] В пг ±(0,0001·U + 0,0001) В	Калибратор процессов многофункциональный Fluke 726 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52221-12)
п. 9.1, 9.2	Меры электрического сопротивления постоянного тока в диапазоне от 0 до 400 Ом пг ±0,02 %; от 0,01 Ом до 10 кОм, пг ±0,02 %	Магазин электрического сопротивления Р4834 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 11326-90)
п. 9.1	Генератор сигналов специальной формы в диапазоне от 0,001 Гц до 50 кГц, пг ±2·10 ⁻⁷	Генератор сигналов специальной формы АКПП-3407/1А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53449-13)
п.п. 9.1 - 9.3	Источник питания постоянного тока (18-60) В пг ±(0,005·U + 0,02) В, (0-6) А пг ±(0,005·I + 0,02) А	Источник питания постоянного тока SPS-606 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 20189-07)
Примечание - Допускается применение других основных и вспомогательных средств поверки с метрологическими характеристиками, обеспечивающими требуемые точности измерений.		

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности», «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» (утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 г. № 903н).

5.2 Во избежание несчастного случая и для упреждения повреждения барьеров необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- присоединения барьеров и оборудования следует выполнять при отключенных входах и выходах (отсутствии напряжения на разъемах);
- запрещается работать с барьерами в условиях температуры и влажности, выходящих за допустимые значения, а также при наличии в воздухе взрывоопасных веществ;
- запрещается работать с барьерами в случае обнаружения их повреждения.

5.3 Эталонные средства измерений, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности».

6 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре проверяют соответствие барьера следующим требованиям:

- отсутствие обрывов или повреждений изоляции линии внешних соединений;
- надежность присоединения кабелей;
- надежность присоединения заземляющих проводов к шине заземления;
- отсутствие вмятин, видимых механических повреждений.

Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Подготовительные работы

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать барьер в условиях окружающей среды, указанных в п. 2, не менее 2 часов, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 2;

7.2 Контроль условий поверки

Перед проведением поверки следует проверить соответствие условий поверки требованиям, изложенным в п. 2 настоящей Методики.

7.3 Опробование средства измерений

В зависимости от модификации опробование барьера выполняется путем пробного преобразования силы, напряжения или сопротивления постоянного тока, частоты. Допускается совмещать опробование с процедурой определения метрологических характеристик.

Результаты проверки считаются положительными, если значения напряжения (силы) постоянного тока, сопротивления постоянного тока на выходе барьера изменяются пропорционально входному сигналу, заданному эталоном физических величин.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

Проверку программного обеспечения (ПО) при поверке барьеров не проводят. ПО барьеров хранится в энергонезависимой памяти, устанавливаемой в процессе изготовления и не подлежит изменению в условиях эксплуатации.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение основной погрешности преобразования силы, напряжения, сопротивления постоянного тока, частоты.

Перед определением основной погрешности преобразования должно быть произведено конфигурирование барьеров искрозащиты BIS в соответствии с РЭ.

Определение основной погрешности осуществляется отдельно для каждого канала в следующей последовательности:

1) в зависимости от модификации барьера собрать измерительную схему в соответствии с Приложением А, подать питание на барьер и выдержать его в нормальных условиях не менее 30 мин;

2) с эталона физических величин последовательно подать на вход проверяемого барьера электрический сигнал, соответствующий 5, 25, 50, 75, 100 % диапазона преобразования входного сигнала;

3) после задания каждого значения входного сигнала измерить эталоном физических величин значение электрического сигнала на выходе барьера в зависимости от его модификации;

4) рассчитать погрешность преобразования в каждой из пяти точек.

Абсолютная погрешность преобразования рассчитывается по формуле:

$$\Delta = X - X_{\text{эт}}, \quad (1)$$

где X – значение входного электрического сигнала, в зависимости от модификации барьера, соответствующее измеренному сигналу на выходе, в абсолютных единицах измерений;

$X_{\text{эт}}$ – значение входного электрического сигнала, задаваемого эталоном физических величин, в зависимости от модификации барьера, в абсолютных единицах измерений;

Приведенная погрешность преобразования рассчитывается по формуле:

$$\gamma = \frac{X - X_{\text{эт}}}{X_n} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где X – значение входного электрического сигнала, в зависимости от модификации барьера, соответствующее измеренному сигналу на выходе, в абсолютных единицах измерений;

$X_{\text{эт}}$ – значение входного электрического сигнала, задаваемого эталоном физических величин, в зависимости от модификации барьера, в абсолютных единицах измерений;

X_n – нормирующее значение, равное диапазону входного сигнала, в абсолютных единицах измерений.

Значение входного электрического сигнала, соответствующее измеренному сигналу на выходе барьера, рассчитывается по формуле:

$$X = \frac{Y_{\text{max}} - Y_{\text{min}}}{Y_{\text{max}} - Y_{\text{min}}} \cdot (Y_{\text{изм}} - Y_{\text{min}}) + X_{\text{min}}, \quad (3)$$

где $Y_{\text{изм}}$ – значение выходного сигнала в зависимости от модификации барьера, измеренное эталоном физических величин, в абсолютных единицах

- измерений;
- Y_{max}, Y_{min} – максимальное и минимальное значения выходного электрического сигнала в зависимости от модификации барьера соответственно, в абсолютных единицах измерений;
- X_{max}, X_{min} – максимальное и минимальное значения входного электрического сигнала в зависимости от модификации барьера соответственно, в абсолютных единицах измерений.

Результат поверки считается положительным, если значение основной погрешности преобразования силы, напряжения, сопротивления постоянного тока, частоты не превышает значений, приведенных в Приложении Б.

9.2 Определение основной погрешности преобразования сигналов термосопротивлений

Перед определением основной погрешности преобразования должно быть произведено конфигурирование барьеров искрозащиты BIS в соответствии с РЭ.

Определение основной погрешности преобразования сигналов термосопротивлений осуществляется отдельно для каждого канала в следующей последовательности:

1) в зависимости от модификации барьера собрать измерительную схему в соответствии с Приложением А, подать питание на барьер и выдержать его в нормальных условиях не менее 30 мин;

2) с магазина сопротивлений в соответствии с ГОСТ 6651-2009 последовательно подать на вход проверяемого барьера сопротивление, соответствующее 0, 25, 50, 75, 100 % диапазона преобразования температуры;

3) после задания каждого значения сопротивления измерить эталоном физических величин значение электрического сигнала на выходе барьера в зависимости от его модификации;

4) рассчитать погрешность преобразования в каждой из пяти точек.

Абсолютная погрешность преобразования рассчитывается по формуле:

$$\Delta = T - T_{эт}, \quad (4)$$

где T – значение температуры на входе, соответствующее измеренному сигналу на выходе, в зависимости от модификации барьера, °С;

$T_{эт}$ – значение температуры на входе, соответствующее значению сопротивления, задаваемого эталоном по ГОСТ 6651-2009, °С;

Приведенная погрешность преобразования рассчитывается по формуле:

$$\gamma = \frac{T - T_{эт}}{T_n} \cdot 100 \%, \quad (5)$$

где T – значение температуры на входе, соответствующее измеренному сигналу на выходе, в зависимости от модификации барьера, °С;

$T_{эт}$ – значение температуры на входе, соответствующее значению сопротивления, задаваемого эталоном по ГОСТ 6651-2009, °С;

T_n – нормирующее значение, равное диапазону температур на входе барьера, °С.

Значение температуры на входе, соответствующее измеренному сигналу на выходе, рассчитывается по формуле:

$$T = \frac{T_{max} - T_{min}}{Y_{max} - Y_{min}} \cdot (Y_{изм} - Y_{min}) + T_{min}, \quad (6)$$

где $Y_{изм}$ – значение выходного сигнала, в зависимости от модификации барьера, измеренное эталоном, в абсолютных единицах измерений;

- Y_{max}, Y_{min} – максимальное и минимальное значения выходного электрического сигнала в зависимости от модификации барьера соответственно, в абсолютных единицах измерений;
- T_{max}, T_{min} – максимальное и минимальное значения температуры на входе барьера соответственно, °С.

Результат поверки считается положительным, если значение основной погрешности преобразования сигналов термосопротивлений не превышает значений, приведенных в Приложении Б.

9.3 Определение основной погрешности преобразования сигналов термопар

Перед определением основной погрешности преобразования должно быть произведено конфигурирование барьеров искрозащиты BIS в соответствии с РЭ. Основную погрешность преобразования сигналов термопар определяют в двух режимах: с отключенной и с включенной схемой компенсации холодного спая.

Определение основной погрешности преобразования сигналов термопар осуществляется отдельно для каждого канала в следующей последовательности:

- 1) в зависимости от модификации барьера собрать измерительную схему в соответствии с Приложением А, подать питание на барьер и выдержать его в нормальных условиях не менее 30 мин;
- 2) с калибратора напряжения постоянного тока в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001 последовательно подать на вход проверяемого барьера напряжение, соответствующее 0, 25, 50, 75, 100 % диапазона преобразования температуры;
- 3) после задания каждого значения напряжения постоянного тока измерить эталоном физических величин значение электрического сигнала на выходе барьера в зависимости от его модификации;
- 4) рассчитать погрешность преобразования в каждой из пяти точек.

Абсолютная погрешность преобразования рассчитывается по формуле:

$$\Delta = T - T_{эт}, \quad (7)$$

- где T – значение температуры на выходе, соответствующее измеренному сигналу на входе, в зависимости от модификации барьера, °С;
- $T_{эт}$ – значение температуры на входе, соответствующее значению напряжения, задаваемого эталоном по ГОСТ Р 8.585-2001, °С;

Приведенная погрешность преобразования рассчитывается по формуле:

$$\gamma = \frac{T - T_{эт}}{T_n} \cdot 100 \%, \quad (8)$$

- где T – значение температуры на выходе, соответствующее измеренному сигналу на входе, в зависимости от модификации барьера, °С;
- $T_{эт}$ – значение температуры на входе, соответствующее значению напряжения, задаваемого эталоном по ГОСТ Р 8.585-2001, °С;
- T_n – нормирующее значение, равное диапазону температур на входе барьера, °С.

Значение температуры на входе, соответствующее измеренному сигналу на выходе, рассчитывается по формуле:

$$T = \frac{T_{max} - T_{min}}{Y_{max} - Y_{min}} \cdot (Y_{изм} - Y_{min}) + T_{min}, \quad (9)$$

- где $Y_{изм}$ – значение выходного сигнала, в зависимости от модификации барьера, измеренное эталоном, в абсолютных единицах измерений;
- Y_{max}, Y_{min} – максимальное и минимальное значения выходного электрического

сигнала в зависимости от модификации барьера соответственно, в абсолютных единицах измерений;

T_{\max}, T_{\min} – максимальное и минимальное значения температуры на входе барьера соответственно, °С.

При проверке с включенной схемой компенсации холодного спая, расчет основной погрешности преобразования требуется проводить с учетом погрешности компенсации холодного спая.

Результат поверки считается положительным, если значения основной погрешности преобразования сигналов термопар не превышает значений, приведенных в Приложении Б.

10. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Критериями принятия решения по подтверждению соответствия средства измерений метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, являются - обязательное выполнение всех процедур, приведенных в п.п. 6, 7.3, 8, 9.1 - 9.3 и соответствие действительных значений метрологических характеристик барьеров значениям, указанным в п.п. 9.1 – 9.3.

Конечные результаты расчетов должны быть представлены с соблюдением правил округления и обязательным указанием единиц измерений вычисленной физической величины. Результаты считают удовлетворительными если полученные (рассчитанные) значения основных погрешностей не превышают значений, приведенных в Приложении Б.

11. Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с Приказом Минпромторга № 2510 от 31.07.2020 г.

11.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга № 2906 от 28.08.2020 г.

11.3 При положительных результатах поверки, по заявлению владельца средства измерений или лица, предъявившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке, и (или) в паспорт средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки. Конструкция барьера не предусматривает возможность пломбировки, а также нанесения на него знака поверки.

11.4 При отрицательных результатах поверки, средство измерений признают не пригодным к применению, и, по заявлению владельца средства измерений или лица, предъявившего его на поверку, выписывается извещение о непригодности с указанием причин.

11.5 Результаты поверки предусматривают оформление поверителем протоколов для положительных результатов поверки, когда средство измерений подтверждает соответствие метрологическим требованиям, и для отрицательных результатов поверки, когда средство измерений по результатам поверки не подтверждает их.

11.6 В случае, если по заявлению владельца средства измерений была проведена поверка меньшего числа величин и/или на меньшем числе поддиапазонов преобразований, в протоколах отображается объем проведенной поверки. Оформление результатов поверки проводится по п.п. 11.1-11.5.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Схемы подключения барьеров искрозащиты ВИС

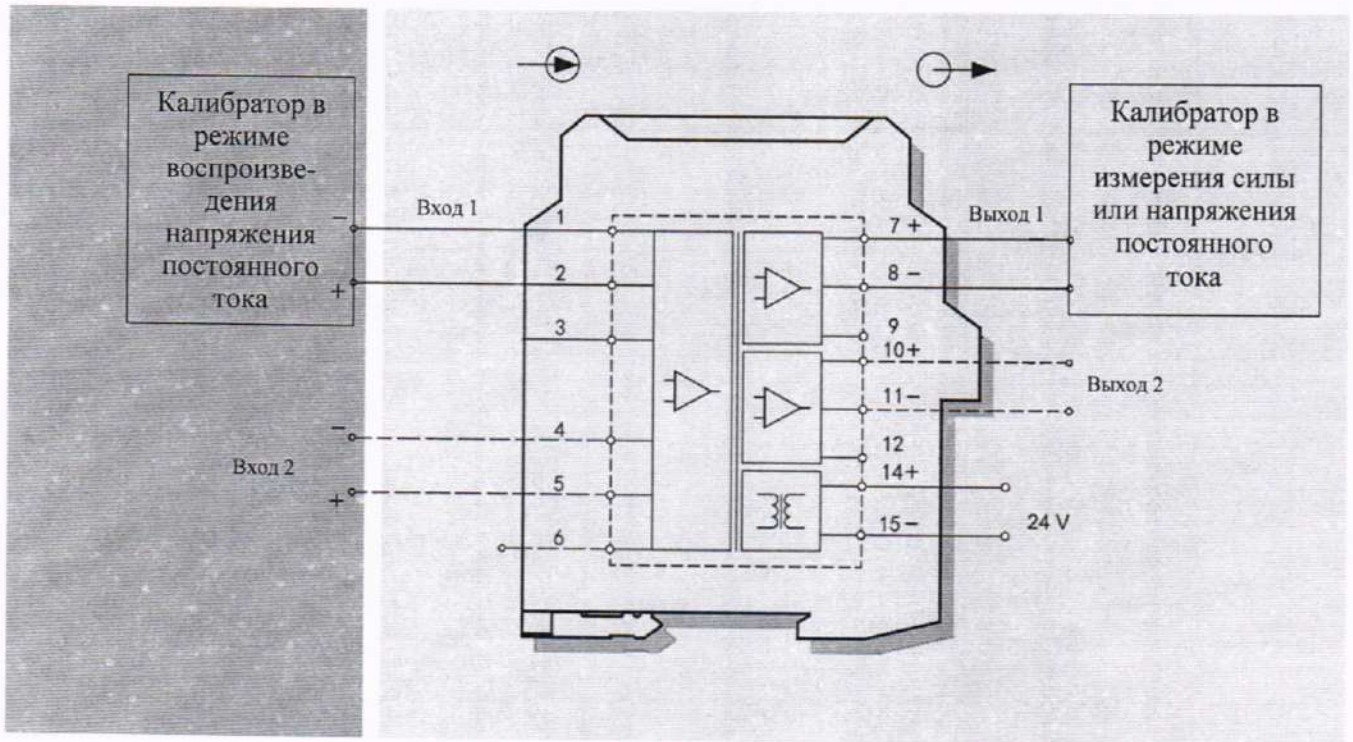


Рис. А.1 Схема подключения барьеров искрозащиты ВИС-ЕХА-С0*Н, ВИС-ЕХА-С0**Н, ВИС-ЕХА-С0D**, ВИС-ЕХА-К01, ВИС-ЕХА-С1*Н, ВИС-ЕХА-С1**Н, ВИС-ЕХА-С1D** в режиме преобразования сигналов от термопар

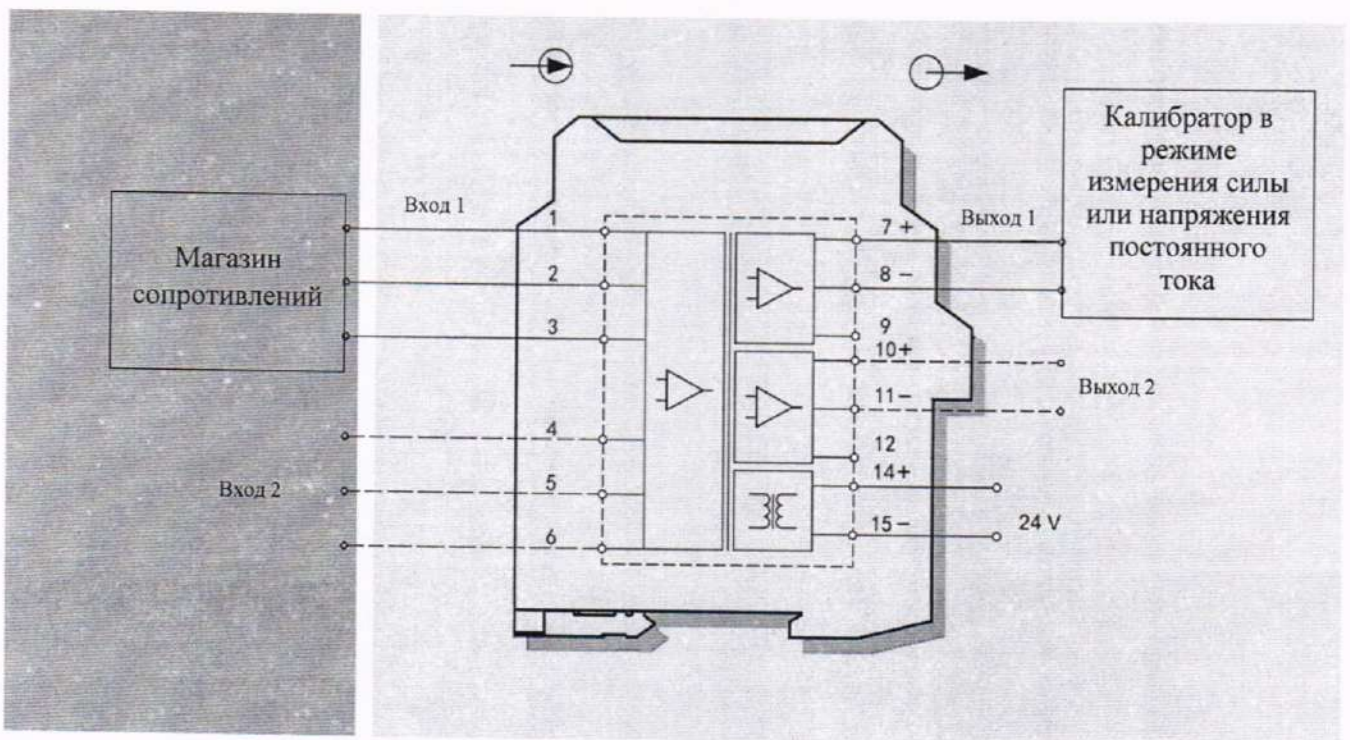


Рис. А.2 Схема подключения барьеров искрозащиты ВИС-ЕХА-С0*Н, ВИС-ЕХА-С0**Н, ВИС-ЕХА-С0D**, ВИС-ЕХА-С2D**, ВИС-ЕХА-К01 в режиме преобразования сигналов от термосопротивлений

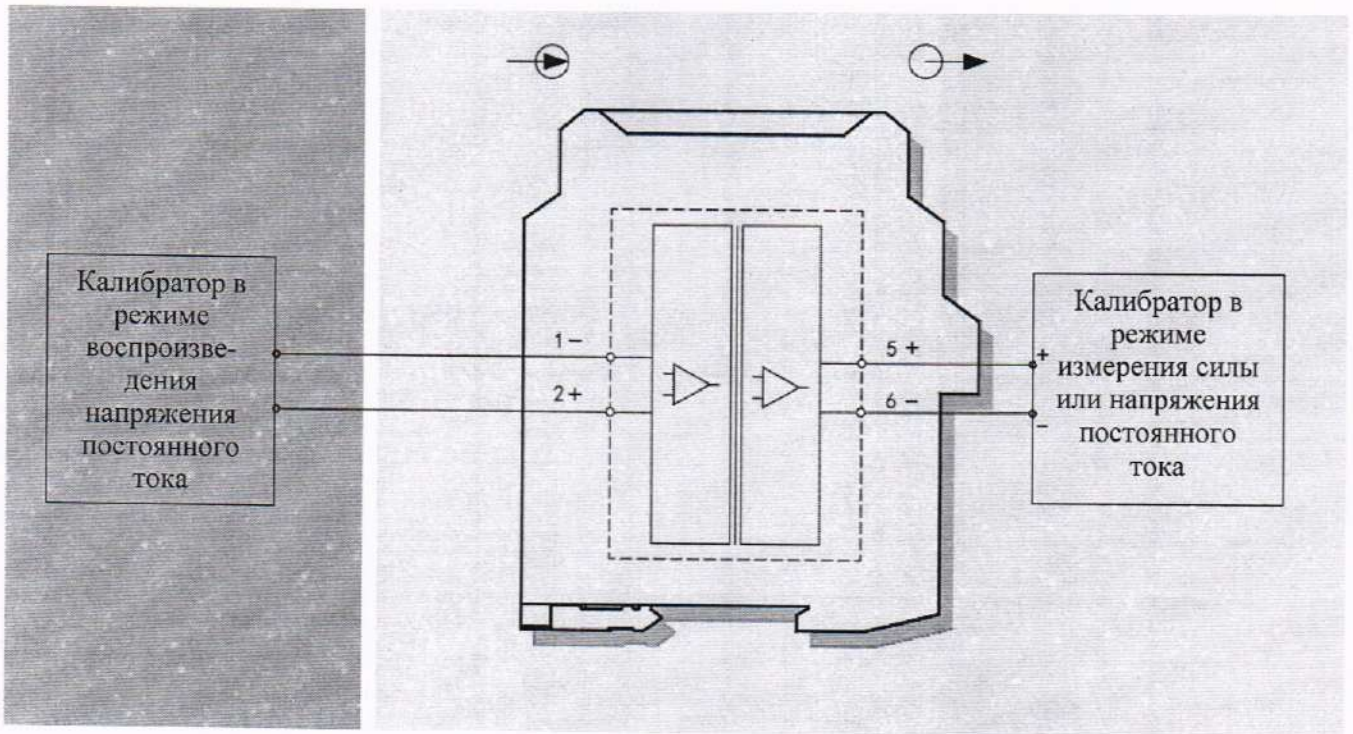


Рис. А.3 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-C11L и BIS-EXA-C01L в режиме преобразования сигналов термопар

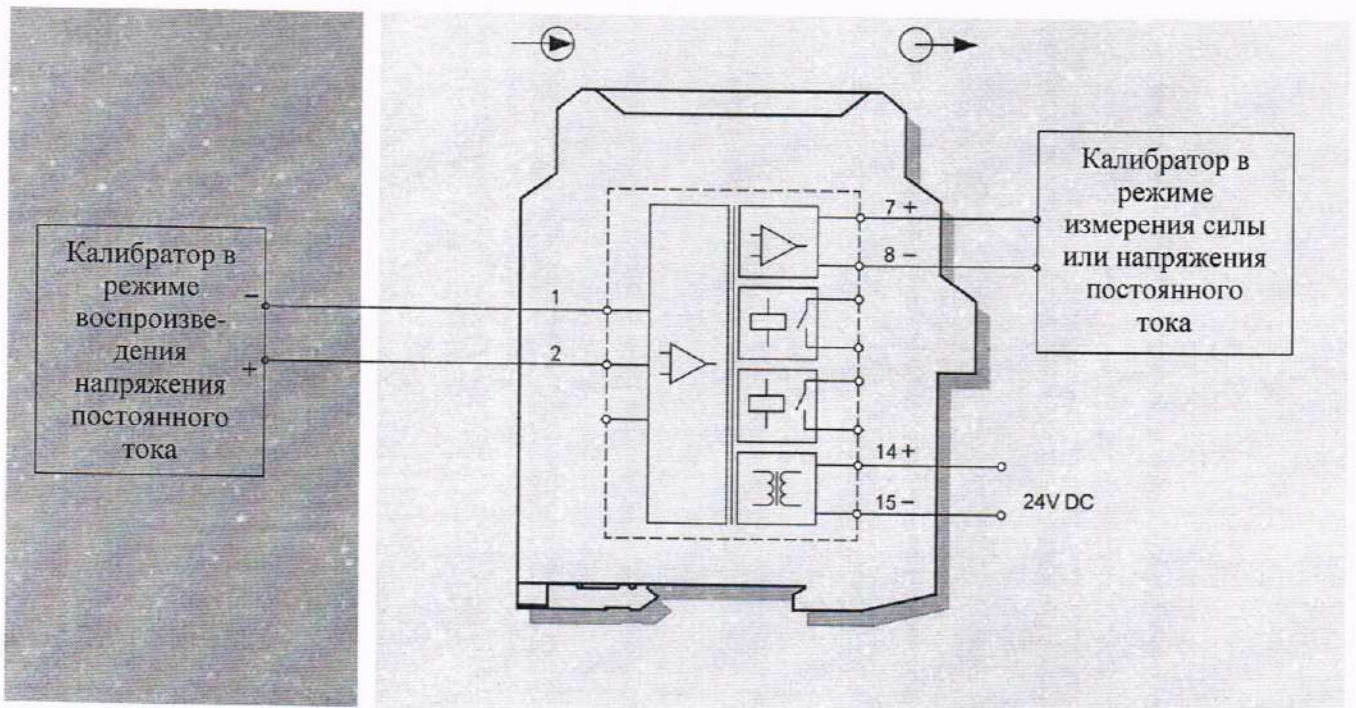


Рис. А.4 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-C1*A2

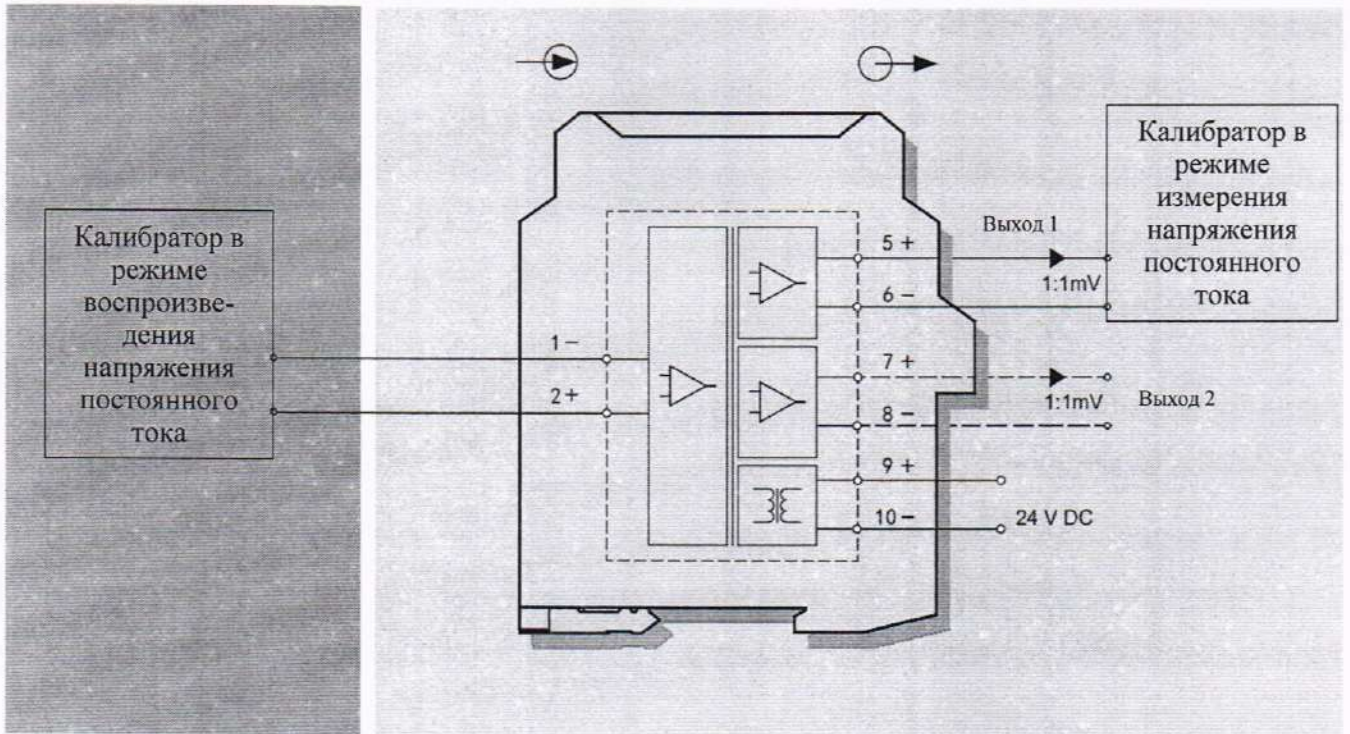


Рис. А.5 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-C17, BIS-EXA-C177

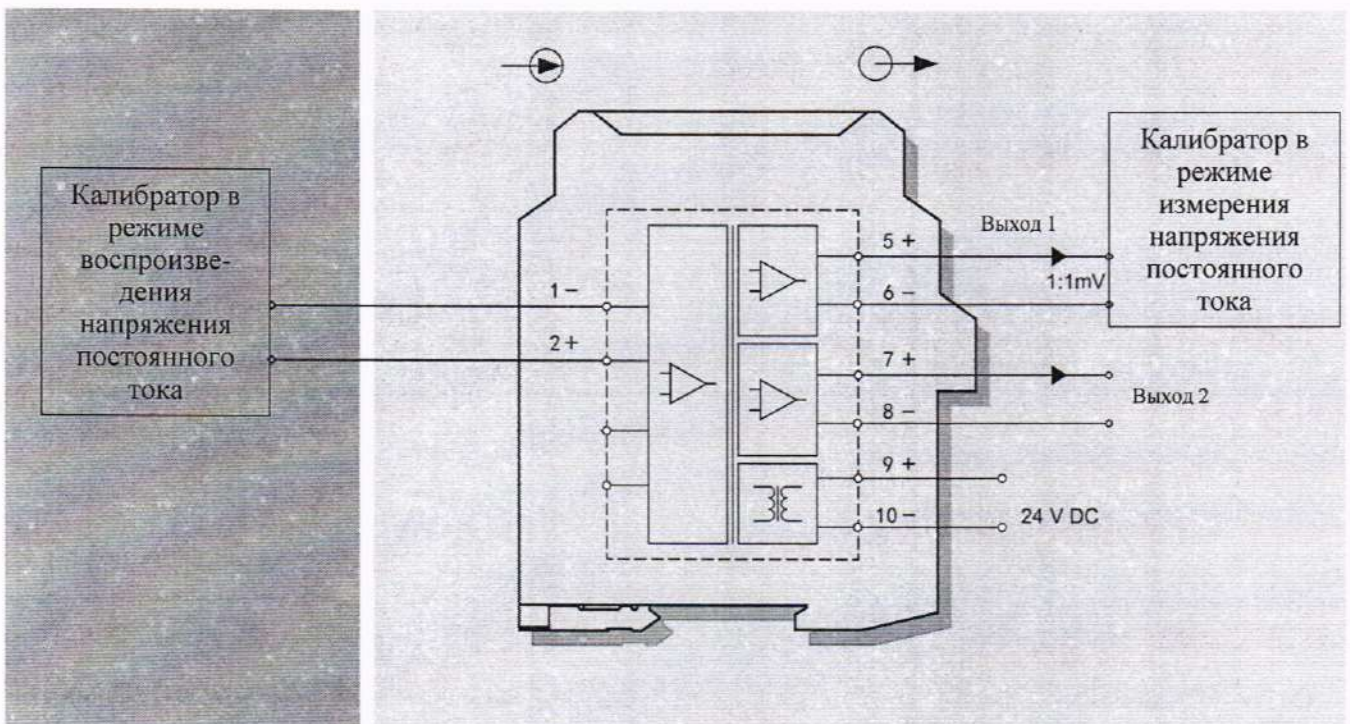


Рис. А.6 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-C17*, BIS-EXA-CM17*

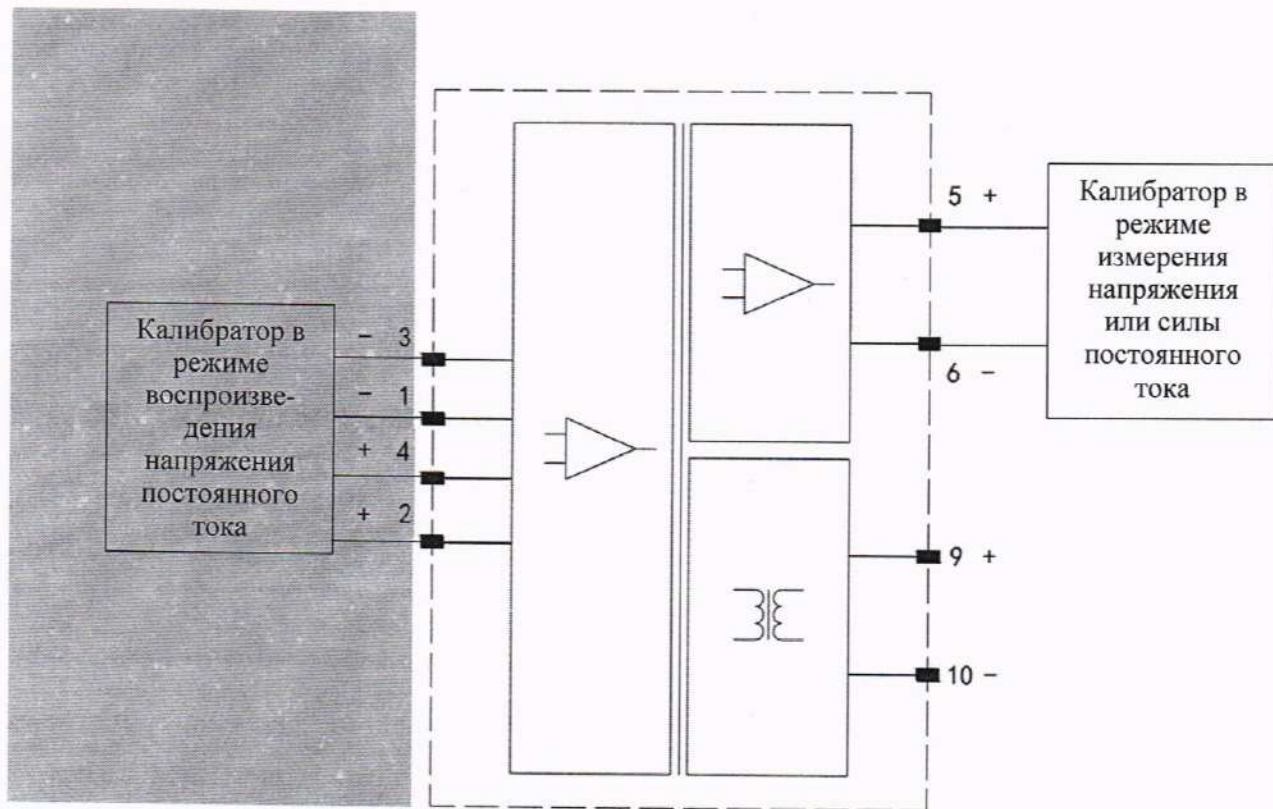


Рис. А.7 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-C1*, BIS-EXA-C1*V5

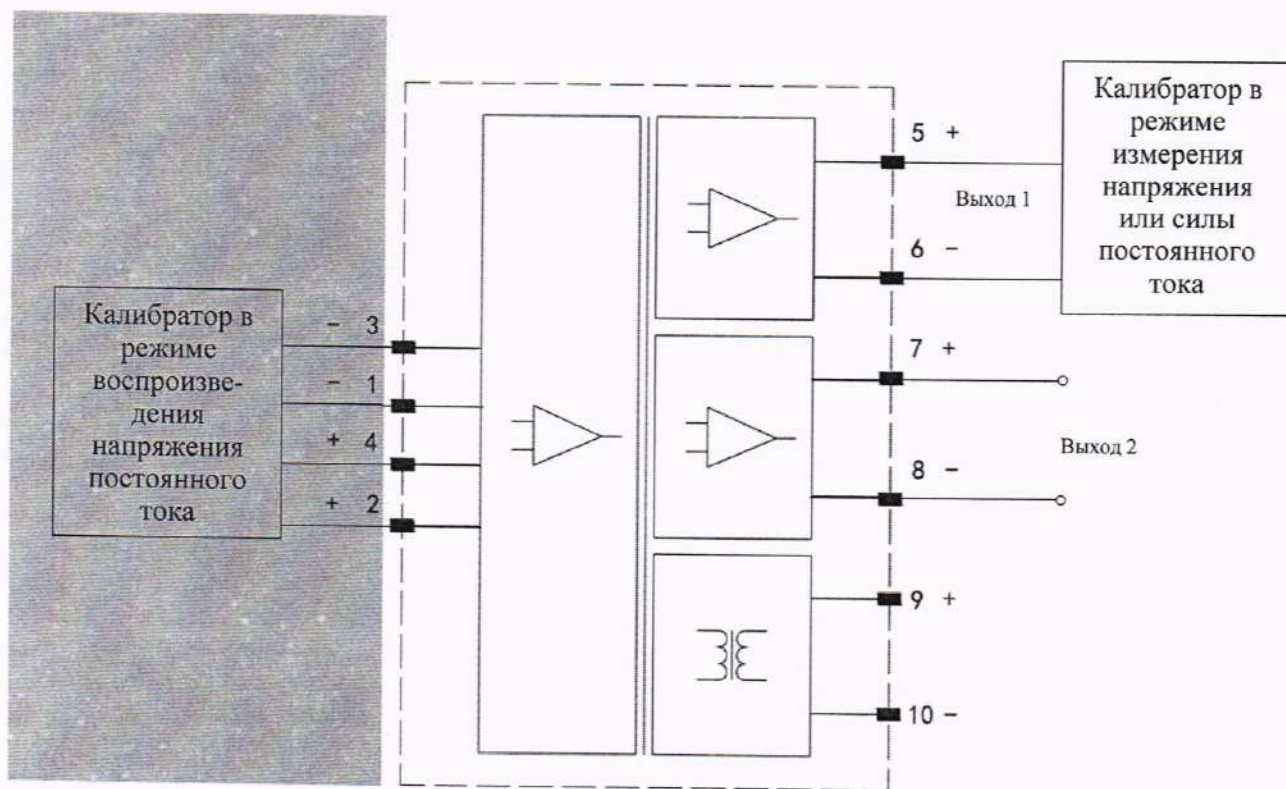


Рис. А.8 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-C1**, BIS-EXA-C1**V5

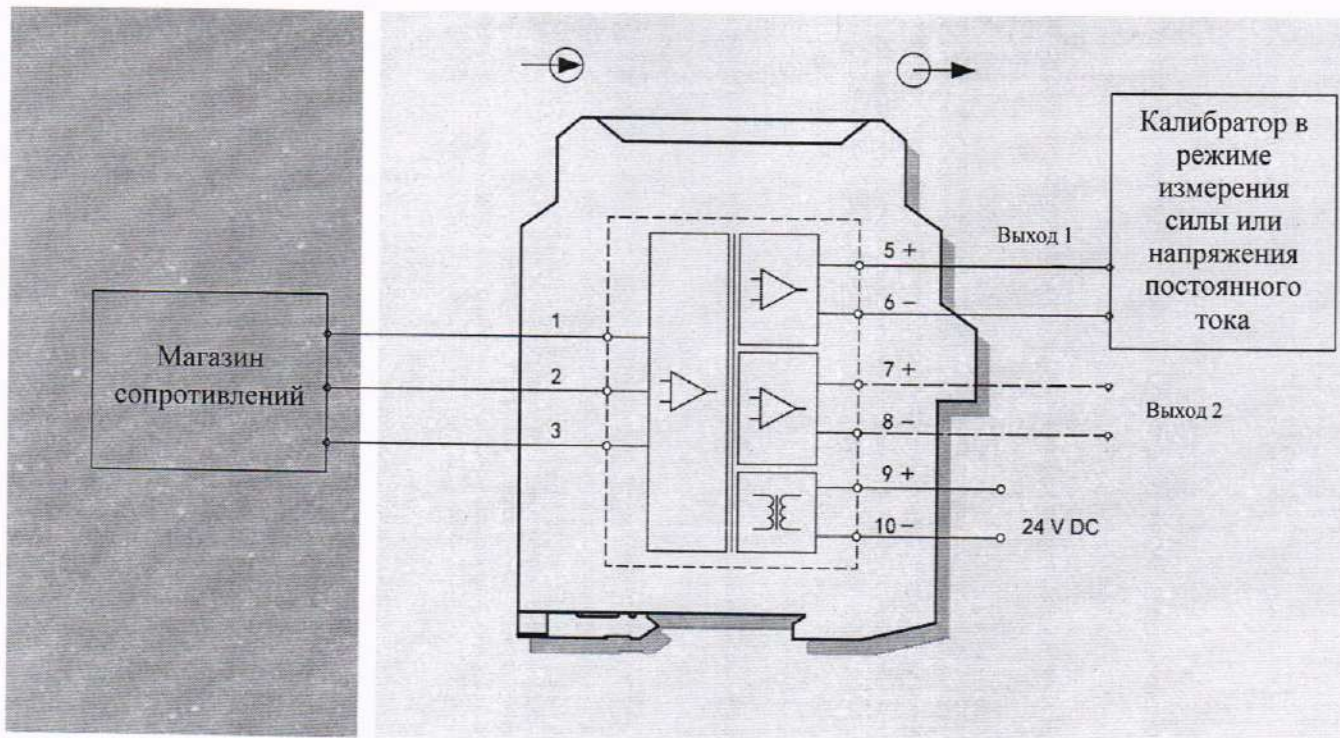


Рис. А.9 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-C2*, BIS-EXA-C2**

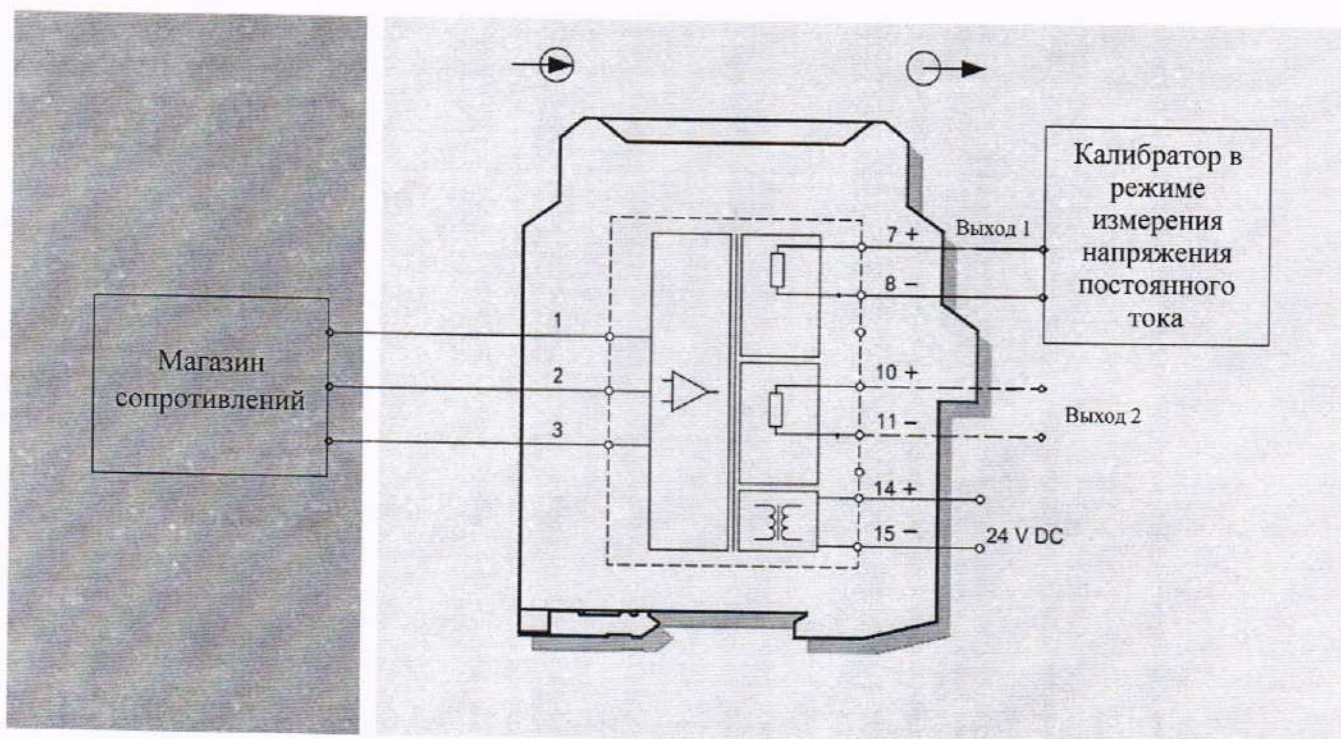


Рис. А.10 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-C27, BIS-EXA-C277, BIS-EXA-C27*

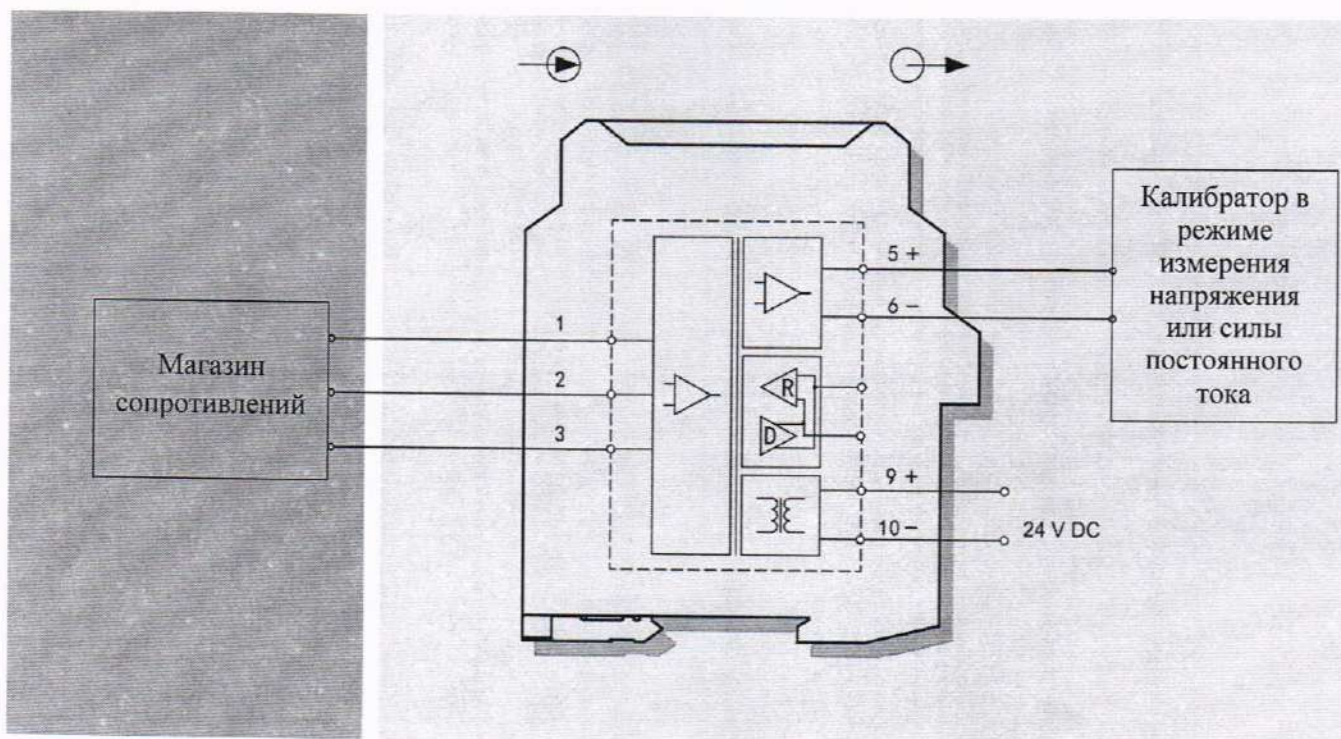


Рис. А.11 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-C2*T1 и BIS-EXA-C0*T1 в режиме преобразования сигналов от термосопротивлений

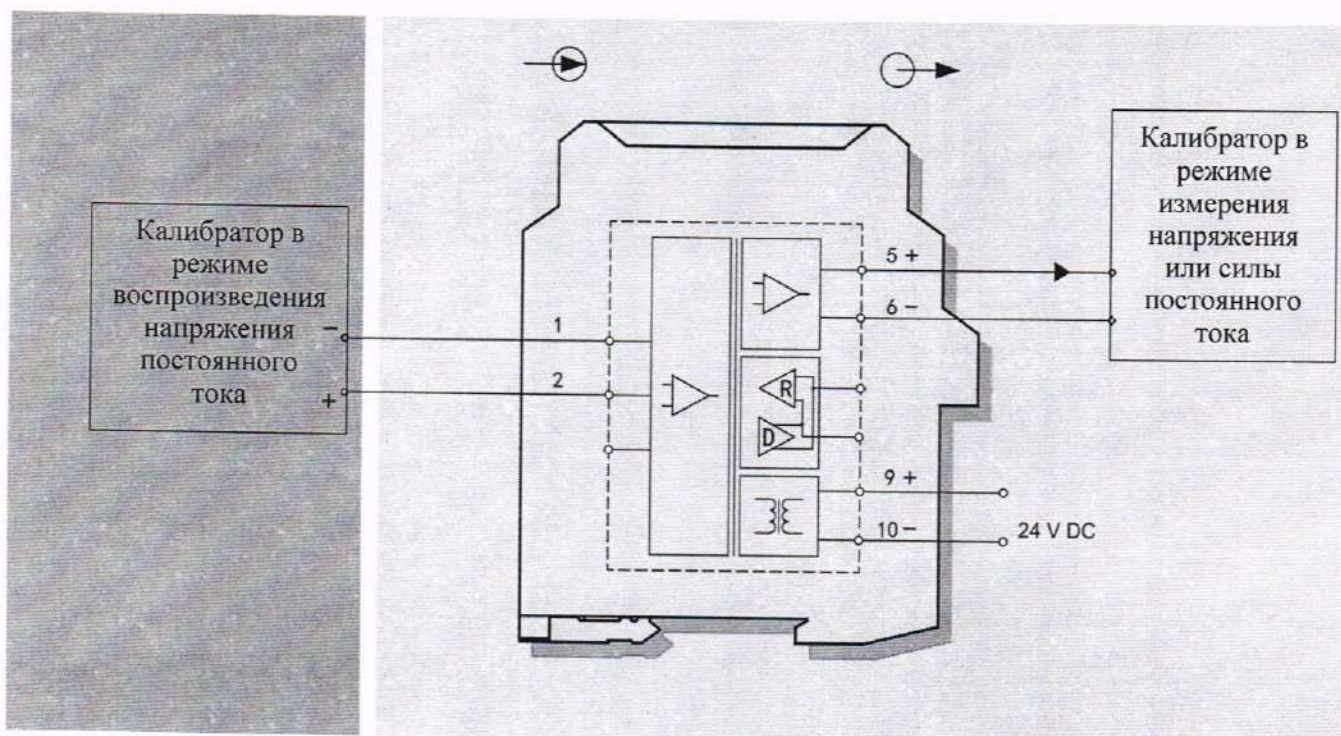


Рис. А.12 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-C1*T1 и BIS-EXA-C0*T1 в режиме преобразования сигналов от термопар

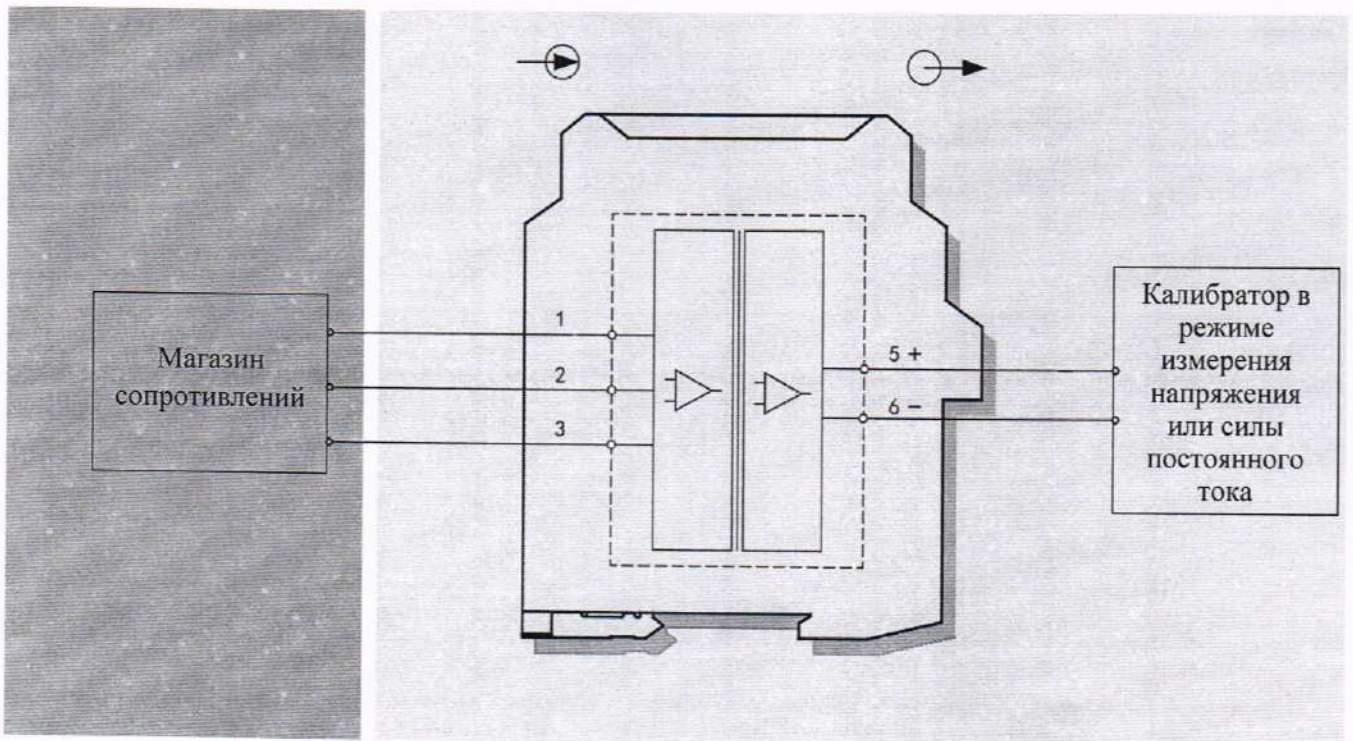


Рис. А.13 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-C21L и BIS-EXA-C01L в режиме преобразования сигналов от термосопротивлений

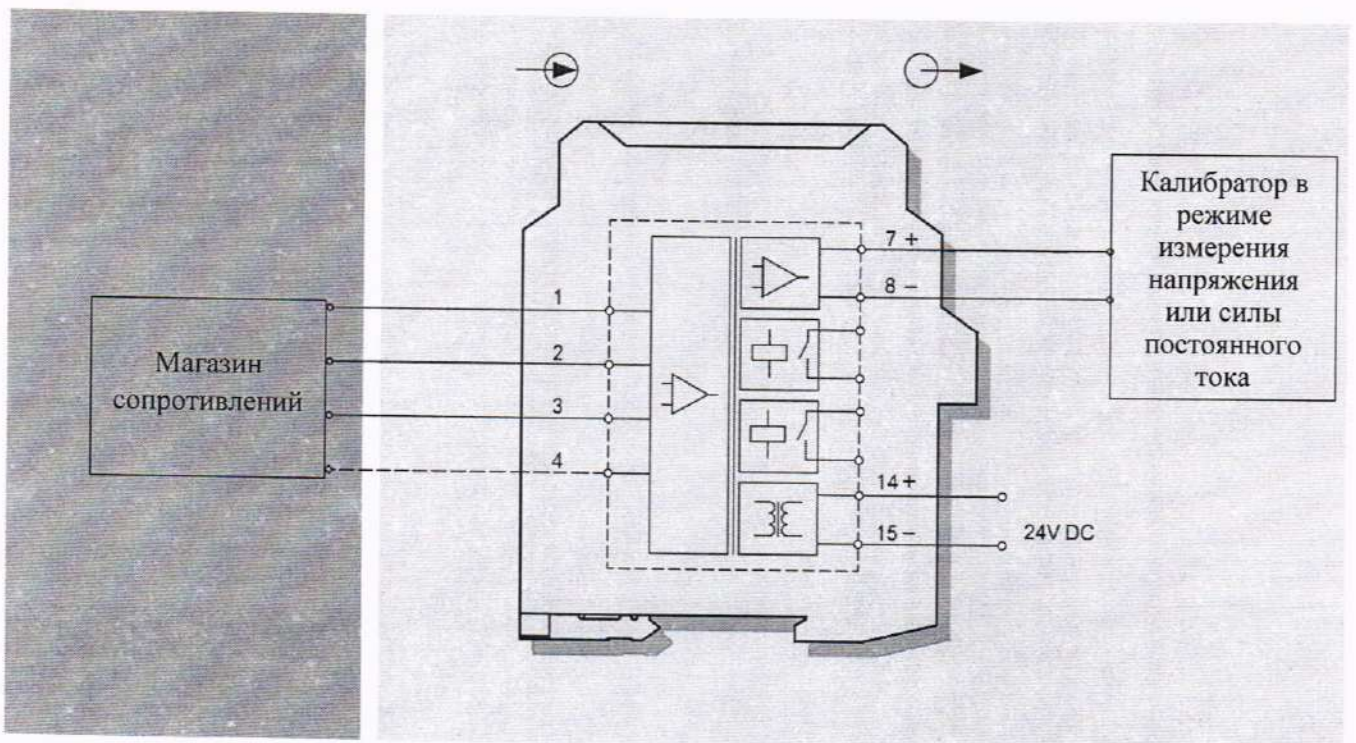


Рис. А.14 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-C2*A2

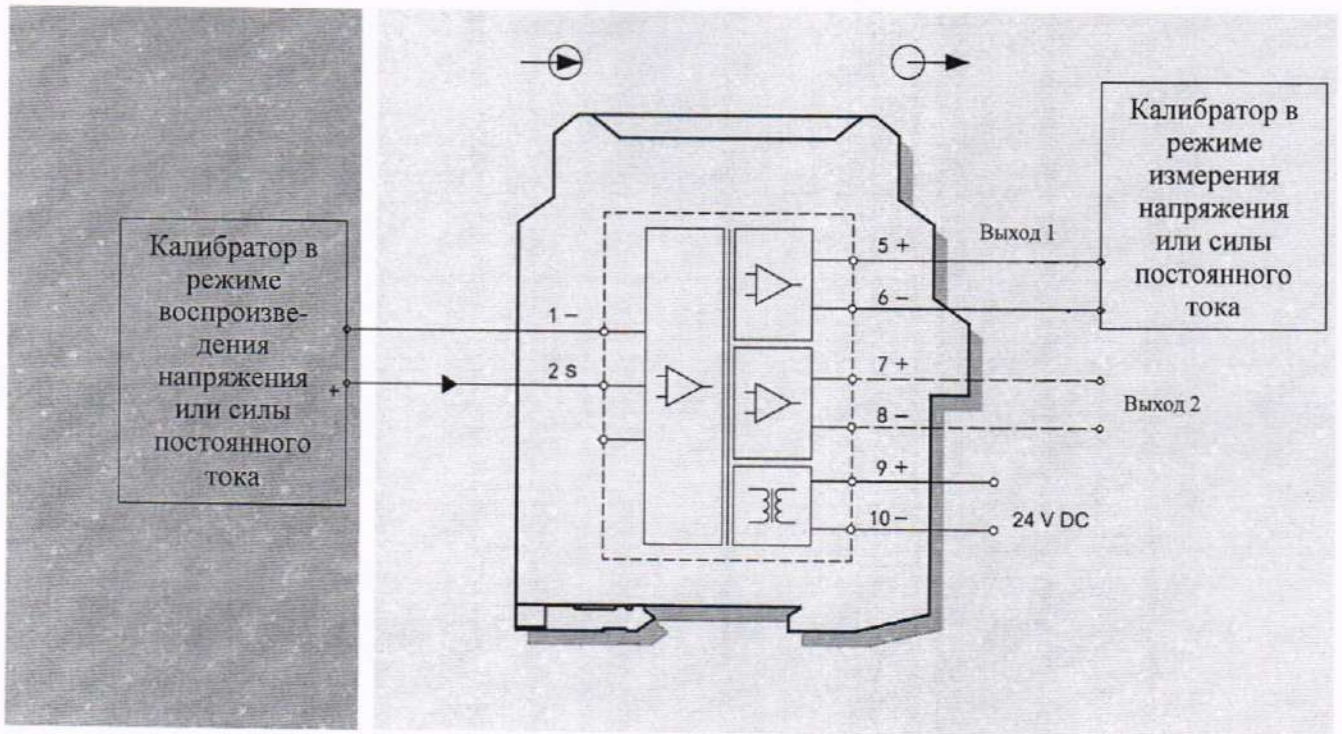


Рис. А.15 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-CM3*, BIS-EXA-CM3**, BIS-EXA-CM3*1S, BIS-EXA-CM3*1S1S

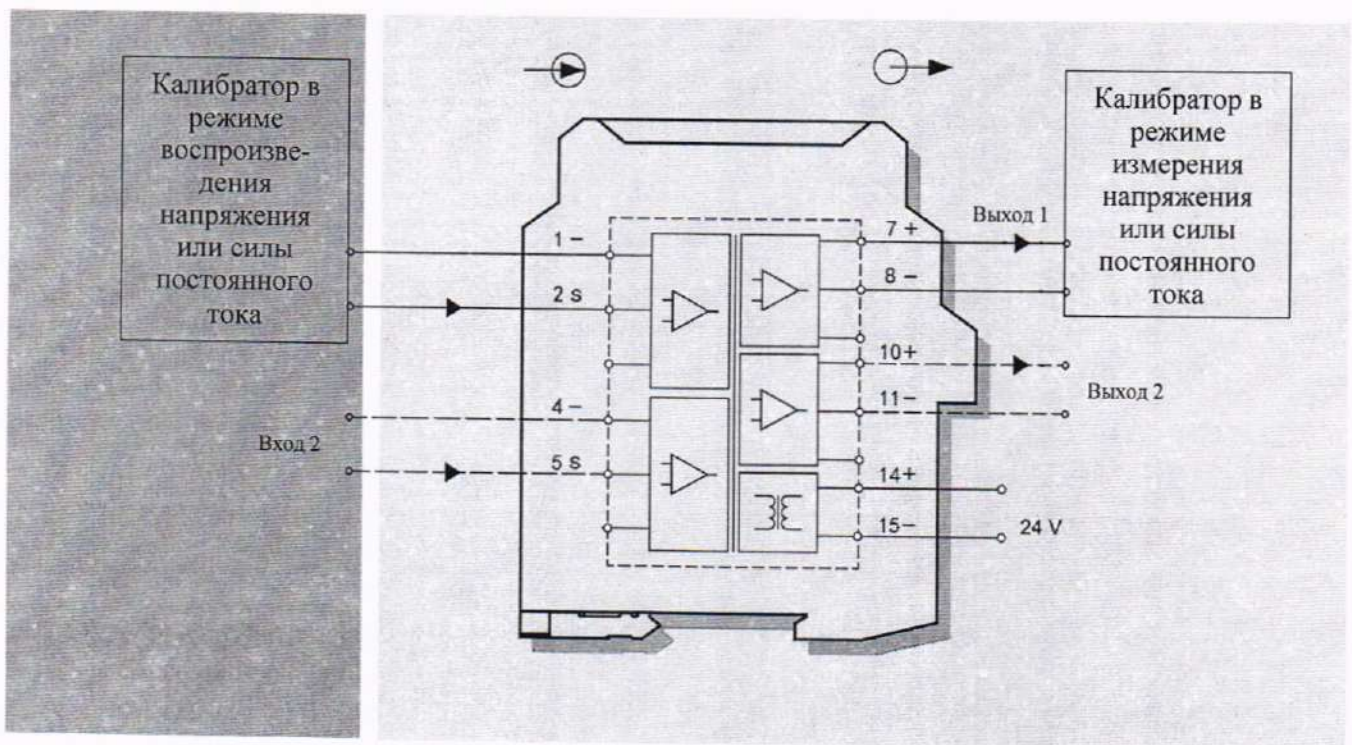


Рис. А.16 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-CM3D**

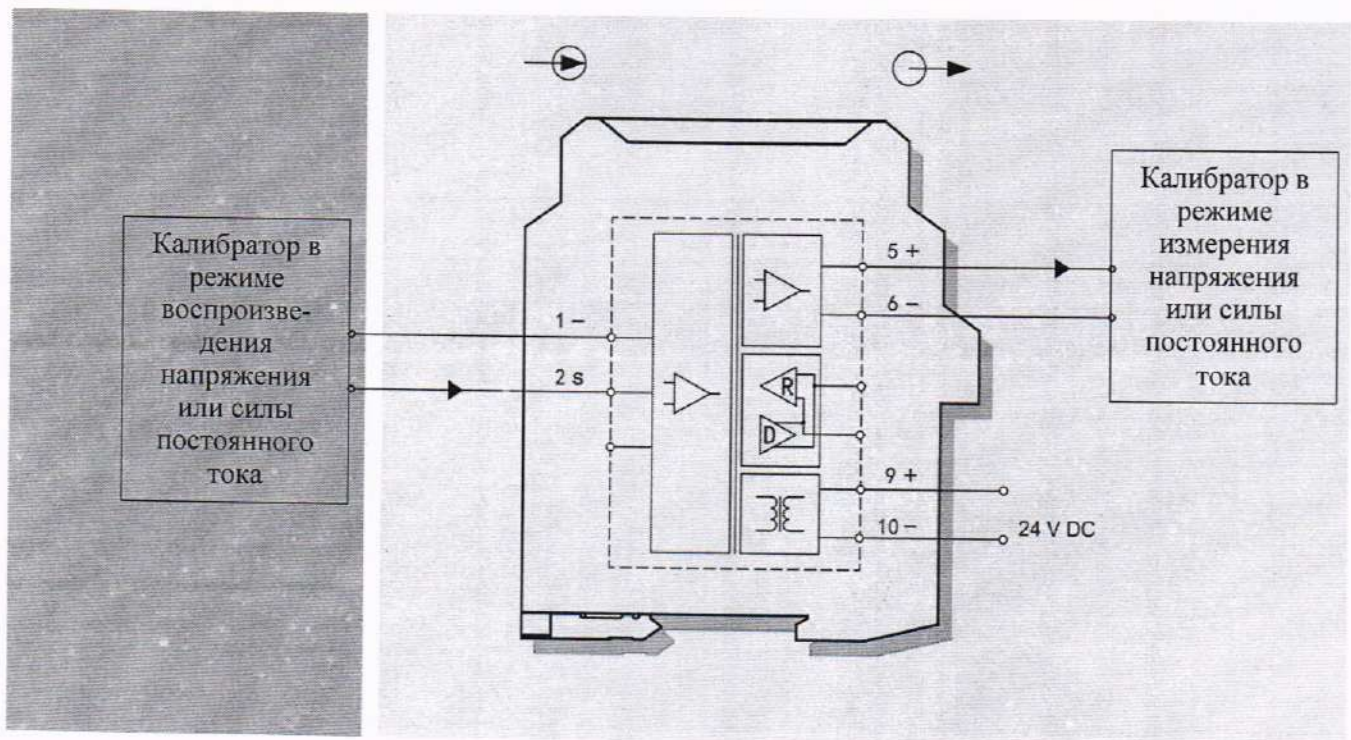


Рис. А.17 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-C3*T1

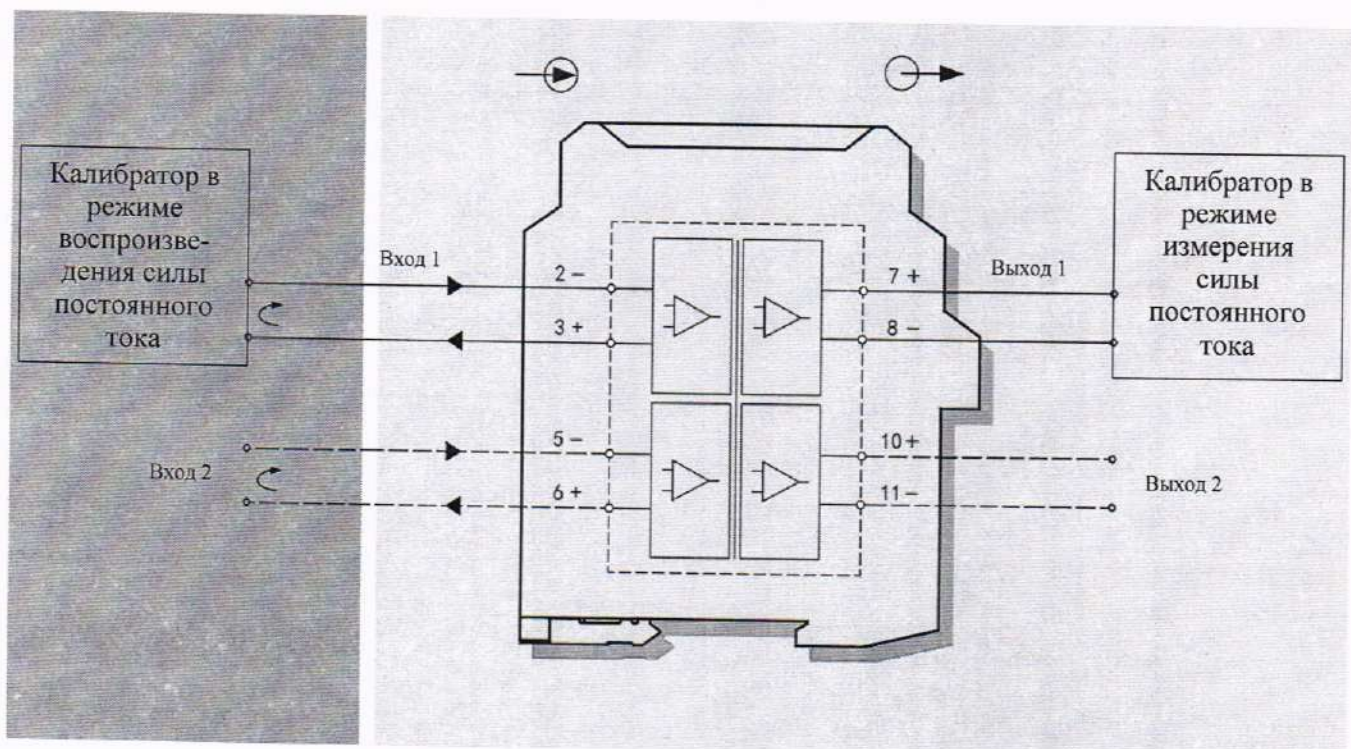


Рис. А.18 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-C31L, BIS-EXA-C3D11L

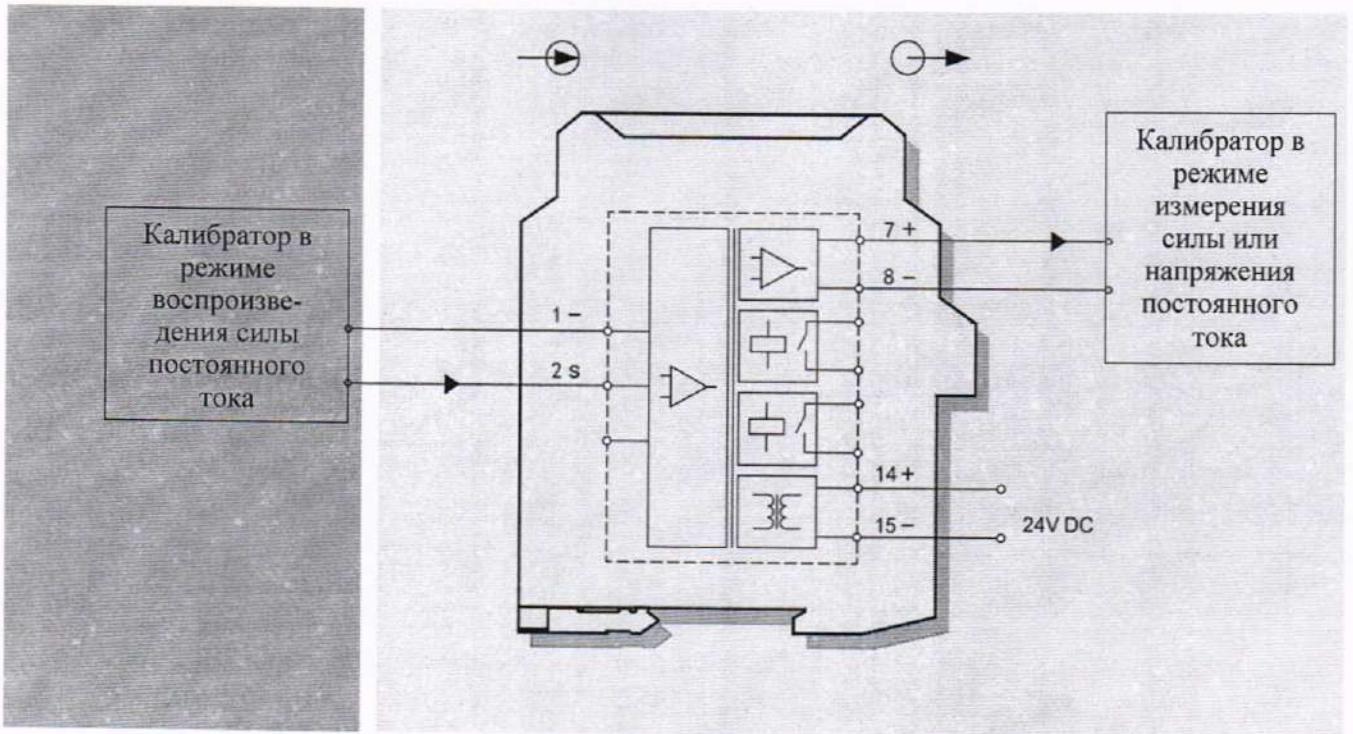


Рис. А.19 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-C3*A2

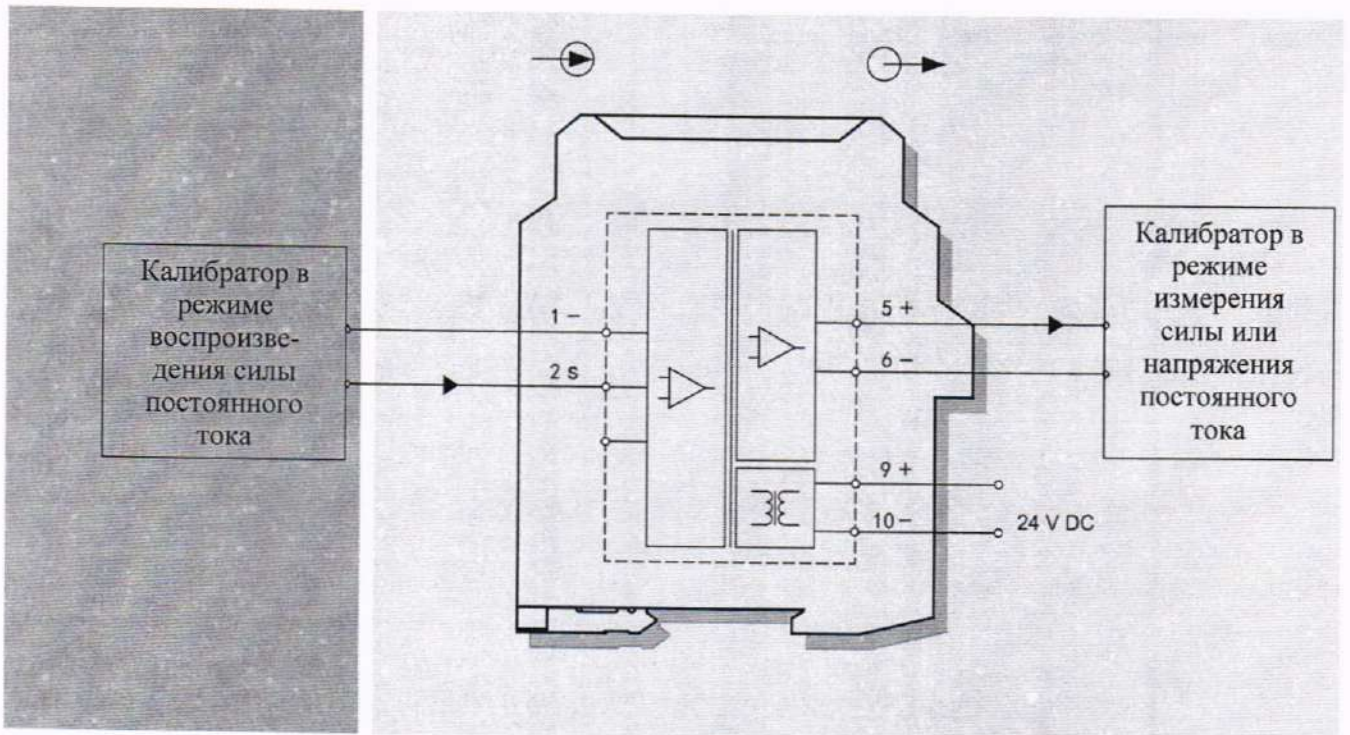


Рис. А.20 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-KM31

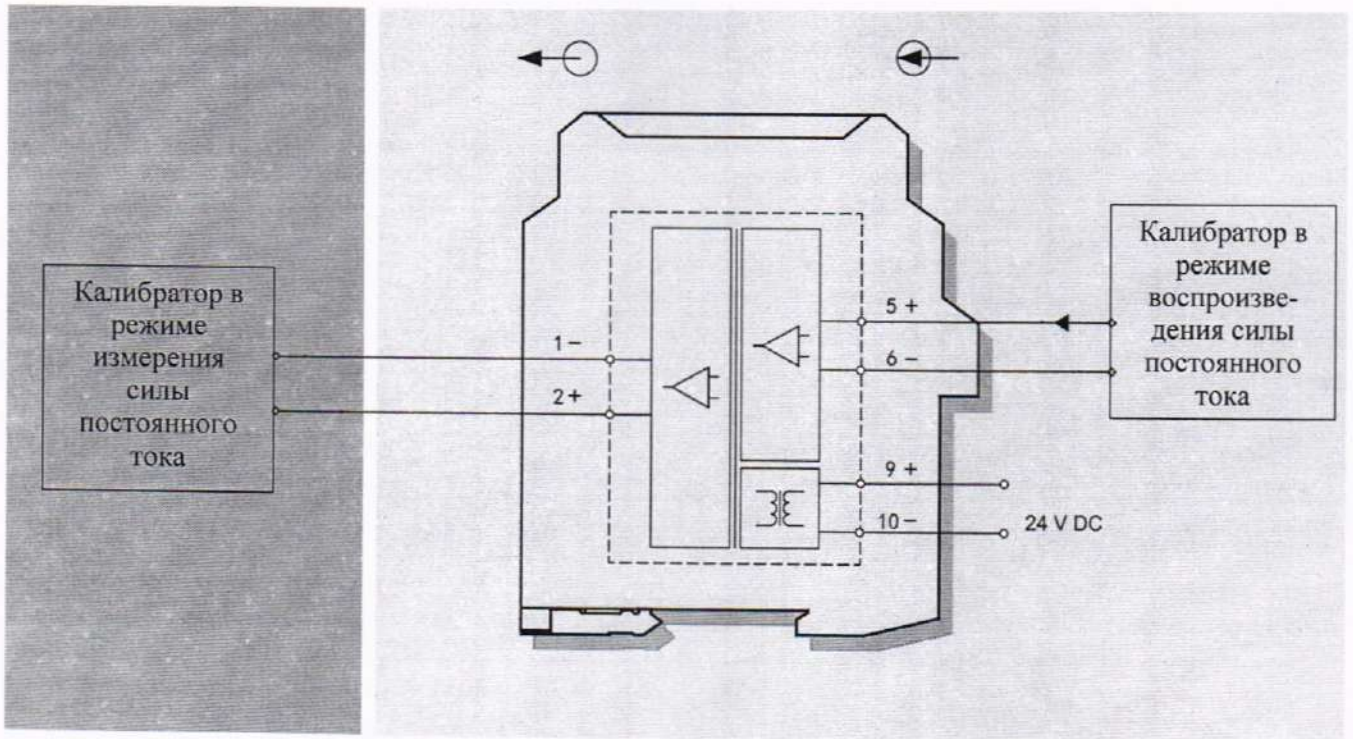


Рис. А.21 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXB-CM31, BIS-EXB-KM31

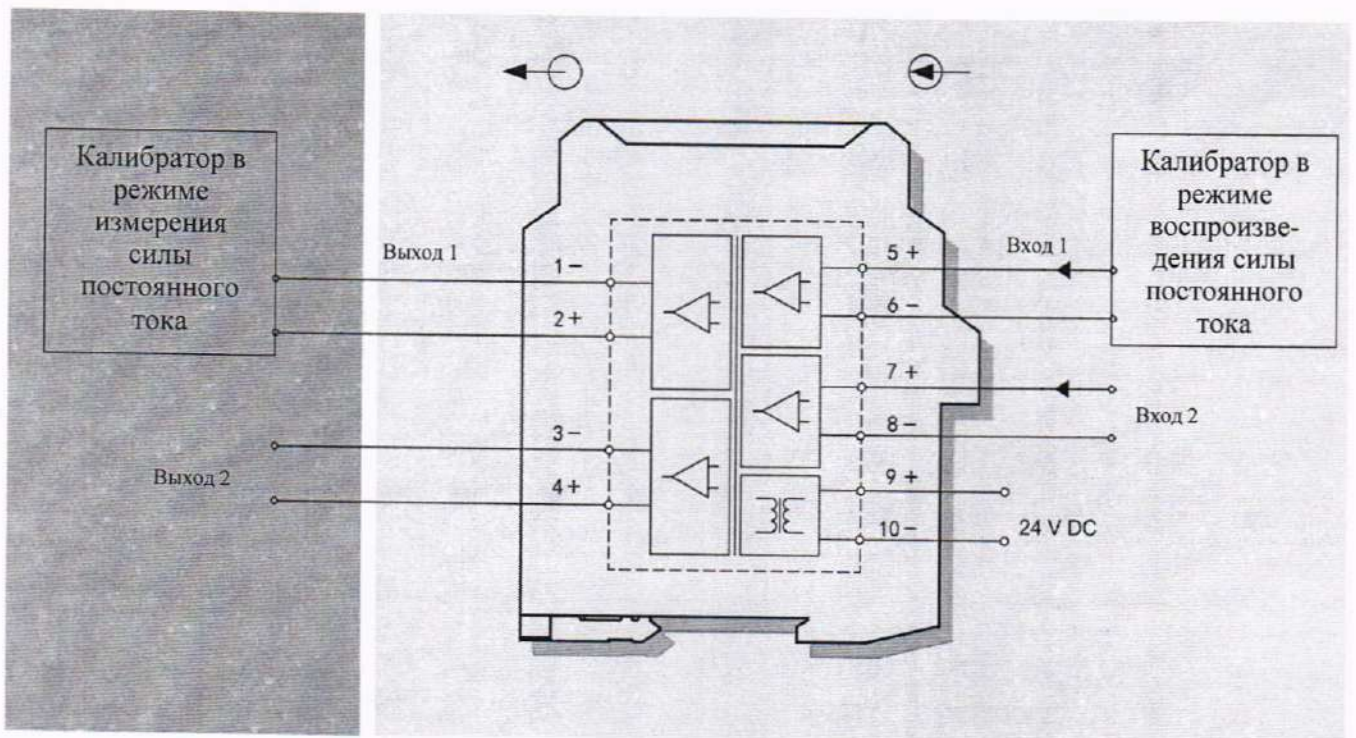


Рис. А.22 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXB-CM3D11

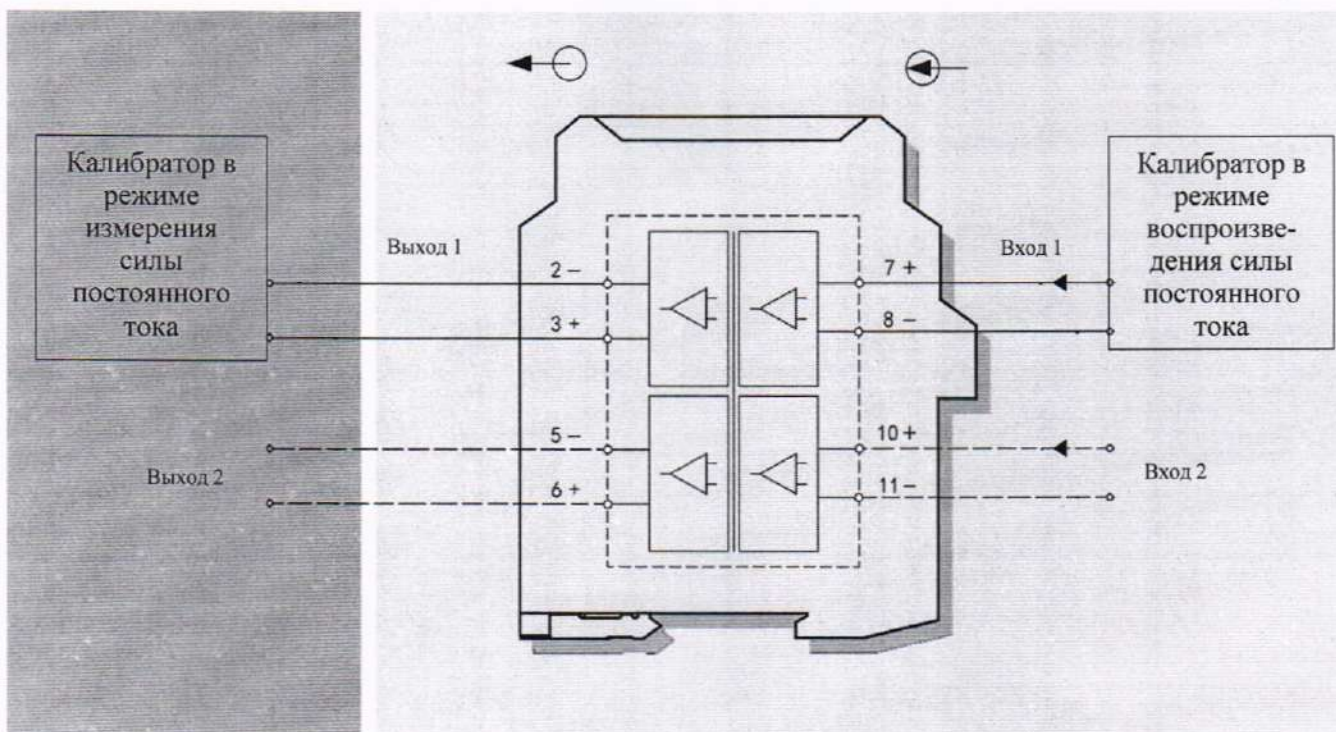


Рис. А.23 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXB-CM31L, BIS-EXB-CM3D11L

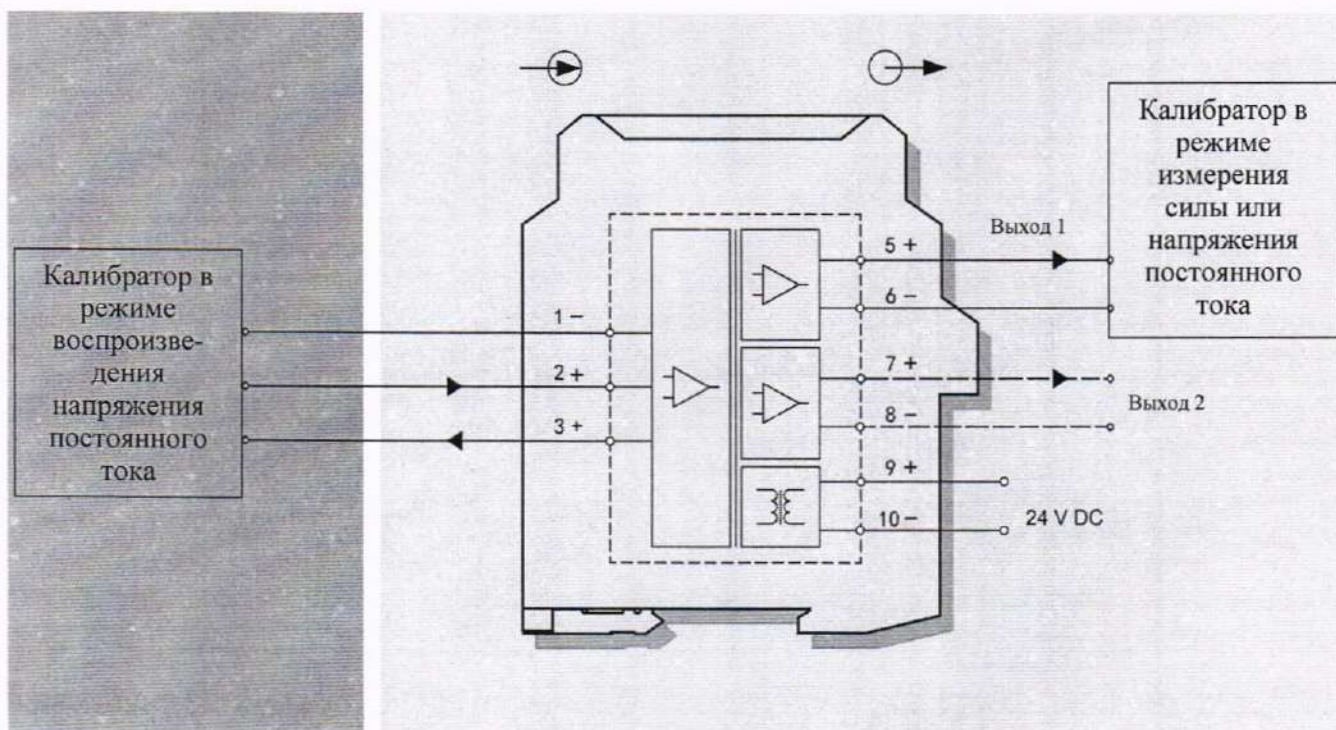


Рис. А.24 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-CM4*, BIS-EXA-CM4**, BIS-EXA-C4*, BIS-EXA-C4**

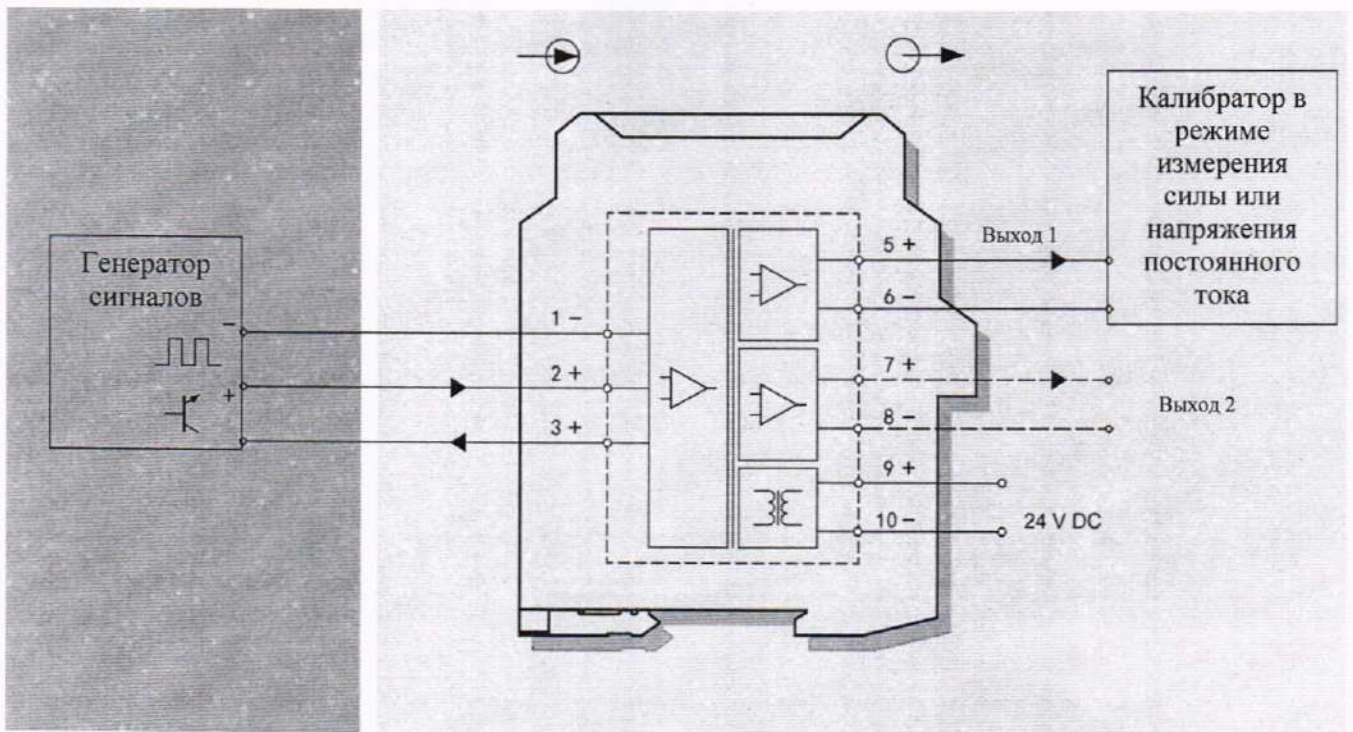


Рис. А.25 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-C6*P2, BIS-EXA-C6**P2, BIS-EXA-C6*P1, BIS-EXA-C6**P1

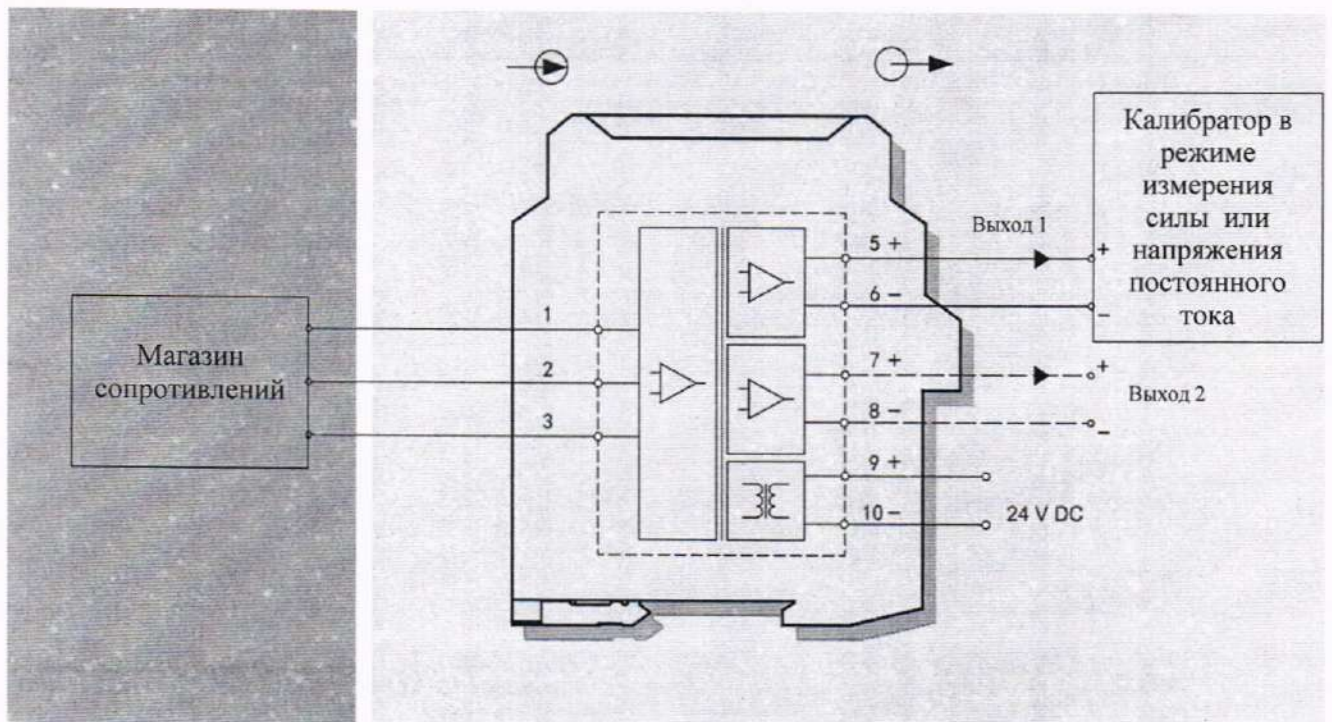


Рис. А.26 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-C9*, BIS-EXA-C9**

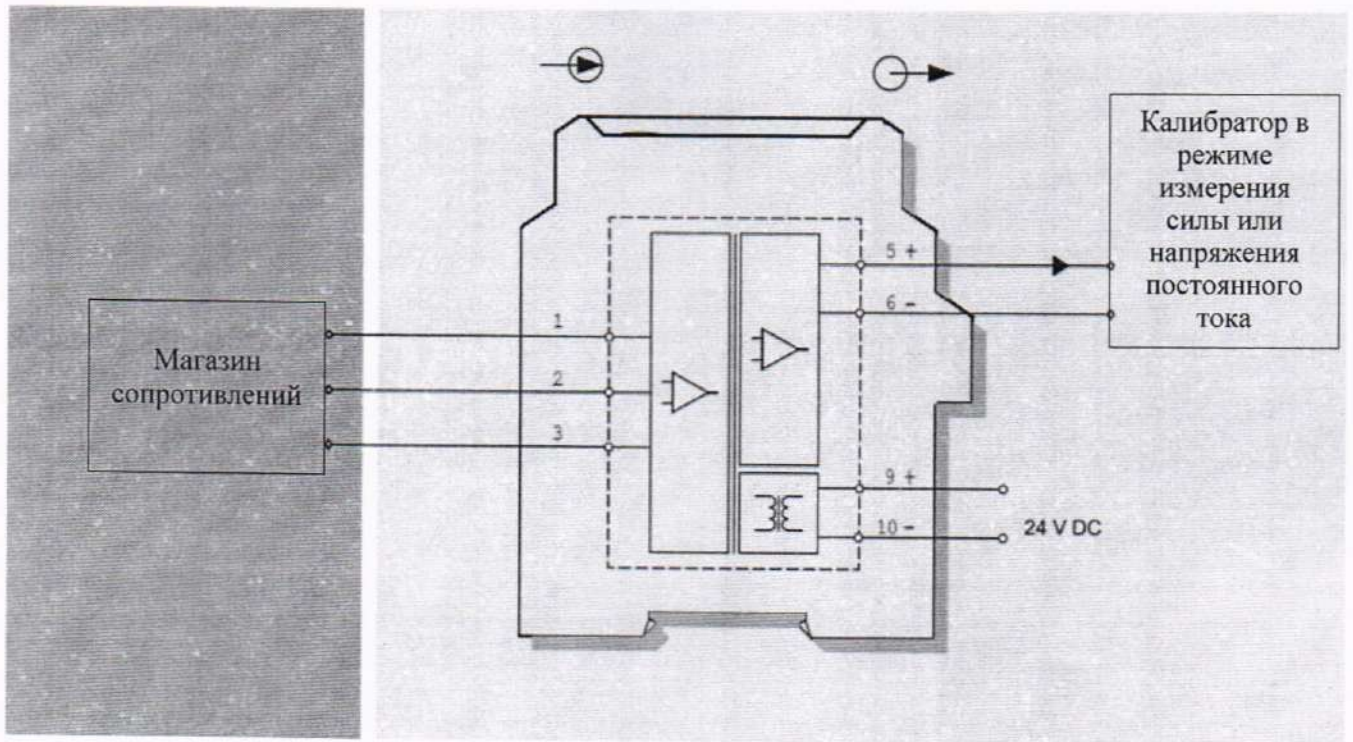


Рис. А.27 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-KM21

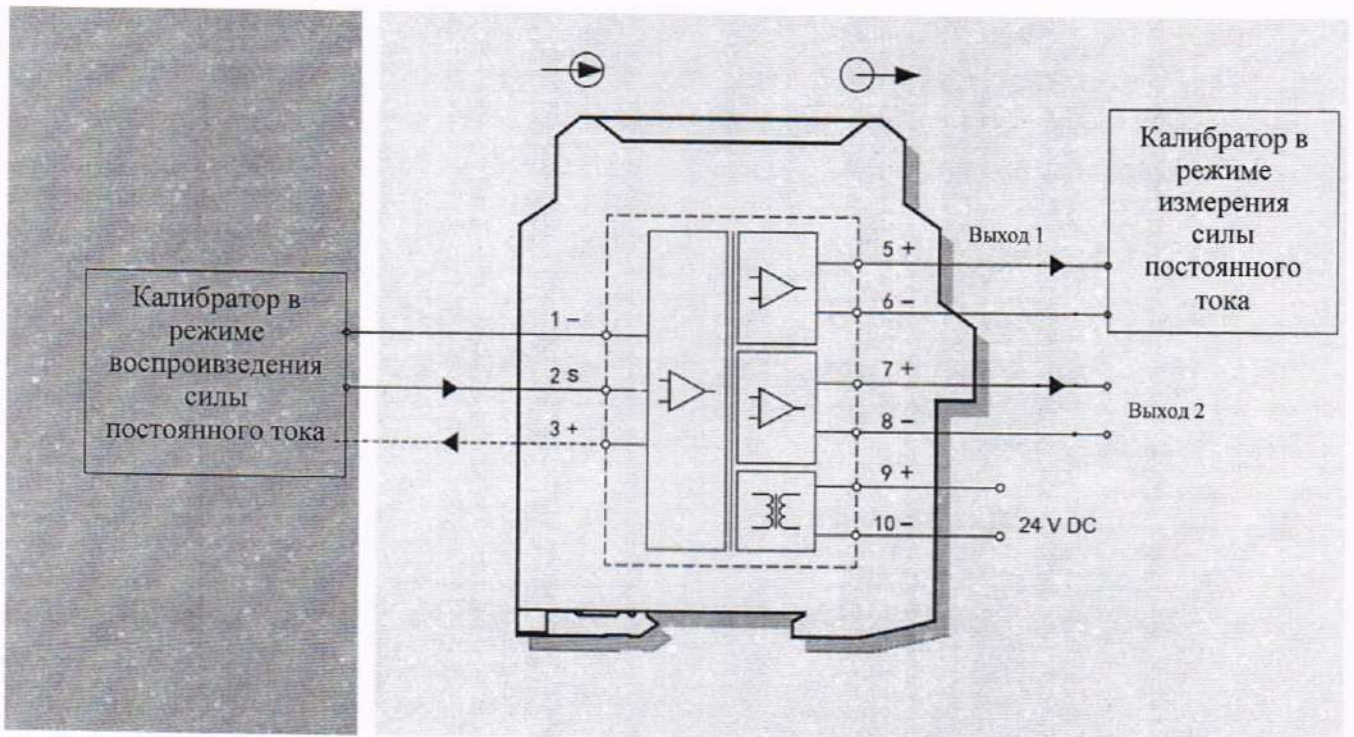


Рис. А.28 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-KM311

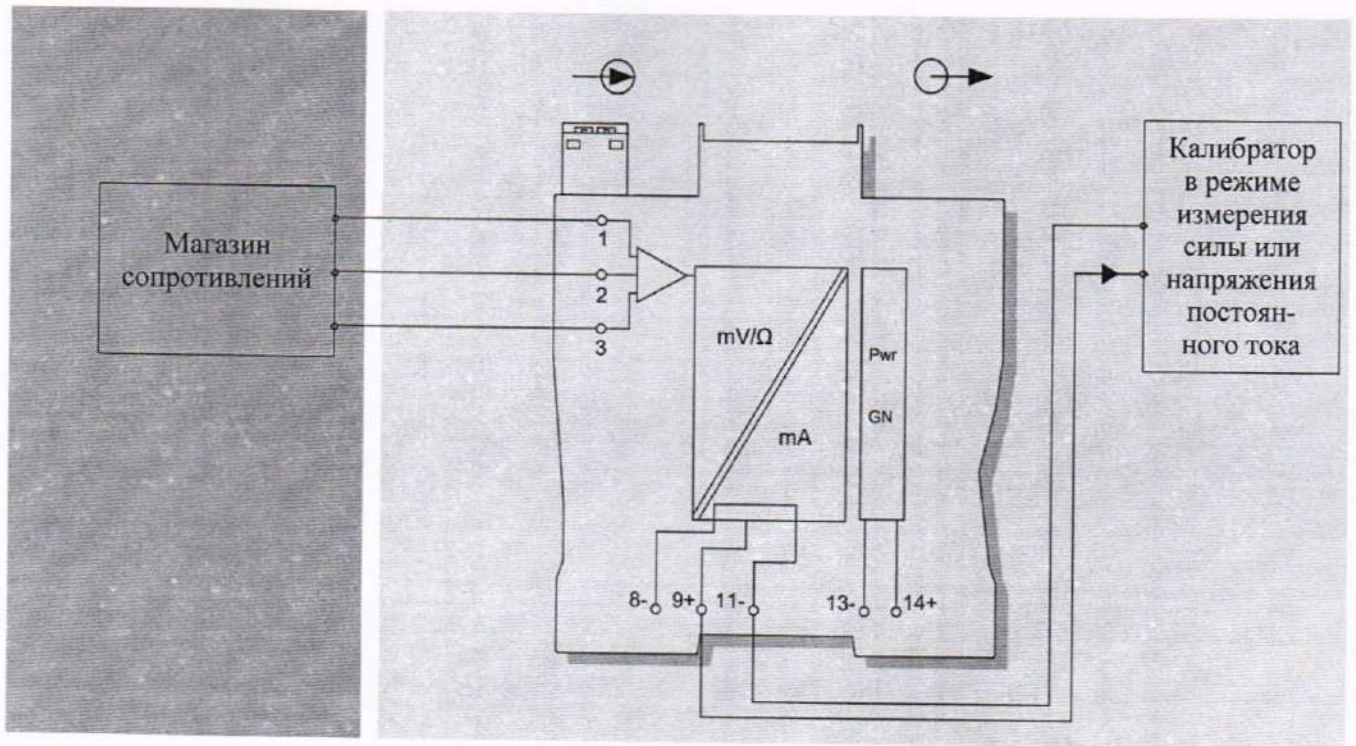


Рис. А.29 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-H2* и BIS-EXA-H0* в режиме преобразования сигналов от термосопротивлений

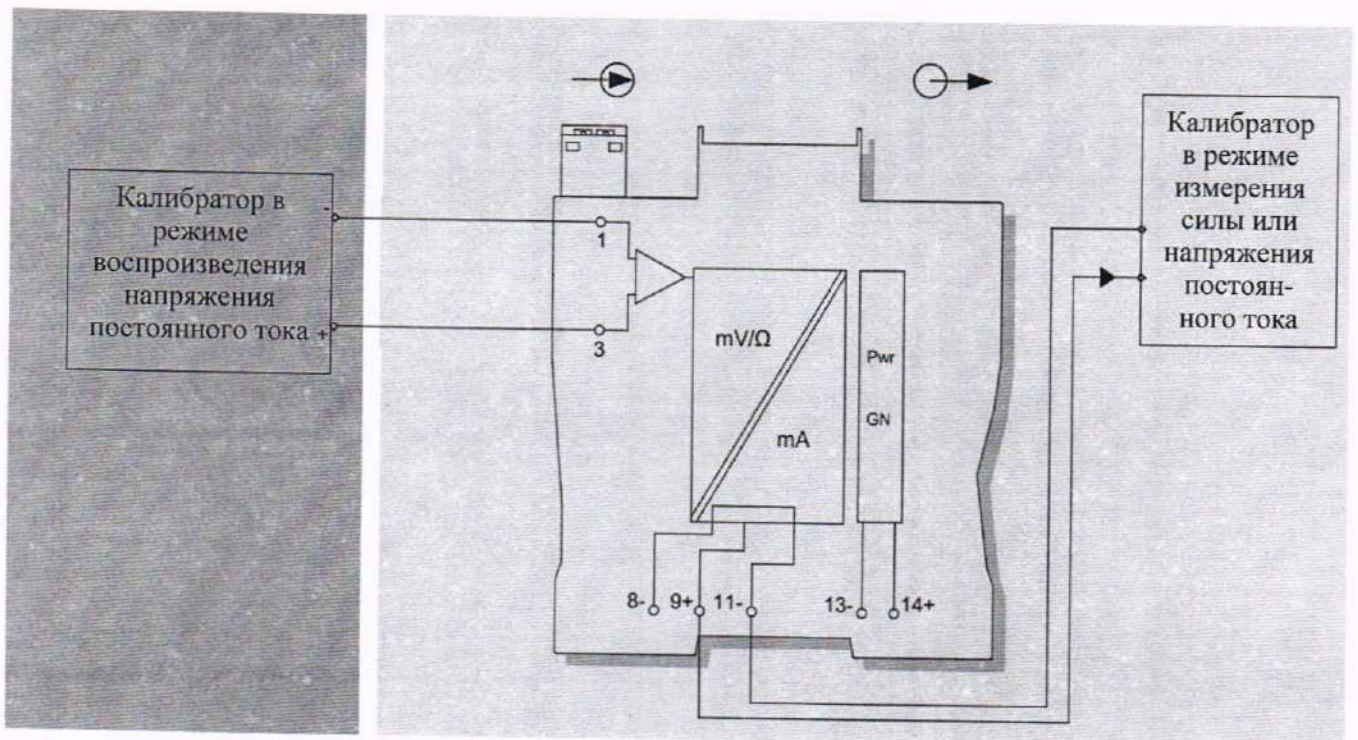


Рис. А.30 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-H1* и BIS-EXA-H0* в режиме преобразования сигналов от термопар

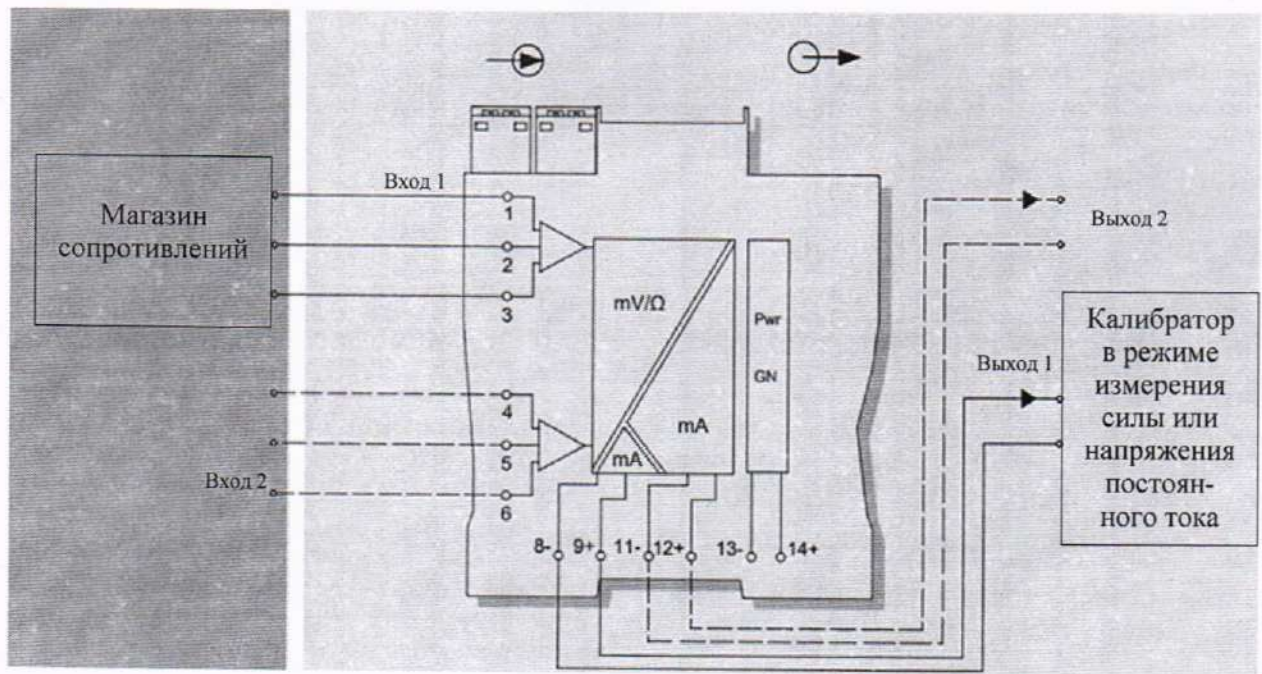


Рис. А.31 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-H2**, BIS-EXA-H2D** и BIS-EXA-H0**, BIS-EXA-H0D** в режиме преобразования сигналов от термосопротивлений

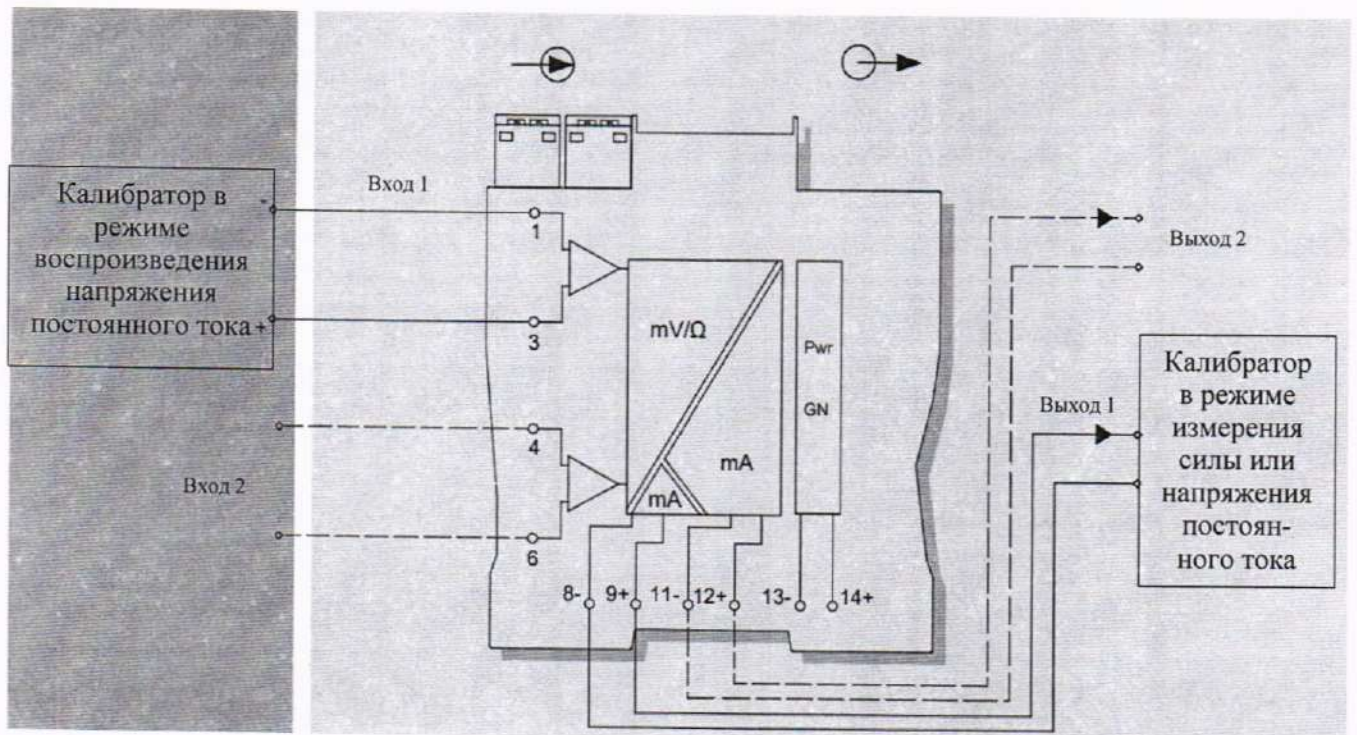


Рис. А.32 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-H1**, BIS-EXA-H17*, BIS-EXA-H1D** и BIS-EXA-H0**, BIS-EXA-H0D** в режиме преобразования сигналов от термопар

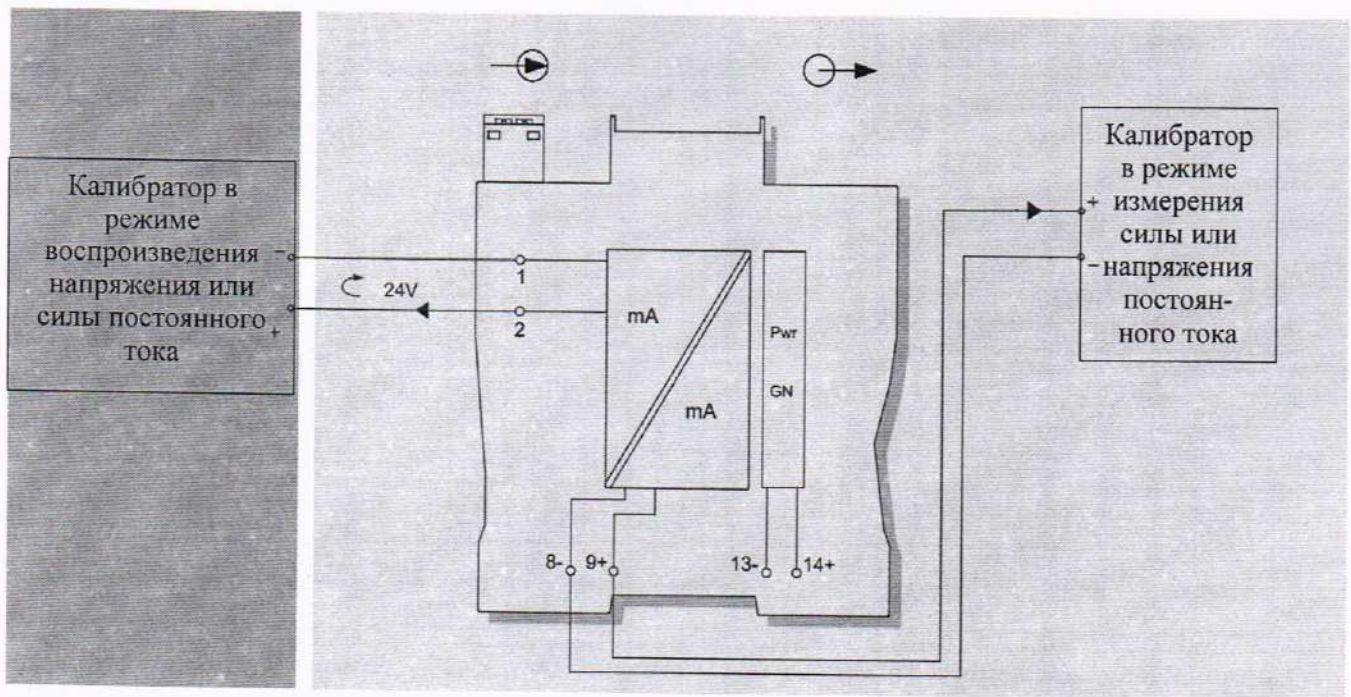


Рис. А.33 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-NM3*

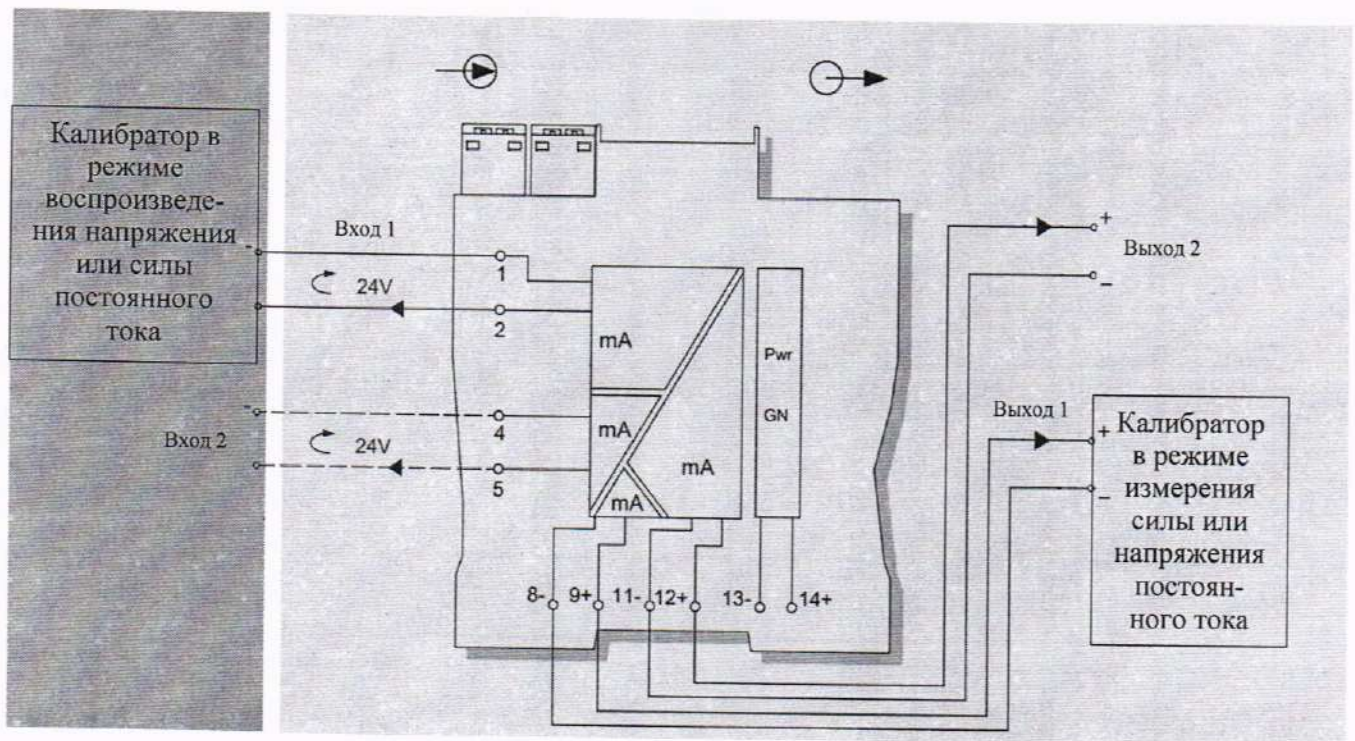


Рис. А.34 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-NM3**, BIS-EXA-NM3D**

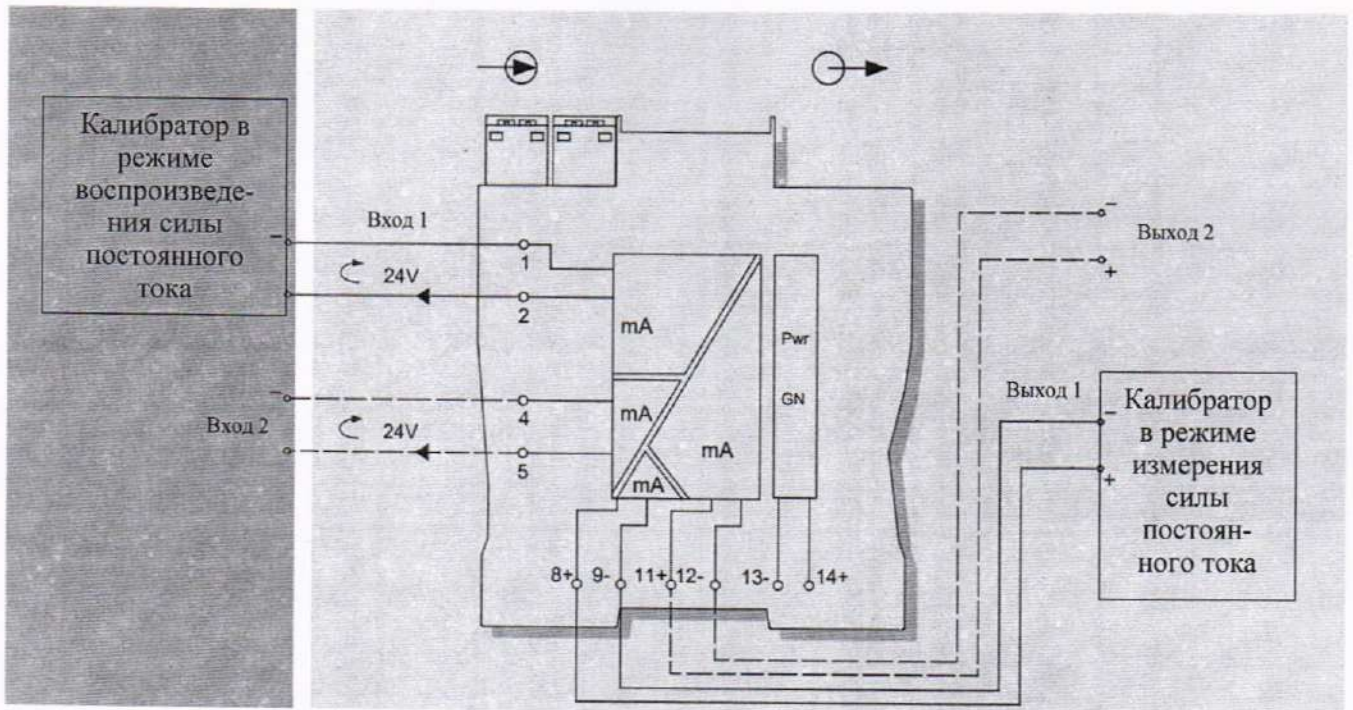


Рис. А.35 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-HM31S, BIS-EXA-HM31S1S, BIS-EXA-HM3D1S1S

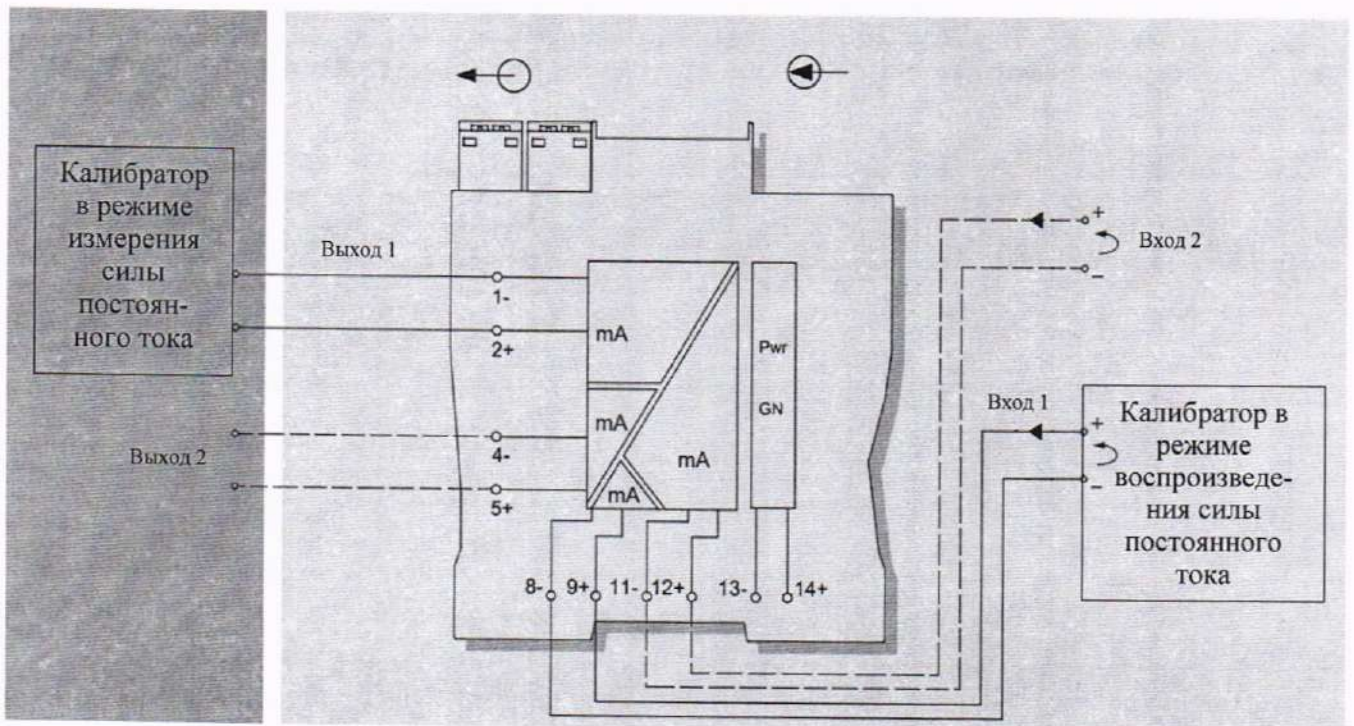


Рис. А.36 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXB-HM31, BIS-EXB-HM3D11

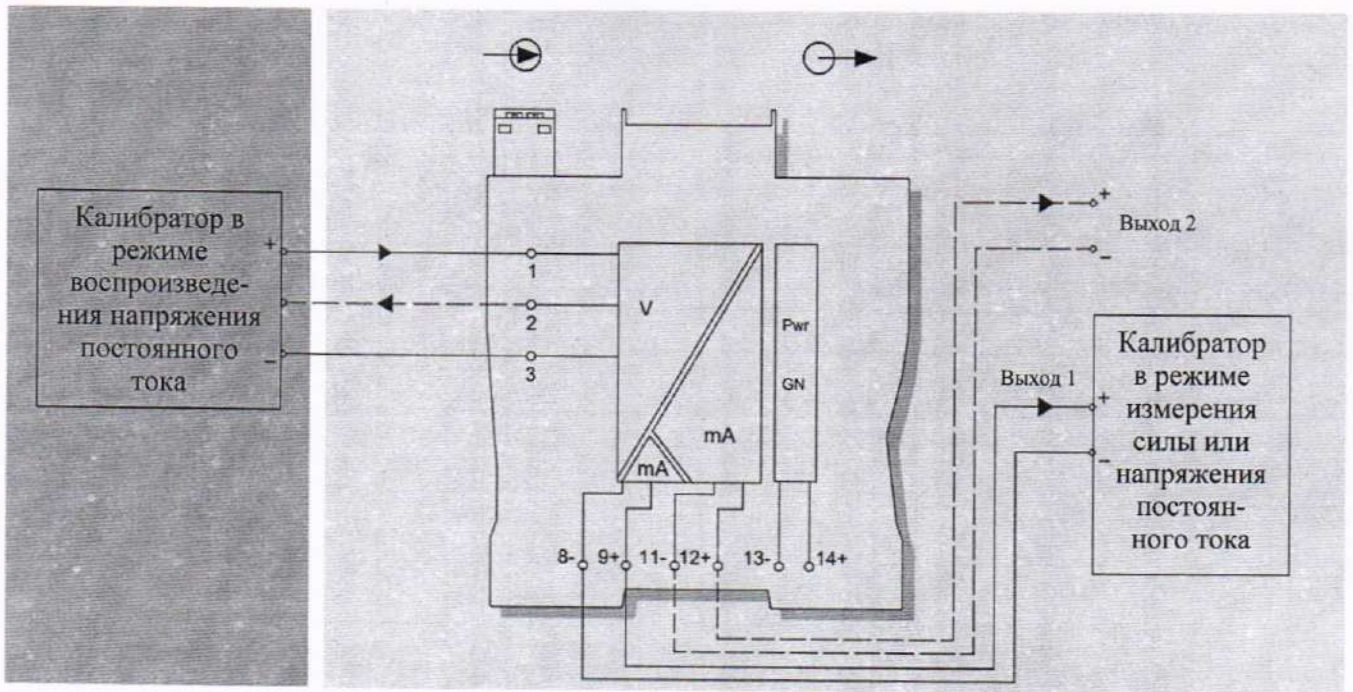


Рис. А.37 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-NM4*, BIS-EXA-NM4**

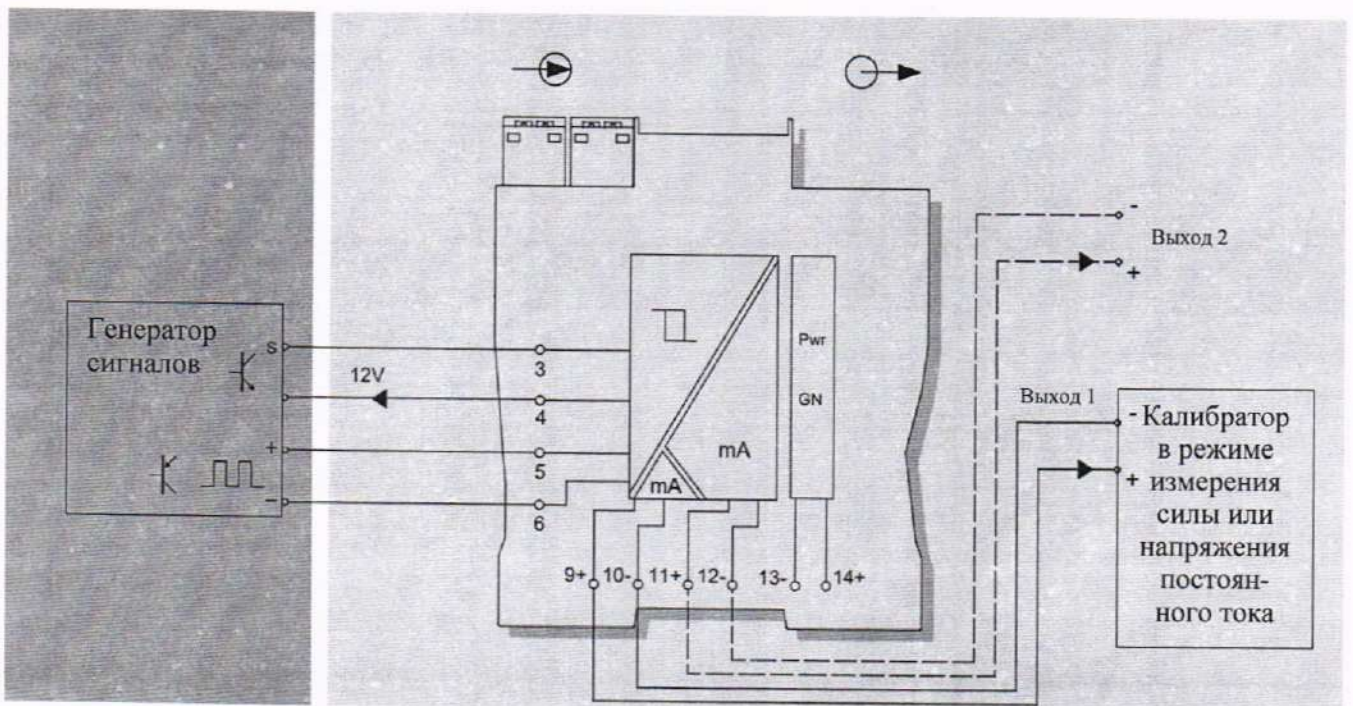


Рис. А.38 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-H6*P1, BIS-EXA-H6**P1, BIS-EXA-H6*P2, BIS-EXA-H6**P2

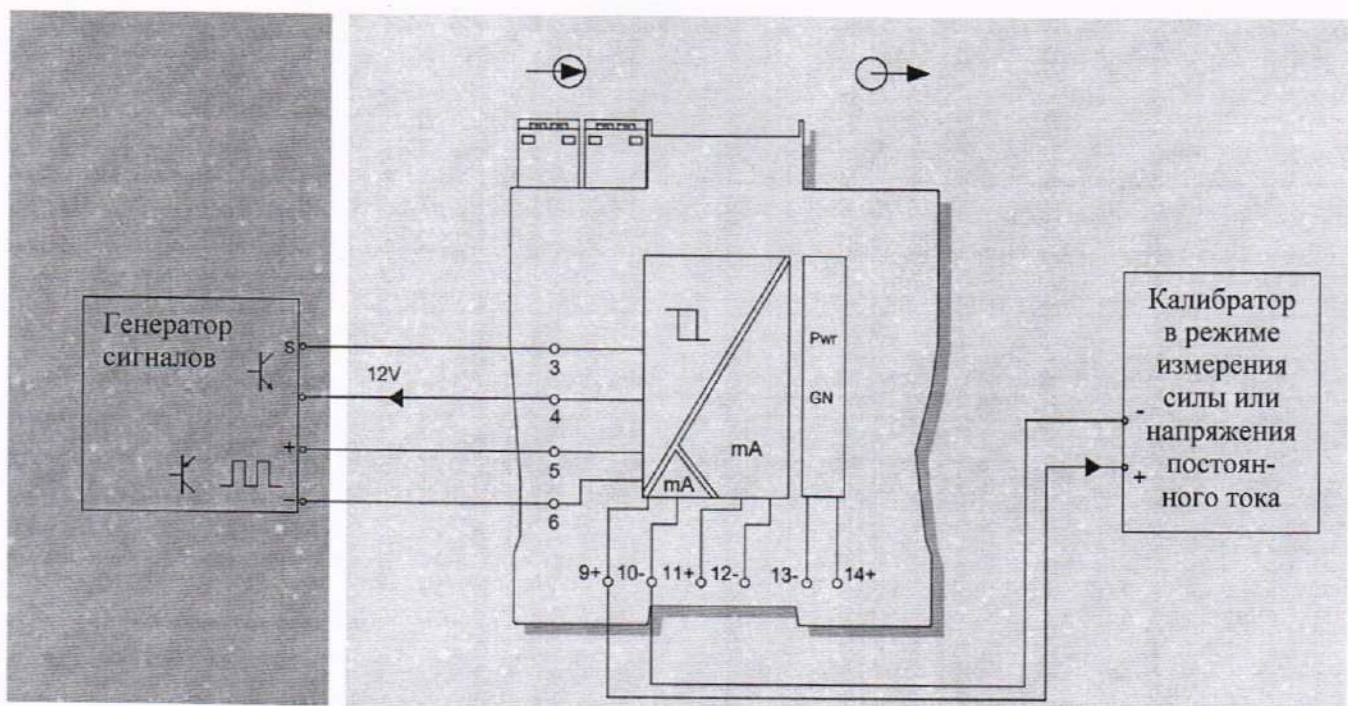


Рис. А.39 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-N6*A1P1, BIS-EXA-N6*A1P2

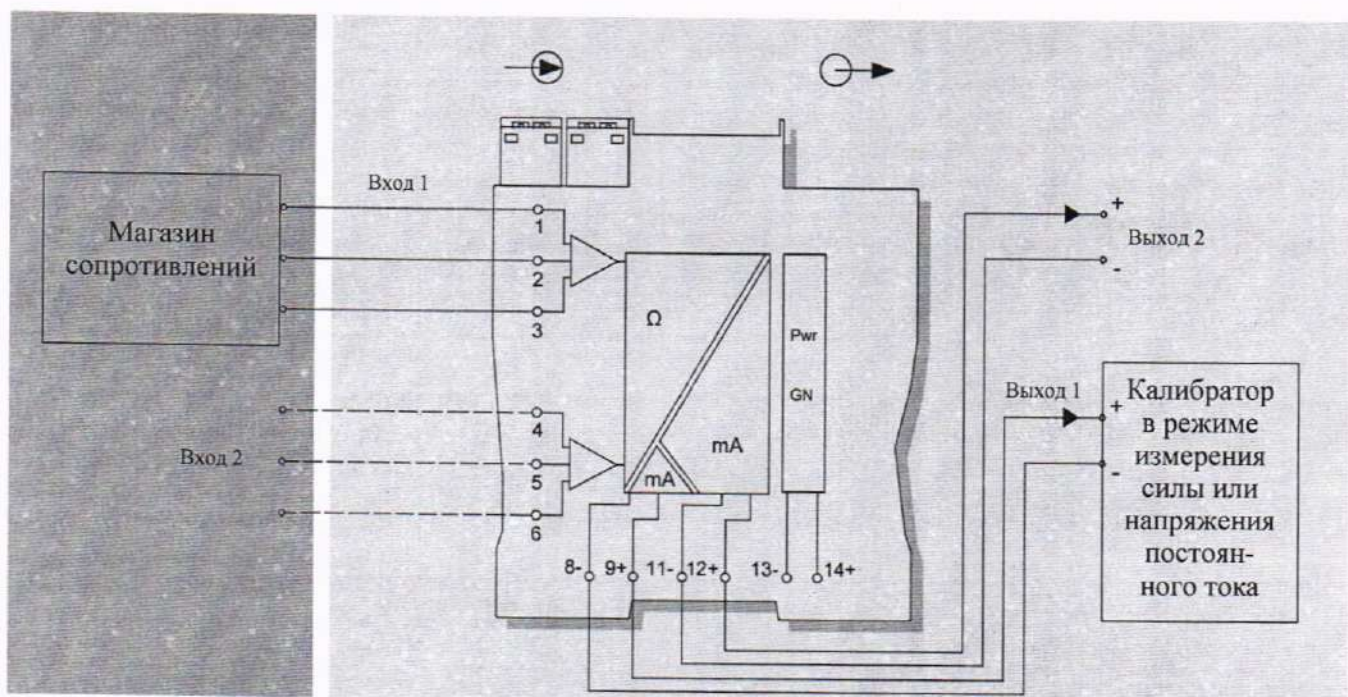


Рис. А.40 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-N9**, BIS-EXA-N9D**

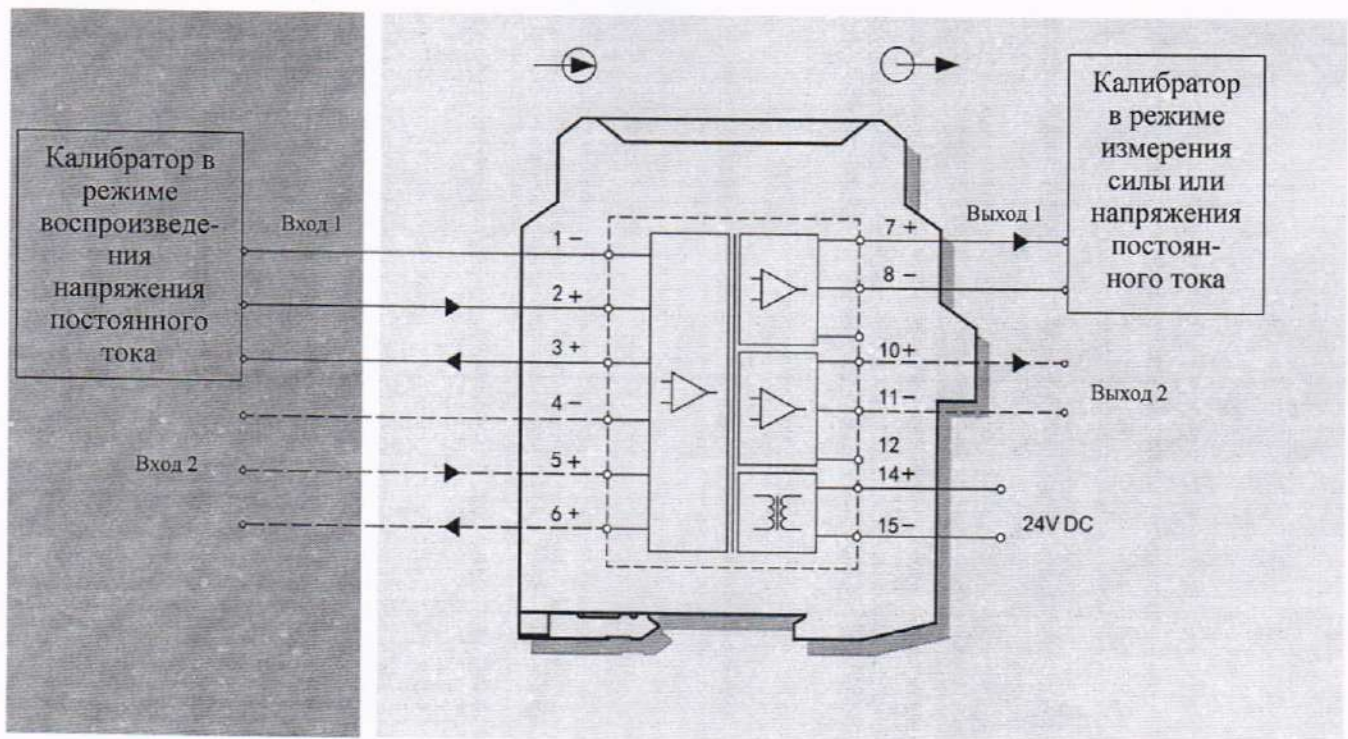


Рис. А.41 Схема подключения барьеров искрозащиты BIS-EXA-C4D**

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Метрологические характеристики барьеров искрозащиты BIS

Тип НСХ ⁽¹⁾ (входного сигнала)	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности: γ – приведенная ⁽²⁾ ; Δ - абсолютная
	2	3	
50М	от -180 °С до +200 °С	от 10,26 до 92,80 Ом	R < 150 °С: $\Delta = \pm 0,15$ °С; R \geq 150 °С: $\gamma = \pm 0,1$ %
100М	от -180 °С до +200 °С	от 20,53 до 185,60 Ом	
50П	от -200 °С до +850 °С	от 8,62 до 197,58 Ом	
100П	от -200 °С до +850 °С	от 17,24 до 395,16 Ом	
Pt100	от -200 °С до +850 °С	от 18,52 до 390,48 Ом	
ТПП (S)	от -50 °С до +1768 °С	от -0,236 до 18,693 мВ	R < 800 °С: $\Delta = \pm 0,8$ °С ⁽³⁾ ; R \geq 800 °С: $\gamma = \pm 0,1$ % ⁽³⁾
ТПП (R)	от -50 °С до +1768 °С	от -0,226 до 21,101 мВ	
ТПР (B)	от 0 °С до 1820 °С	от -0,003 до 13,820 мВ	
ТХА (K)	от -270 °С до +1372 °С	от -6,458 до 54,886 мВ	R < 500 °С: $\Delta = \pm 0,5$ °С ⁽³⁾ ; R \geq 500 °С: $\gamma = \pm 0,1$ % ⁽³⁾
ТХКн (E)	от -270 °С до +1000 °С	от -9,835 до 76,373 мВ	
ТЖК (J)	от -210 °С до +1200 °С	от -8,095 до 69,553 мВ	
ТНН (N)	от -270 °С до +1300 °С	от -4,345 до 47,513 мВ	
ТМК (T)	от -270 °С до +400 °С	от -6,258 до 20,872 мВ	
ТХК (L)	от -200 °С до +800 °С	от -9,488 до 66,466 мВ	
Напряжение постоянного тока	от 0 до 5 В		
	от 1 до 5 В		
	от 0 до 10 В		
	от 0 до 10 мВ		
Сопротивление постоянному току	от 0 до 100 мВ		$\gamma = \pm 0,1$ %
	от -100 до 100 мВ		$\gamma = \pm 0,05$ %
	от 18 до 400 Ом		<200 Ом: $\Delta = \pm 0,2$ Ом; ≥ 200 Ом: $\gamma = \pm 0,1$ %
Сопротивление постоянному току потенциметрических устройств	от 0 до 100 %	от 0 до 10 кОм	$\gamma = \pm 0,1$ %
Сила постоянного тока	от 0 до 10 мА		$\gamma = \pm 0,1$ %
	от 0 до 20 мА		
Частота	от 4 до 20 мА		$\gamma = \pm 0,1$ %, $\gamma = \pm 0,2$ % ⁽⁴⁾ ; $\pm 0,4$ % ⁽⁵⁾
	от 0,1 Гц до 50 кГц		

¹⁾ типы НСХ - по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751) для термопреобразователей сопротивления и ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1) для термопар;

²⁾ нормирующим значением для приведенной погрешности является диапазон входного сигнала;

³⁾ нормировано без учета погрешности измерения температуры холодного спая. Погрешность компенсации холодного спая составляет $\leq \pm 1$ °С при условии применения съемных клеммных блоков с внешним элементом компенсации холодного спая BIS-TC-CJC31.Ех, BIS-TC-CJC32.Ех;

⁴⁾ для моделей BIS-EXB-СМ31L, BIS-EXB-СМ3D11L;

⁵⁾ для моделей BIS-EХА-СМ31L, BIS-EХА-СМ3D11L;

1) Для термопреобразователей сопротивления при трехпроводной схеме подключения максимально допустимое сопротивление провода 20 Ом. Для BIS-EХА-КМ21 максимально допустимое сопротивление провода 50 Ом (при трехпроводной схеме подключения).

2) R – сконфигурированный в сервисном ПО или с помощью органов управления (DIP-переключатели) поддиапазон преобразования аналоговых сигналов.