

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. директора

ФБУ «Пермский ЦСМ»



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Барьеры безопасности серии ТИК-BIS.XXX.XXXX**

**Методика поверки**

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки предназначена для проведения первичной и периодической поверок барьеров безопасности серии ТИК-BIS.XXX.XXXX (далее – барьеры), изготовленных ООО НПП «ТИК», г. Пермь.

1.2 Интервал между поверками барьеров – 2 года.

1.3 Допускается проведение поверки отдельных каналов из состава барьеров и для меньшего числа измеряемых величин в соответствии с письменным заявлением владельца средства измерений и с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

1.4 Барьер предоставляется на поверку с паспортом.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	+	+
2 Опробование	8.2	+	+
3 Определение метрологических характеристик барьеров	8.3	+	+
4 Оформление результатов поверки	9	+	+

2.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного и вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6	Прибор комбинированный Testo 622, от минус 10 до плюс 60 °С, ПГ ±0,4 °С; (10 – 95) %, ПГ ±3 %, от 300 до 1200 гПа, ПГ ±5 гПа
8.2, 8.3	Мультиметр 34401А (2 штуки) от $1 \cdot 10^{-8}$ до 3 А, ПГ ±(0,005 – 0,12) %; Мультиметр цифровой прецизионный 8508А (2 штуки) ( $1 \cdot 10^{-7}$ – $1 \cdot 10^3$ ) В, ( $1$ – $1 \cdot 10^4$ ) Гц, ПГ ±( $7,5 \cdot 10^{-3}$ – 2,0) %; Магазин сопротивления Р33 от 0,1 до 99999,9 Ом, КТ 0,2; Генератор сигналов специальной формы ГСС-05 от 1 мкГц до 100 кГц, ПГ ±( $5 \cdot 10^{-6} \cdot F + 1$ мкГц), где F – значение частоты, Гц, от 1 мВ до 10 В, ПГ ±(0,01 · U + 0,2 мВ), где U – значение выходного напряжения, В; Катушка электрического сопротивления измерительная Р331 (2 штуки) 100 Ом, ПГ ±0,0008 %;

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного и вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
	<p>Источник питания постоянного тока АТН-2335,  <math>(0 - 30) В</math>, ПГ <math>\pm(0,01 \cdot U_{\text{вых}} + 2 \cdot \kappa) В</math>,  где <math>U_{\text{вых}}</math> – значение выходного напряжения, В,  <math>\kappa</math> – цена единицы младшего разряда,  <math>(0 - 5) А</math>, ПГ <math>\pm(0,02 \cdot I_{\text{вых}} + 2 \cdot \kappa) А</math>, где <math>I_{\text{вых}}</math> – значение выходного тока, А;  Микросхема LM334  Резистор 8,2 Ом;  Конденсатор (10 – 22) мкФ, не менее 35 В;  Персональный компьютер (далее – ПК) с установленными:  - операционной системой Microsoft Windows (версии 10, 8.1, 7, Vista, XP);  - .NET Framework 4.0;  - ПО для подключения к ПК оборудования и работе с ним при помощи протокола передачи данных Modbus (ТК Modscan, Modbus Poll, Modscan32/64, Termite и др.).</p>

3.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик барьеров с требуемой точностью.

3.3 Применяемые средства поверки должны быть поверены.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускаются работники организаций (юридических лиц или индивидуальных предпринимателей), аккредитованных в соответствии с законодательством РФ об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений:

- имеющие опыт работы по поверке средств измерений данного вида измерений не менее одного года;
- имеющие высшее образование и (или) среднее профессиональное образование, и (или) дополнительное профессиональное образование по специальности, соответствующей выполнению поверки средств измерений;
- допущенные в установленном порядке к выполнению поверки средств измерений;
- изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию барьеров и применяемых средств поверки, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном в организации порядке.

#### 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные действующими правилами эксплуатации электроустановок, эксплуатационной документацией барьеров, инструкцией по охране труда на рабочем месте, а также указаниями по безопасности, изложенными в эксплуатационной документации барьеров и применяемых средств поверки.

#### 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха (15 – 25) °С;
- относительная влажность воздуха (30 – 80) %;
- атмосферное давление (84 – 106) кПа.



## **7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

7.1 Перед проведением поверки необходимо:

- изучить техническую и эксплуатационную документацию барьеров и средств поверки;
- убедиться, что средства измерений, используемые при поверке барьеров, поверены, испытательное оборудование аттестовано;
- подготовить средства поверки к проведению измерений согласно их эксплуатационной документации;
- проверить соблюдение требований безопасности, указанных в п. 5;
- проверить соблюдение условий поверки, указанных в п. 6.

## **8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **8.1 Внешний осмотр**

8.1.1 При внешнем осмотре проверяется:

– соответствие барьеров требованиям технической и эксплуатационной документации в части маркировки. Маркировка должна быть четкой и содержать наименование и модификацию барьера, товарный знак предприятия-изготовителя, заводской номер, технические характеристики барьера;

– отсутствие видимых механических повреждений барьеров, влияющих на функциональные или технические характеристики барьеров.

8.1.2 При обнаружении неисправностей и несоответствий барьеров требованиям эксплуатационной и технической документации поверка прекращается.

### **8.2 Опробование**

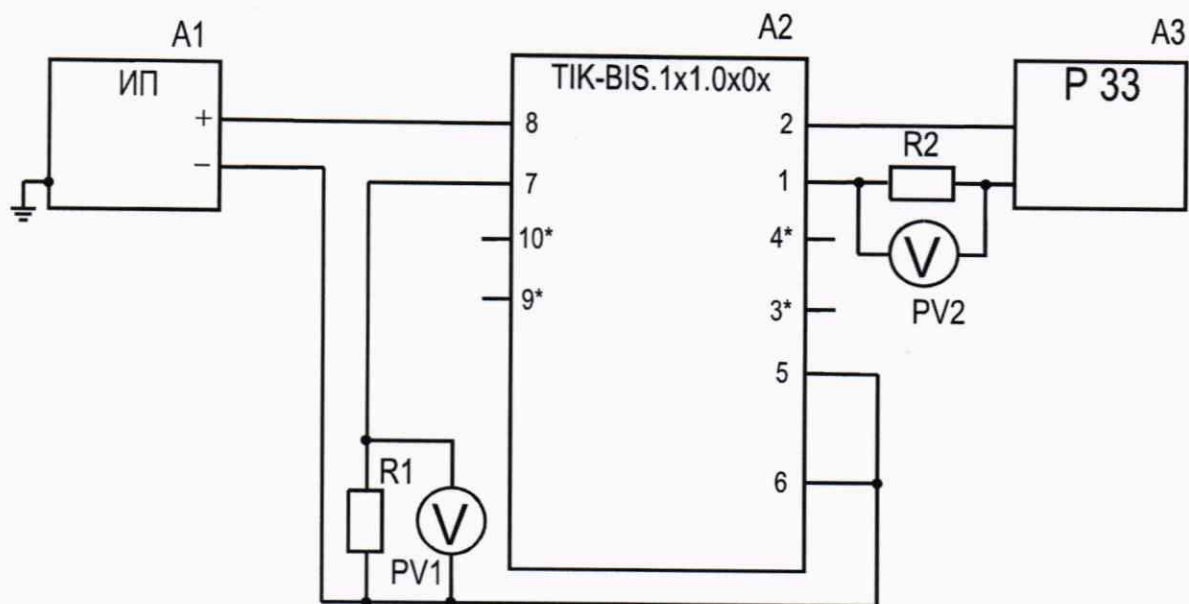
8.2.1 Для барьеров ТИК-BIS.111.0X0X и ТИК-BIS.121.0X0X собрать схему, приведенную на рисунке 1. Для ТИК-BIS.111.1X1X собрать схему, приведенную на рисунке 3. Установить на магазине сопротивления P33 значение 1500 Ом и задать на источнике питания напряжение  $(24 \pm 0,5)$  В. Мультиметры 34401А должны показать падение напряжения на катушках электрического сопротивления P331 (R1 и R2).

Для барьеров ТИК-BIS.121.0X0X собрать схему, приведенную на рисунке 2, установив на магазине сопротивления P33 значение 1500 Ом и, задав на источнике питания напряжение  $(24 \pm 0,5)$  В. Мультиметры 34401А должны показать падение напряжения на катушках электрического сопротивления P331 (R1 и R2).

Если оба мультиметра 34401А показывают падение напряжения на катушках электрического сопротивления P331, то результаты опробования считаются положительными.

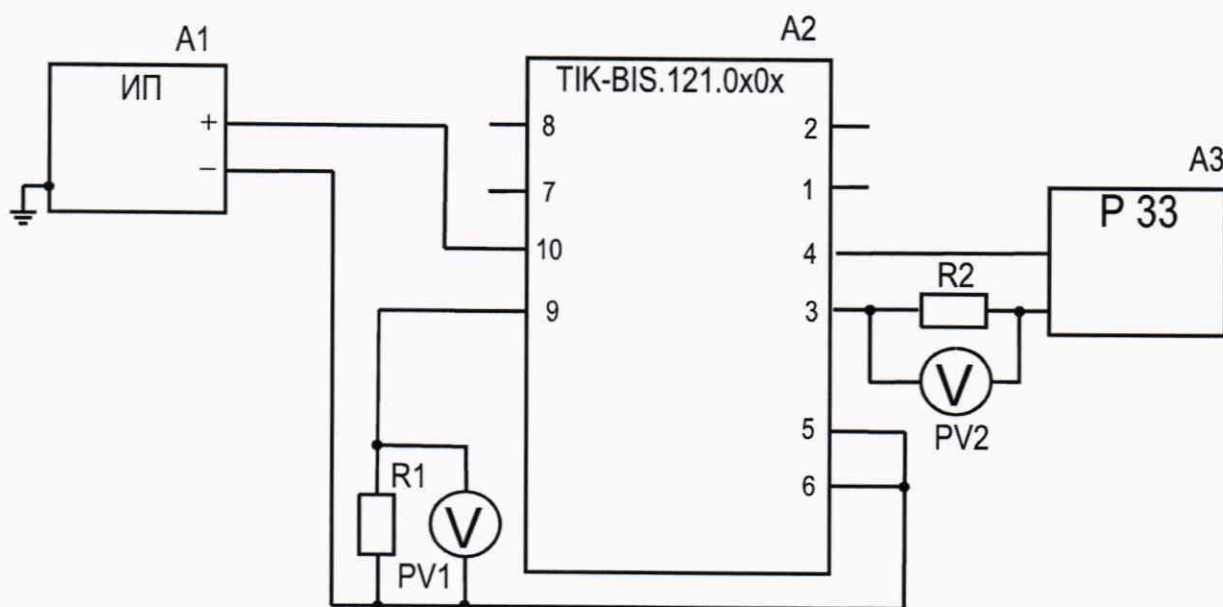
Для опробования второго канала барьера ТИК-BIS.111.1X1X собрать схему, приведенную на рисунке 4, и повторить действия, описанные выше.

При обнаружении несоответствий поверка прекращается.



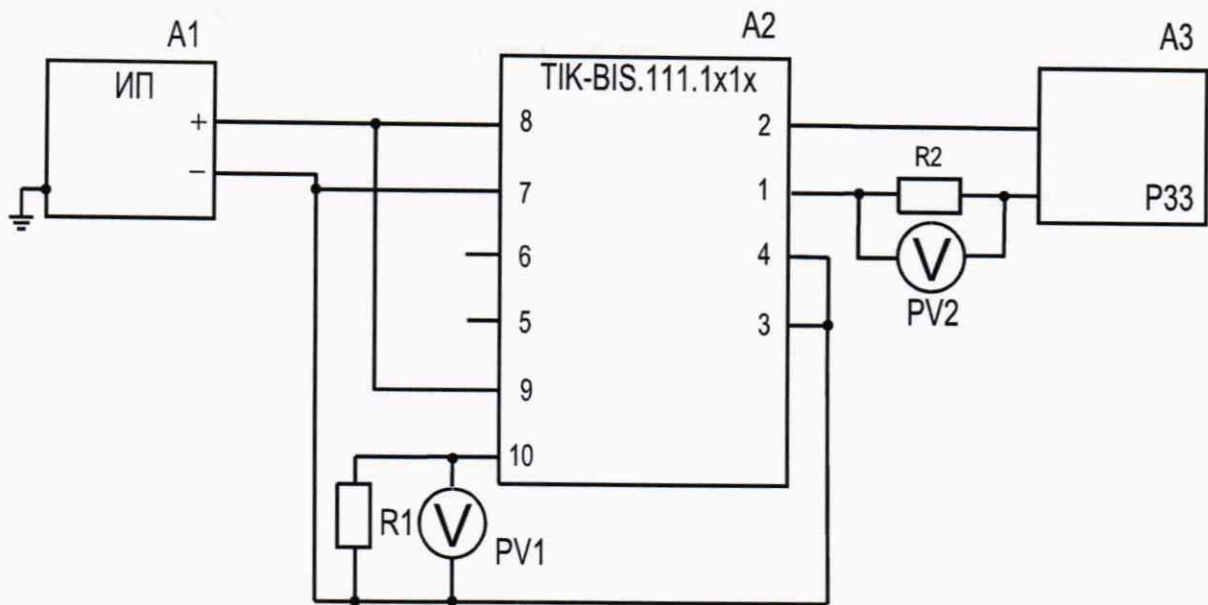
- PV1, PV2 - Мультиметры 34401А  
 R1, R2 - Катушки электрического сопротивления P331  
 A1 - Источник питания постоянного тока  
 A3 - Магазин сопротивления P33  
 \* - в барьерах ТИК-BIS.111.0x0x отсутствует

Рисунок 1 – Схема подключения для барьеров ТИК-BIS.1X1.0X0X



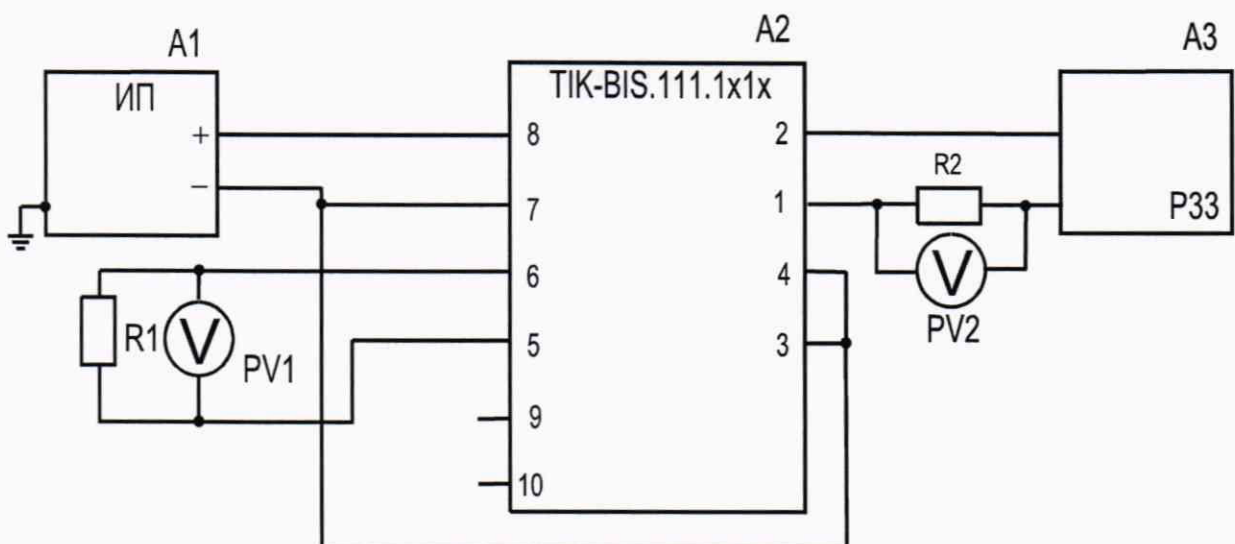
- PV1, PV2 - Мультиметры 34401А  
 R1, R2 - Катушки электрического сопротивления P331  
 A1 - Источник питания постоянного тока  
 A3 - Магазин сопротивления P33

Рисунок 2 – Схема подключения для барьеров ТИК-BIS.121.0X0X



PV1, PV2 - Мультиметр 34401А  
 R1, R2 - Катушки электрического сопротивления P331  
 A1 - Источник питания постоянного тока  
 A3 - Магазин сопротивления P33

Рисунок 3 – Схема подключения для барьеров ТИК-BIS.111.1X1X (первый канал)



PV1, PV2 - Мультиметр 34401А  
 R1, R2 - Катушки электрического сопротивления P331  
 A1 - Источник питания постоянного тока  
 A3 - Магазин сопротивления P33

Рисунок 4 – Схема подключения для барьеров ТИК-BIS.111.1X1X (второй канал)

8.2.2 Для барьеров ТИК-BIS.517.1002 и ТИК-BIS.527.1002 собрать схемы, приведенные на рисунках 5 и 6 соответственно. Установить на магазине сопротивления P33 значение 1500 Ом и задать на источнике питания напряжение ( $24 \pm 0,5$ ) В.



Для барьера ТИК-BIS.517.1002 после подачи питания на табло барьера должна отобразиться надпись «ТИК BIS 51-7» а светодиод по очереди загорится зеленым, синим и красным цветом, после чего барьер должен перейти в рабочий режим.

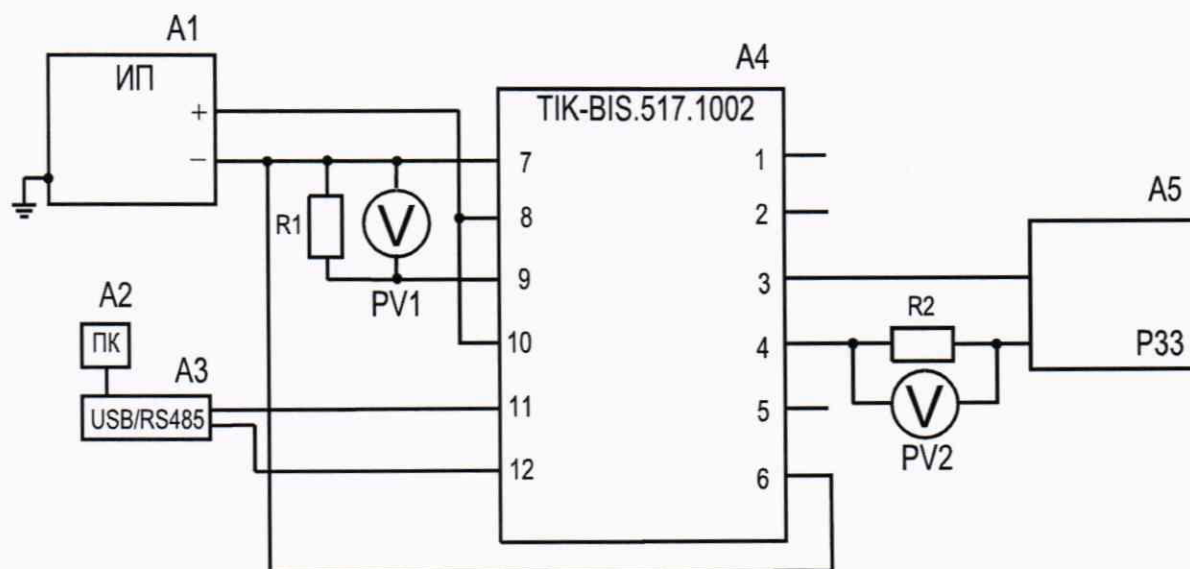
Для барьера ТИК-BIS.527.1002 после подачи питания на двух семисегментных табло должно отобразиться значение «8.8» а светодиоды по очереди загорятся зеленым, синим и красным цветом, после чего барьер должен перейти в рабочий режим.

Мультиметры 34401А должны показать падение напряжения на катушках электрического сопротивления Р331 (R1 и R2). Установить связь с барьером по протоколу ModBus согласно документу «Барьеры безопасности серии ТИК-BIS.XXX.XXXX. Руководство по эксплуатации» и номер регистра 61 «Input Register», регистр должен содержать не нулевое значение.

Если оба мультиметра 34401А показывают падение напряжения на катушках электрического сопротивления Р331, индикация работает и связь с барьером установлена, то результаты опробования считаются положительными.

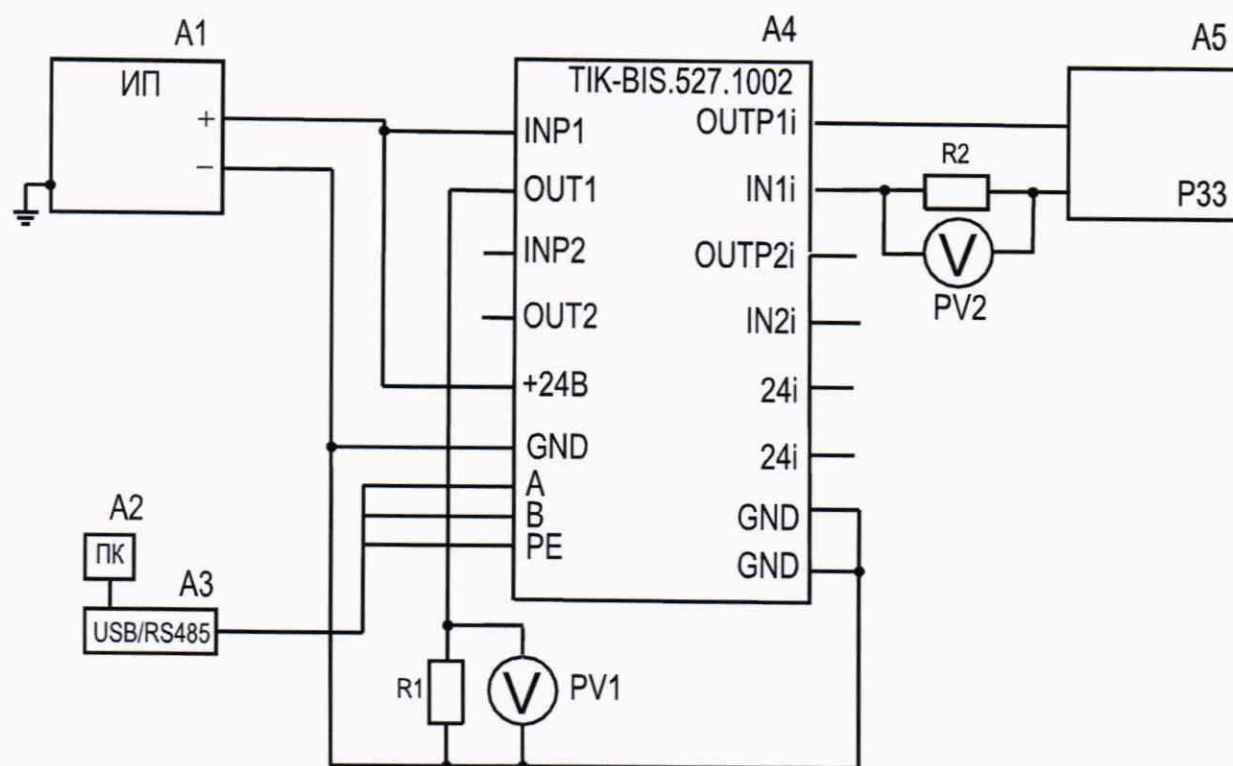
Для опробования второго канала барьера ТИК-BIS.527.1002 собрать схему, приведенную на рисунке 7, и повторить действия, описанные выше.

При обнаружении несоответствий поверка прекращается.



- PV1, PV2 - Мультиметры 34401А
- R1, R2 - Катушки электрического сопротивления Р331
- A1 - Источник питания постоянного тока
- A2 - Персональный компьютер
- A3 - Преобразователь интерфейса USB/RS-485
- A5 - Магазин сопротивления Р33

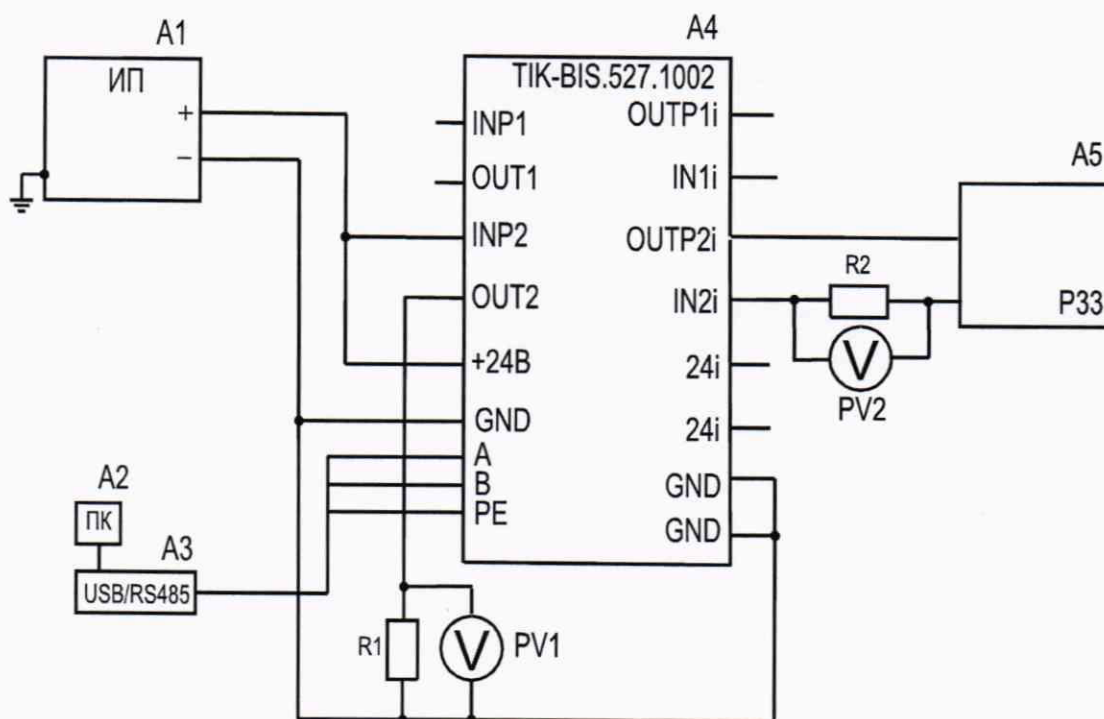
Рисунок 5 – Схема подключения для барьеров ТИК-BIS.517.1002



- PV1, PV2 - Мультиметры 34401А  
 R1, R2 - Катушки электрического сопротивления P331  
 A1 - Источник питания постоянного тока  
 A2 - Персональный компьютер  
 A3 - Преобразователь интерфейса USB/RS-485  
 A5 - Магазин сопротивления P33

Рисунок 6 – Схема подключения для барьеров TIK-BIS.527.1002 (первый канал)





- PV1, PV2 - Мультиметры 34401А  
 R1, R2 - Катушки электрического сопротивления P331  
 A1 - Источник питания постоянного тока  
 A2 - Персональный компьютер  
 A3 - Преобразователь интерфейса USB/RS-485  
 A5 - Магазин сопротивления P33

Рисунок 7 – Схема подключения для барьеров ТИК-BIS.527.1002 (второй канал)

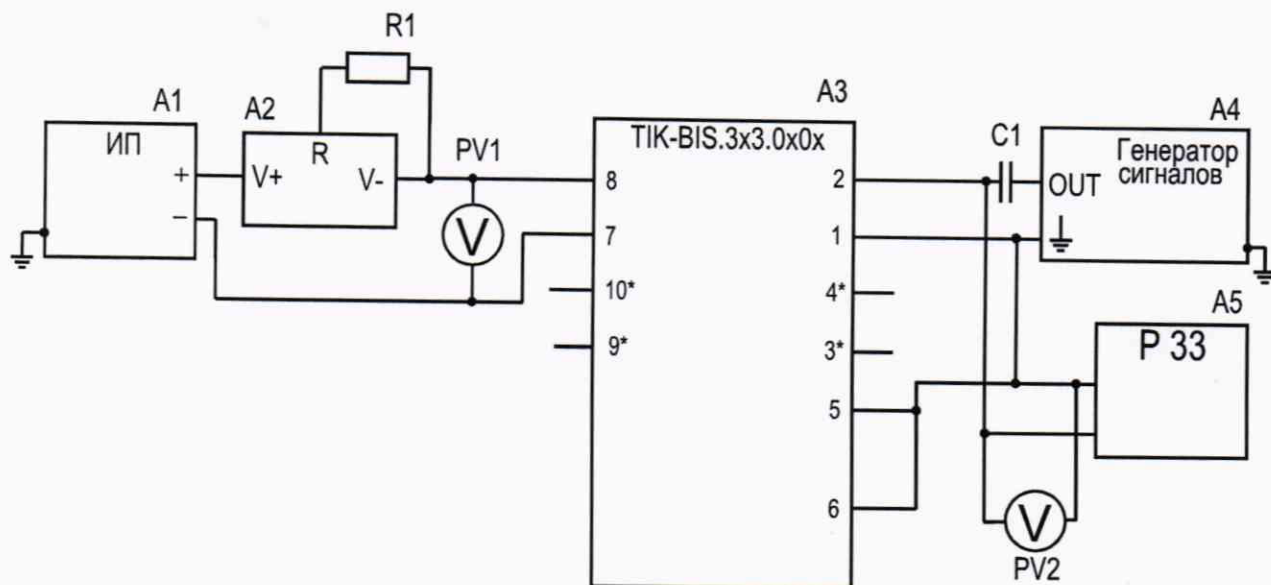
8.2.3 Для барьеров ТИК-BIS.313.0X0X и ТИК-BIS.323.0X0X собрать схему, приведенную на рисунке 8.

На источнике питания установить напряжение  $(24 \pm 0,5)$  В. Переключить мультиметр цифровой прецизионный 8508А (PV2) в режим измерений постоянного напряжения, с помощью магазина сопротивления P33 установить на мультиметре цифровом прецизионном 8508А значение 10,5 В. Переключить мультиметры цифровые прецизионные 8508А в режим измерений переменного напряжения. Задать с генератора сигналов специальной формы ГСС-05 сигнал синусоидальной формы частотой 80 Гц и амплитудой 1 В. Мультиметры цифровые прецизионные 8508А должны показать переменное напряжение на входе и выходе барьера.

Если оба мультиметра показывают значения  $(0,5 - 1,0)$  В переменного напряжения, то результаты опробования считаются положительными.

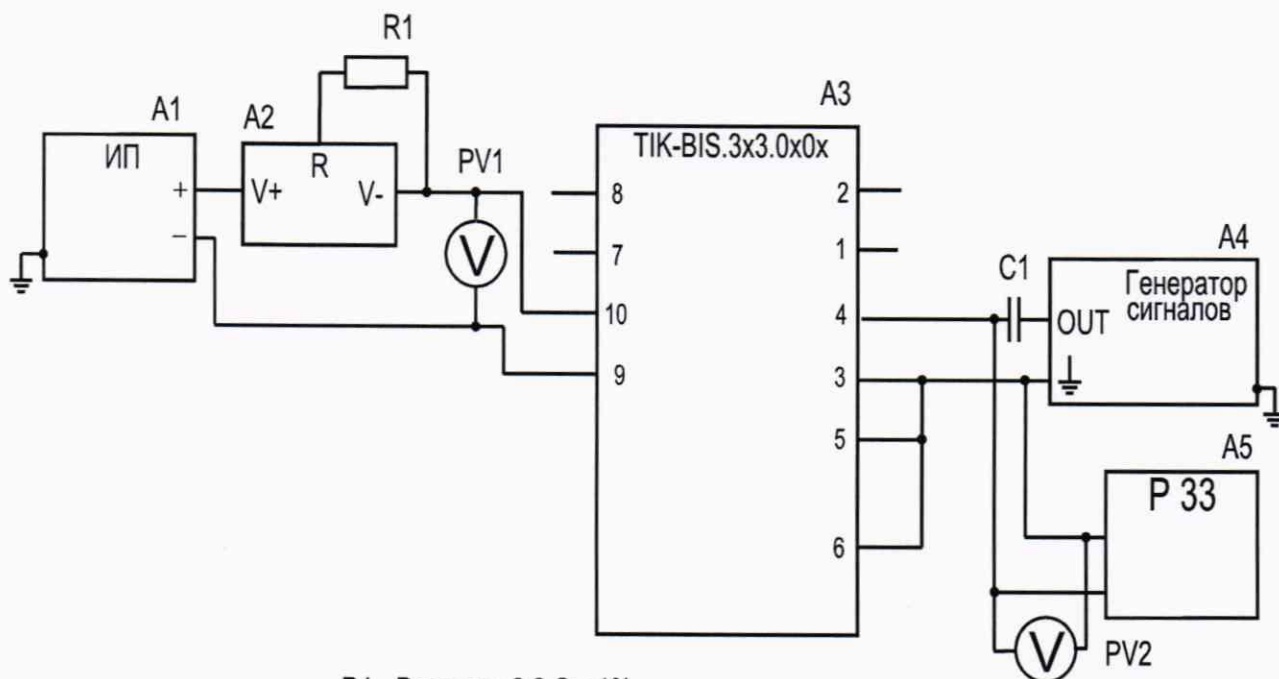
Для опробования второго канала барьеров ТИК-BIS.323.0X0X собрать схему, приведенную на рисунке 9, и повторить действия, описанные выше.

При обнаружении несоответствий поверка прекращается.



- \* - в барьерах ТИК-BIS.313.0x0x отсутствует  
 R1 - Резистор 8,2 Ом 1%  
 C1 - Конденсатор ( 10 - 22) мкФ с напряжением не менее 35 В  
 PV1, PV2 - Мультиметры 8508А  
 A1 - Источник питания постоянного тока  
 A2 - Микросхема LM334  
 A5- Магазины сопротивления P33  
 A4 - Генератор сигналов специальной формы ГСС-05

Рисунок 8 – Схема подключения для барьеров ТИК-BIS.3X3.0X0X (первый канал)



- R1 - Резистор 8,2 Ом 1%  
 C1 - Конденсатор ( 10 - 22) мкФ с напряжением не менее 35 В  
 PV1, PV2 - Мультиметры 8508А  
 A1 - Источник питания постоянного тока  
 A2 - Микросхема LM334  
 A4 - Генератор сигналов специальной формы ГСС-05  
 A5 - Магазин сопротивления P33

Рисунок 9 – Схема подключения для барьеров ТИК-BIS.323.0X0X (второй канал)

### 8.3 Определение метрологических характеристик барьеров

#### 8.3.1 Определение основной приведенной погрешности преобразования сигналов силы электрического тока

8.3.1.1 Определение основной приведенной погрешности преобразования сигналов силы электрического тока производится при поверке барьеров модификаций ТИК-BIS.1X1.XXXX, ТИК-BIS.517.XXXX и ТИК-BIS.527.XXXX.

8.3.1.2 При наличии у барьера двух каналов производить определение их метрологических характеристик по очереди.

8.3.1.3 В зависимости от модификации барьера собрать измерительную схему, изображенную на рисунках выше.

8.3.1.4 С помощью магазина сопротивления Р33 последовательно задать входные сигналы сопротивления электрического тока, соответствующие значениям силы электрического тока 4, 8, 12, 16, 20 мА, контролируя их с помощью мультиметра 34401А (PV2). С помощью мультиметра 34401А (PV1), переключенного в режим измерений напряжения постоянного тока, измерить значение падения напряжения на катушке электрического сопротивления Р331 (R1).

8.3.1.5 Рассчитать значение выходных сигналов силы постоянного тока по формуле (1).

$$X_{и} = \frac{U}{100} , \quad (1)$$

где  $X_{и}$  – измеренное значение выходного сигнала силы электрического тока, мА;

$U$  – измеренное значение падения напряжения, мВ;

100 – значение электрического сопротивления 100 Ом.

Рассчитать заданное значение входного сигнала силы электрического тока по формуле (2).

$$X_{з} = \frac{U}{100} , \quad (2)$$

где  $X_{з}$  – заданное значение входного сигнала силы электрического тока, мА;

$U$  – измеренное значение падения напряжения, мВ;

100 – значение электрического сопротивления 100 Ом.

8.3.1.6 Рассчитать значение основной приведенной погрешности преобразования сигналов силы электрического тока по формуле (3).

$$\lambda = \frac{X_{и} - X_{з}}{16} \cdot 100 , \quad (3)$$

где 16 – нормирующее значение (значение диапазона измерений), мА.

#### 8.3.2 Определение основной приведенной погрешности преобразования сигналов переменного напряжения

8.3.2.1 Определение основной приведенной погрешности преобразования сигналов переменного напряжения производится при поверке барьеров модификаций ТИК-BIS.3X3.XXXX.

8.3.2.2 При наличии у барьера 2 каналов производить определение их метрологических характеристик по очереди.

8.3.2.3 В зависимости от модификации барьера собрать измерительную схему, изображенную на рисунках выше.

Установить на источнике питания значение напряжения, равное  $(24 \pm 0,5)$  В, с помощью магазина сопротивления Р33 установить на мультиметре цифровом прецизионном 8508А (PV2) значение 10,5 В. Переключить мультиметры цифровые прецизионные 8508А в режим измерений переменного напряжения.



8.3.2.4 С помощью генератора сигналов специальной формы ГСС-05 задать входной сигнал переменного напряжения, равный  $\frac{5\text{ В}}{\sqrt{2}} = 3,54\text{ В}$ , контролируя его с помощью мультиметра цифрового прецизионного 8508А (PV2).

С помощью генератора сигналов специальной формы ГСС-05 последовательно устанавливать значения частоты, равные 10, 20, 40, 80, 160, 630, 2500, 5000, 8000, 10000 Гц. Значение выходных сигналов контролировать с помощью мультиметра цифрового прецизионного 8508А (PV1) в режиме измерений переменного напряжения.

8.3.2.5 Рассчитать значение основной приведенной погрешности преобразования сигналов по формуле (4).

$$\lambda = \frac{X_n - X_3}{3,54} \cdot 100 , \quad (4)$$

где  $X_n$  – измеренное значение выходного сигнала переменного напряжения, В;

$X_3$  – заданное значение входного сигнала переменного напряжения, В;

3,54 – нормирующее значение, В.

### 8.3.3 Определение основной приведенной погрешности измерений сигналов силы электрического тока

8.3.3.1 Определение основной приведенной погрешности измерений сигналов силы электрического тока производится для барьеров модификаций ТИК-BIS.517.XXXX и ТИК-BIS.527.XXXX.

8.3.3.2 При наличии у барьера 2 каналов производить определение их метрологических характеристик по очереди.

8.3.3.3 В зависимости от модификации барьера собрать измерительную схему, изображенную на рисунках выше.

8.3.3.4 С помощью магазина сопротивления Р33 последовательно задать входные сигналы сопротивления электрического тока, соответствующие значениям силы электрического тока 4, 8, 12, 16, 20 мА, контролируя их с помощью мультиметра 34401А (PV2). С помощью персонального компьютера считать значения электрического тока для каждого заданного входного сигнала по протоколу ModBus согласно приложению Н документа ЛПЦА.468243.090 РЭ «Барьеры безопасности серии ТИК-BIS.XXX.XXXX. Руководство по эксплуатации».

8.3.3.5 Рассчитать заданное значение входного сигнала силы электрического тока по формуле (2).

8.3.3.6 Рассчитать значение основной приведенной погрешности преобразования сигналов силы электрического тока по формуле (5).

$$\lambda = \frac{X_n - X_3}{16} \cdot 100 , \quad (5)$$

где  $X_n$  – измеренное значение выходного сигнала силы электрического тока, считанное с персонального компьютера, мА.

$X_3$  – заданное значение входного сигнала силы электрического тока, мА;

16 – нормирующее значение (значение диапазона измерений), мА.

8.3.4 Результаты поверки барьеров считаются положительными, если результаты всех операций поверки соответствуют требованиям, указанным в настоящей методике поверки, в том числе значения метрологических характеристик барьеров соответствуют указанным в описании типа.

## **9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

9.1 Положительные или отрицательные результаты поверки барьера оформляются в соответствии с действующими нормативными документами в области обеспечения единства измерений РФ.

9.2 Сведения о результатах поверки барьера передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений проводящими поверку барьеров юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями в срок, установленный действующими нормативными документами в области обеспечения единства измерений РФ.