

УТВЕРЖДАЮ

Главный метролог

ФБУ «Нижегородский ЦСМ»

Т.Б. Змачинская



МП  
14 декабря 2018 г.

**Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх**

**Методика поверки**

**ПИМФ.411531.001 МП  
(Приложение А к паспорту)**

Нижний Новгород

2018

## Содержание

1 Общие положения и область распространения .....	3
2 Средства поверки.....	3
3 Операции поверки .....	4
4 Требования по безопасности .....	5
5 Условия поверки и подготовка к ней .....	6
6.1 Внешний осмотр .....	6
6.2 Опробование .....	6
6.3 Проверка соответствия программного обеспечения.....	7
6.4 Определение метрологических характеристик барьеров КА500ХЕх .....	8
6.5 Определение метрологических характеристик барьеров КА501ХЕх, КА502ХЕх, КА503ХЕх, КА512ХЕх, КА513ХЕх, КА514ХЕх, КА515ХЕх.....	11
6.6 Определение метрологических характеристик барьеров КА504ХЕх, КА505ХЕх .....	12
6.7 Определение метрологических характеристик барьеров КА506ХЕх .....	14
6.8 Определение метрологических характеристик барьеров КА507ХЕх .....	15
6.9 Определение метрологических характеристик барьеров КА508ХЕх .....	16
7 Определение результатов поверки .....	18
Лист регистрации изменений .....	19

					<b>ПМФ.411531.001 МП</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№докум.</i>	<i>подпись</i>	<i>Дата</i>		2

## 1 Общие положения и область распространения

1.1 Настоящая методика составлена с учетом требований РМГ 51 и устанавливает методику первичной, периодической и внеочередной поверки «Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх» (далее по тексту барьеры), выпускаемых по техническим условиям ПИМФ.411531.001 ТУ, а также объем, условия поверки и подготовку к ней.

1.2 В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

- «Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх» **КА5011Ех**. Паспорт ПИМФ.411531.001 ПС;
- «Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх» **КА5022Ех**. Паспорт ПИМФ.411531.002 ПС;
- «Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх» **КА5013Ех**. Паспорт ПИМФ.411531.003 ПС;
- «Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх» **КА5031Ех**. Паспорт ПИМФ.411531.004 ПС;
- «Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх» **КА5032Ех**. Паспорт ПИМФ.411531.005 ПС;
- «Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх» **КА5131Ех, КА5132Ех**. Паспорт ПИМФ.411531.006 ПС;
- «Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх» **КА500ХЕх**. Паспорт ПИМФ.411531.008 ПС;
- «Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх» **КА504ХЕх, КА505ХЕх** Паспорт ПИМФ.411531.012 ПС;
- «Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх» **КА506ХЕх** Паспорт ПИМФ.411531.018 ПС;
- «Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх» **КА507ХЕх** Паспорт ПИМФ.411531.021 ПС;
- «Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх» **КА508ХЕх** Паспорт ПИМФ.411531.025 ПС.
- «Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх» **КА513ХЕх, КА512ХЕх** Паспорт ПИМФ.411531.029 ПС.
- «Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх» **КА514ХЕх, КА515ХЕх** Паспорт ПИМФ.411531.031 ПС.
- Приказ Минпромторга № 1815 от 02.07.2015 «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке.»

1.3 Поверка барьеров проводится для определения соответствия метрологических характеристик установленным требованиям.

1.4 Интервал между поверками – 5 лет.

## 2 Средства поверки

Таблица 2.1 – Перечень средств измерений и вспомогательного оборудования, используемых при поверке

Номер пункта методики поверки	Наименование средств измерений и вспомогательного оборудования Основные технические характеристики
-------------------------------	---

					ПИМФ.411531.001 МП	Лист
Изм	Лист	№докум.	подпись	Дата		3

6.4-6.9	Калибратор электрических сигналов СА51: (0...25) мА, (-75...+75) мВ, (0...10) В Основная погрешность $\pm 0,03$ %
	Магазин сопротивлений Р4831 (0...2000) Ом Основная погрешность $\pm 0,03$ %
	Частотомер универсальный GFC-8131Н (0,02...10000) Гц Основная погрешность $\pm 0,03$ %
	Термометр лабораторный ТЛ-4 (0...50) °С Основная погрешность, не более 0,2 °С
	Термопара ХА (К) 1-го класса
	Мультиметр цифровой МУ 64 (0...36) В Основная погрешность $\pm 1$ %
	Гигрометр психрометрический ВИТ-2: Относительная влажность до 95 % Основная погрешность $\pm 7$ %
6.4 -6.9	Вспомогательное оборудование: Источник напряжения постоянного тока НУ5002: (10...36) В
	Генератор сигналов специальной формы функциональный GFG-8219 (0,02...10000) Гц
	Резистор С2-33Н-0,125-100 Ом $\pm 5$ %.

Примечание: Вместо указанных средств измерений и вспомогательного оборудования разрешается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

Для поверки барьеров мод. КА500ХЕх, КА504ХЕх, КА505ХЕх, КА506ХЕх, КА507ХЕх, КА508ХЕх применяется персональный компьютер.

Требования к ПК:

- операционная система Windows XP или Windows 7 или Windows 10;
- свободный USB-порт.

Для конфигурирования барьеров используется программа «SetMaker», версия не ниже 1.0.0.710 и драйвер виртуального Com порта (STMicroelectronics). Программа и драйвер доступны для скачивания на сайте [www.contravt.ru](http://www.contravt.ru).

Все средства измерений, используемые при поверке, должны быть поверены в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга № 1815 от 02.07.2015 Порядок проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке.

					ПИМФ.411531.001 МП	Лист
Изм	Лист	№докум.	подпись	Дата		4

### 3 Операции поверки

3.1 При проведении поверки барьеров должны быть выполнены операции, указанные таблице 3.1 (знак "+" обозначает необходимость проведения операции).

Таблица 3.1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Операции	
		первичная поверка	периодическая поверка
1 Внешний осмотр	6.1	+	+
2 Опробование	6.2	+	+
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)	6.3*	+	+
4 Определение метрологических характеристик	6.4- 6.9	+	+
Примечание* для барьеров модификаций: КА501ХЕх, КА504ХЕх, КА505ХЕх, КА506ХЕх, КА507ХЕх, КА508ХЕх			

3.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки прибор бракуют и его поверку прекращают. После устранения недостатков, вызвавших отрицательный результат, прибор вновь представляют на поверку.

### 4 Требования по безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные ГОСТ 12.2.007.0-75, указания по безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на контроллер, применяемые средства измерений и вспомогательное оборудование.

### 5 Условия поверки и подготовка к ней

5.1 Поверка барьеров должна проводиться при нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха от 18 до 28 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.);
- напряжение питающей сети переменного тока от 198 до 242 В;
- частота питающей сети переменного тока (50±0,4) Гц.

5.2 Перед началом поверки поверитель должен изучить следующие документы:

- «Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх» КА5011Ех. Паспорт ПИМФ.411531.001 ПС;
- «Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх» КА5022Ех. Паспорт ПИМФ.411531.002 ПС;
- «Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх» КА5013Ех. Паспорт ПИМФ.411531.003 ПС;
- «Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх» КА5031Ех. Паспорт ПИМФ.411531.004 ПС;
- «Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх» КА5032Ех. Паспорт ПИМФ.411531.005 ПС;
- «Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх» КА5131Ех, КА5132Ех. Паспорт ПИМФ.411531.006 ПС;

										Лист
Изм	Лист	№докум.	подпись	Дата	ПИМФ.411531.001 МП					5

- «Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх» КА500ХЕх. Паспорт ПИМФ.411531.008 ПС;
- «Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх» КА504ХЕх, КА505ХЕх Паспорт ПИМФ.411531.012 ПС;
- «Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх» КА506ХЕх Паспорт ПИМФ.411531.018 ПС;
- «Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх» КА507ХЕх Паспорт ПИМФ.411531.021 ПС;
- «Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх» КА508ХЕх Паспорт ПИМФ.411531.025 ПС.
- «Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх» КА513ХЕх, КА512ХЕх Паспорт ПИМФ.411531.029 ПС.
- «Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх» КА514ХЕх, КА515ХЕх Паспорт ПИМФ.411531.031 ПС.
- Приказ Минпромторга № 1815 от 02.07.2015 «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»
- Инструкции по эксплуатации СИ и оборудования, используемых при поверке;
- Инструкции и правила техники безопасности.

**5.3 При подготовке к поверке выполняют следующие операции:**

- осуществляют монтаж электрических цепей в соответствии со схемами электрических подключений, приведенных в паспортах на барьеры;
- установить на компьютер программу-конфигуратор «SetMaker» и драйвер виртуального Com порта (STMicroelectronics);
- установить на компьютер программу конфигуратор «SetMaker» и
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией на средства поверки;
- измеряют и заносят в протокол поверки результаты измерений температуры и влажности окружающего воздуха, атмосферного давления, а также частоты, напряжения питающей сети.

					ПИМФ.411531.001 МП	Лист
Изм	Лист	Недокум.	подпись	Дата		6

## 6 Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют:

- целостность наклеек и шильдиков, читаемость на них необходимой информации;
- отсутствие механических и термических повреждений корпусов барьеров, следов коррозии на клеммных соединителях;
- соответствие комплектности барьеров паспорту.

Результаты внешнего осмотра заносят в протокол поверки.

### 6.2 Опробование

Опробование барьеров производится путем подачи питания на барьер и контроля включения светодиодной индикации на корпусе барьера.

### 6.3 Проверка соответствия программного обеспечения

Метрологически значимая часть встроенного программного обеспечения имеет идентификационные признаки, которые приведены в таблице 6.1.

Проверка соответствия ПО заключается в сравнении идентификационных признаков ПО, прочитанных непосредственно из барьера, с указанными в таблице 6.1.

Проверка соответствия ПО проводится только для серии барьеров мод. КА500ХЕх, КА504ХЕх, КА505ХЕх, КА506ХЕх, КА507ХЕх, КА508ХЕх.

Порядок выполнения проверки следующий.

Подключить проверяемый барьер к USB-порту персонального компьютера с помощью кабеля USB A-USB B micro в соответствии с указаниями в паспорте на барьер.

Запустить программу конфигурацию «SetMaker»

В окне «Интерфейс связи» программы утилиты «SetMaker»- установить протокол обмена ModBUS RTU, скорость обмена 9600, четность – нет, таймаут – 0, нажать кнопку «Поиск устройства».

При обнаружении барьера, его логотип появляется под соответствующим виртуальным СОМ-портом.

Выбрать найденный барьер, кликнув по логотипу мышкой, и открыть окно вкладку «Общие», с помощью которой проводится верификация параметров ПО барьеров.

Убедиться, что указанные там идентификационные признаки ПО совпадают с указанными в таблице 6.1 для соответствующей модификации барьера.

Таблица 6.1 – Идентификационные признаки программного обеспечения барьеров мод. КА500ХЕх, КА504ХЕх, КА505ХЕх, КА506ХЕх, КА507ХЕх, КА508ХЕх.

Модификации барьеров	Идентификационные данные (признаки)	Значения
1	2	3
КА500ХЕх	Идентификационное наименование ПО	Vbc
	Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0
	Цифровой идентификатор ПО	0x68E4
КА504(5)ХЕх,	Идентификационное наименование ПО	Vbd
	Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0
	Цифровой идентификатор ПО	0xD7A1
КА506ХЕх	Идентификационное наименование ПО	Vbe
	Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0
	Цифровой идентификатор ПО	0x76DA

					ПИМФ.411531.001 МП	Лист
Изм	Лист	№докум.	подпись	Дата		7

Продолжение таблицы 6.1

КА507ХЕх	Идентификационное наименование ПО	Vbf
	Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0
	Цифровой идентификатор ПО	0x2FE4
КА508ХЕх	Идентификационное наименование ПО	Vc0
	Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0
	Цифровой идентификатор ПО	0x6ADE

Результаты проверки соответствия программного обеспечения считают положительными, если номер версии и контрольная сумма ПО, отображаемые на мониторе компьютера в окне программы утилиты «SetMaker», совпадают с приведенными в таблице 6.1.

#### 6.4 Определение метрологических характеристик барьеров мод. КА500ХЕх

6.4.1 Определение основной приведенной погрешности барьера напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 75 до плюс 75 мВ в выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА

6.4.1.1 Провести конфигурирование барьера перед поверкой:

- согласно указаниям в паспорте в окне «Параметры входов» программы-конфигуратора «SetMaker» установить тип входного сигнала напряжение постоянного тока, диапазон измерения – от минус 75 до плюс 75 мВ;
- параметры выходов по умолчанию сигналы постоянного тока, диапазон от 4 до 20 мА в окно вкладку «Параметры выходов».

6.4.1.2 Порядок проведения поверки:

- Подключить барьер по схеме приведенной на рисунке 6.4.1.2
- При проведении поверки барьеров всех модификаций номера клемм для подключения приборов и оборудования берутся из паспортов на каждый конкретный барьер.



Рисунок 6.4.1.2 – Подключение барьеров мод. КА500ХЕх для поверки входных сигналов напряжение постоянного тока, выходной сигнал-ток от 4 до 20 мА

- Поочередно подать от калибратора электрических сигналов напряжение  $U_T$  шести контрольных точек из таблицы 6.4.1.2 и зафиксировать показания выходного тока  $I_{вых}$  на выходе барьера и сравнить с расчетными значениями тока, приведенными в таблице 6.4.1.2.





#### 6.4.2.2 Порядок проведения поверки:

- включить питание барьера и выдержать в течение 15 мин для выхода на рабочий режим (предварительный прогрев);
- зафиксировать показания образцового ртутного термометра  $T$  в термостате, °С.
- измерить выходной ток барьера  $I_{\text{вых}}$ , мА, после выдержки в течение 15 мин (времени, в течение которого выходной сигнал входит в зону предела допускаемой основной погрешности при работе с термопарами).
- произвести расчет температуры холодного спая по формуле (3):

$$T_{\text{хс}} = (I_{\text{вых}} - 4) \cdot 300/16, \quad (3)$$

где  $I_{\text{вых}}$  - измеренное значение выходного тока, мА;

$T_{\text{хс}}$  - температура холодного спая, °С;

- считать барьер выдержавшим поверку, если выполняется условие (4):

$$|T_{\text{хс}} - T| \leq \pm 1, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (4)$$

Результаты поверки барьеров по п. 6.4.2 считаются положительными, если выполняются условие (4) данной методики. При отрицательных результатах поверки барьер в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

#### 6.4.3 Определение основной приведенной погрешности преобразования сигналов сопротивления барьеров мод. КА500ХЕх

Определение основной приведенной погрешности преобразования сигналов сопротивления подаваемых от магазина сопротивлений проводится путем измерения выходных сигналов постоянного тока и сравнения их с расчетными значениями.

##### 6.4.3.1 Провести конфигурирование барьера перед поверкой

- барьер по методике приведенной в паспорте сконфигурировать на работу с сигналами сопротивления в диапазоне от 0 до 150 Ом, диапазон выходного сигнала по умолчанию от 4 до 20 мА;

- подключить барьер по схеме, приведенной на рисунке 6.4.3.1;

При проведении поверки барьеров всех модификаций номера клемм для подключения приборов и оборудования берутся из паспортов на каждый конкретный барьер.

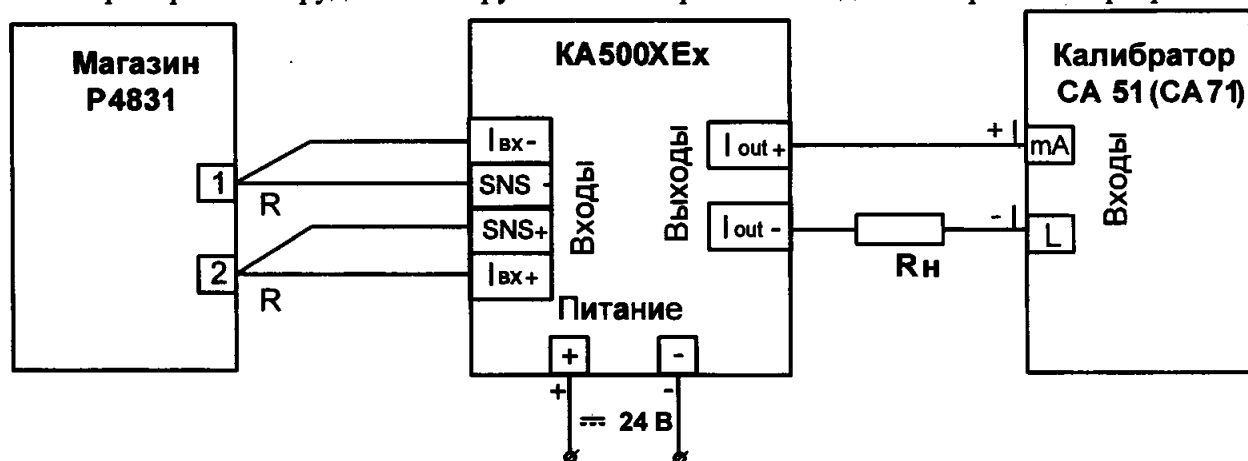


Рисунок 6.1.3.1 – Схема подключения барьеров мод. КА500ХЕх для поверки преобразования сигналов сопротивлений

										Лист
Изм	Лист	Недокум.	подпись	Дата	ПМФ.411531.001 МП					10

#### 6.4.3.2 Порядок проведения поверки:

- поочередно подать от магазина сопротивлений значения шести контрольных точек из (таблицы 6.4.3.2). Зафиксировать показания выходного тока  $I_{\text{вых}}$  на выходе барьера и сравнить с расчетными значениями тока, приведенными в таблице 6.4.3.2.

Таблица 6.4.3.2 – Расчетные значения выходного тока.

$R_{\text{вх}}$ (0...150) Ом, $I_{\text{вых}}$ (4...20) мА						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Входное сопротивление $R_T$ , Ом	0	30	60	90	120	150
Выходной ток $I_{\text{расч}}$ , мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20

- рассчитать погрешность преобразования сопротивления в ток по формуле (1);
- считать барьер прошедшим поверку, если для всех значений  $\Delta$  выполняется условие (2).

Результаты проверки барьеров по п. 6.4.3 считаются положительными, если выполняется условие (2) данной методики. При отрицательных результатах проверки барьер в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

#### 6.5 Определение метрологических характеристик барьеров мод. КА5011Ех, КА5012Ех, КА5013Ех, КА512ХЕх, КА513ХЕх, КА514ХЕх, КА515ХЕх

Определение основной погрешности преобразования унифицированных сигналов постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА в унифицированные сигналы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА

##### 6.5.1 Подготовительные операции:

- Подключить барьер по схемам, приведенным на рисунках 6.5.1, 6.5.2;
- Включить питание  $\approx 24$  В барьеров и калибратора и прогреть их в течение 5 мин;

При проведении поверки барьеров всех модификаций номера клемм для подключения приборов и оборудования берутся из паспортов на каждый конкретный барьер.

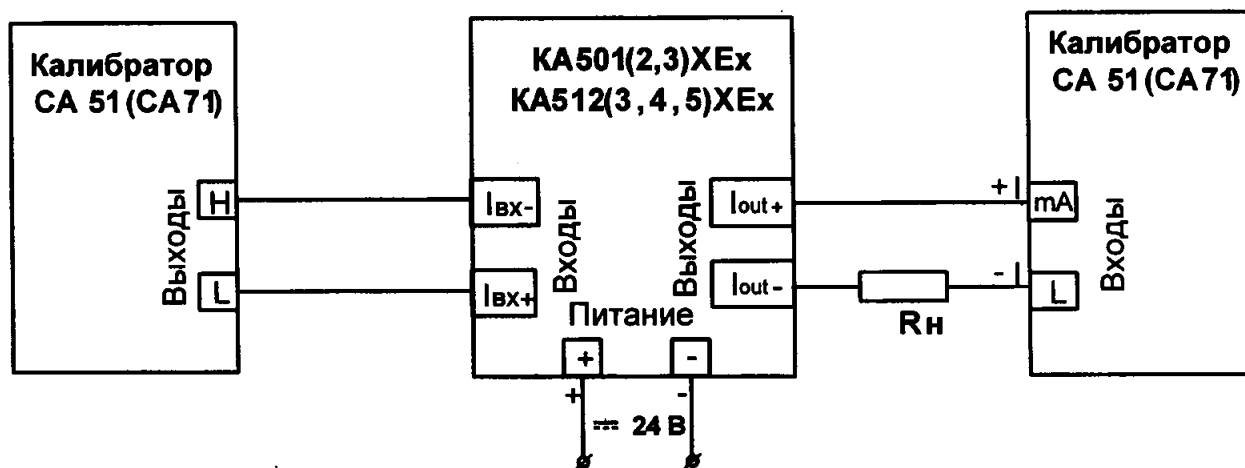


Рисунок 6.5.1 – Подключение барьеров мод. КА5011Ех, КА5012Ех, КА5013Ех, КА512ХЕх, КА513ХЕх, КА514ХЕх, КА515ХЕх для поверки преобразования входных унифицированных сигналов постоянного тока (входной активный сигнал) в диапазоне от 4 до 20 мА в выходной унифицированный сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА

										Лист
Изм	Лист	Нодокум.	подпись	Дата	ПМФ.411531.001 МП					11

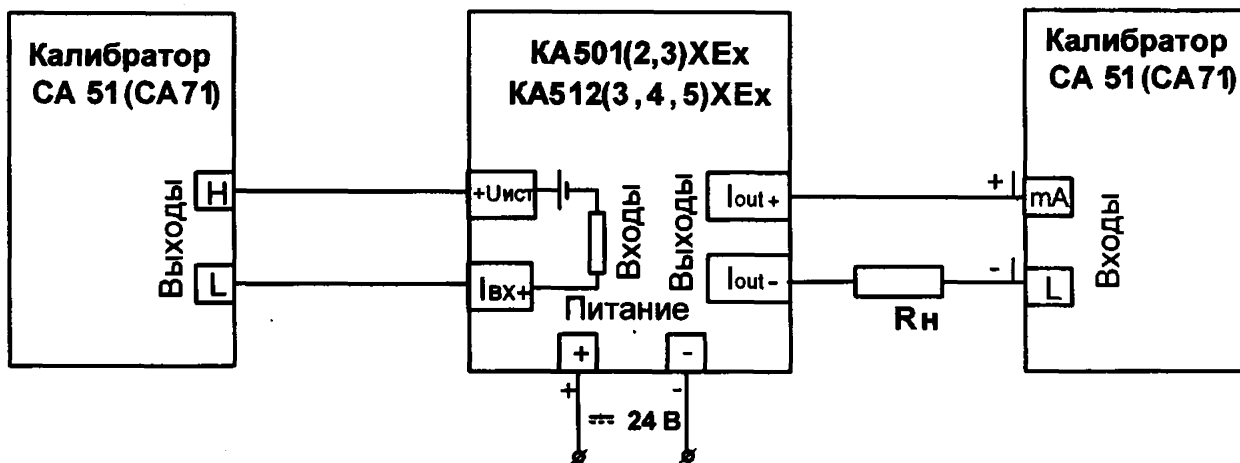


Рисунок 6.5.2 – Подключение барьеров мод. KA5011Ex, KA5012Ex, KA5013Ex, KA512XEx, KA513XEx, KA514XEx, KA515XEx для проверки преобразования входных унифицированных сигналов постоянного тока (входной пассивный сигнал) в диапазоне от 4 до 20 мА в выходной унифицированный сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА

6.5.2 Порядок проведения проверки: поочередно подать от калибратора электрических сигналов ток  $I_T$  шесть значений контрольных точек из (таблицы 6.5.2.1). Зафиксировать показания выходного тока  $I_{\text{вых}}$  на выходе барьера и сравнить с расчетными значениями выходного тока  $I_{\text{расч}}$ , приведенными в таблице 6.5.2.1;

Таблица 6.5.2.1 – Расчетные значения входного и выходного тока

$I_{\text{вх}} (4...20) \text{ мА}, I_{\text{вых}} (4...20) \text{ мА}$						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Входной ток $I_T, \text{ мА}$	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20
Выходной ток $I_{\text{расч}}, \text{ мА}$	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20

- поочередно подать от калибратора электрических сигналов ток  $I_T$  шесть значений контрольных точек из (таблицы 6.5.2.2). Зафиксировать показания выходного тока  $I_{\text{вых}}$  на выходе барьера и сравнить с расчетными значениями выходного тока  $I_{\text{расч}}$ , приведенными в таблице 6.5.2.2;

Таблица 6.5.2.2 – Расчетные значения входного и выходного тока

$I_{\text{вх}} (4...20) \text{ мА}, I_{\text{вых}} (4...20) \text{ мА}$						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Входной ток $I_T, \text{ мА}$	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20
Выходной ток $I_{\text{расч}}, \text{ мА}$	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20

- рассчитать погрешность преобразования по формуле (1) и провести оценку с табличными расчетными значениями по выполнению условия (2);

Результаты проверки барьеров по п. 6.5.2 считаются положительными, если для всех контрольных точек выполняется условие (2) данной методики. При отрицательных результатах проверки барьер в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие-изготовитель.

## 6.6 Определение основной приведенной погрешности преобразования барьеров КА504ХЕх, КА505ХЕх

Определение основной погрешности преобразования входных сигналов напряжения постоянного тока диапазонов от 0 до 10 В и от 0 до 1 В и постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА и от 0 до 5 мА в выходные унифицированные сигналы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА

### 6.6.1 Подготовительные операции

- провести конфигурирование барьера по методике приведенной в паспорте.

Входные сигналы:

- 1 - напряжения постоянного тока диапазон от 0 до 10 В;
- 2 - напряжения постоянного тока диапазон от 0 до 1 В;
- 3 - постоянный ток в диапазоне от 0 до 20 мА;
- 4 - постоянный ток в диапазоне 0 до 5 мА.

Выходные сигналы: по умолчанию ток в диапазоне от 4 до 20 мА.

- подключить барьер по схеме, приведенной на рисунке 6.6.1;

- включить питание  $\approx 24$  В и прогреть его в течение 5 мин;

При проведении поверки барьеров всех модификаций номера клемм для подключения приборов и оборудования берутся из паспортов на каждый конкретный барьер.

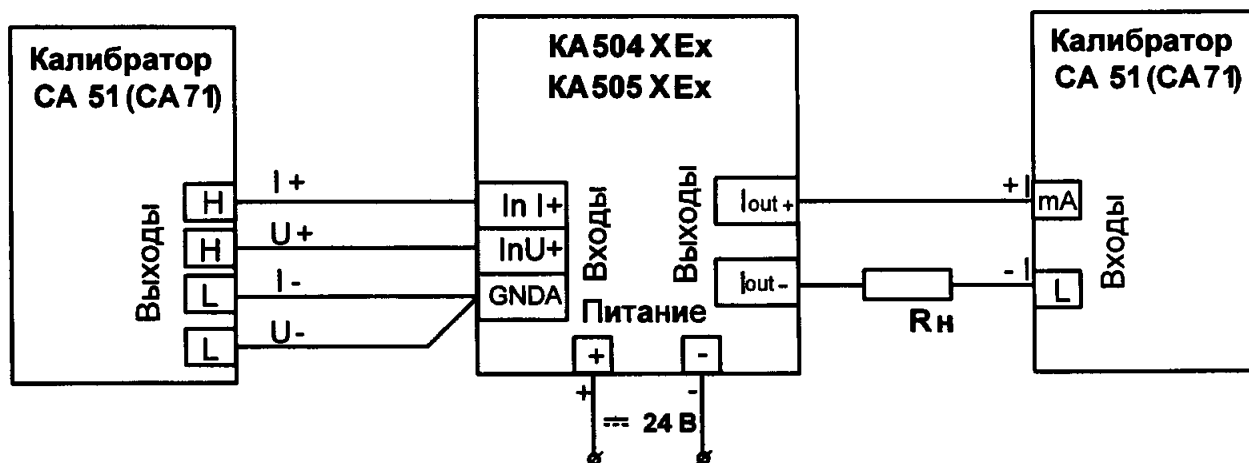


Рисунок 6.6.1. – Подключение барьеров мод. КА504ХЕх, КА505ХЕх для поверки преобразования входных сигналов напряжения постоянного тока и постоянного тока в выходной унифицированный сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА

### 6.6.2 Порядок проведения поверки:

- подать от калибратора электрических сигналов напряжение  $U_T$  шести контрольных точек из таблицы 6.6.2. диапазон от 0 до 10 В. Зафиксировать показания выходного тока  $I_{\text{вых}}$  на выходе барьера и сравнить с расчетными значениями напряжения, приведенными в таблице 6.6.2;

Таблица 6.6.2. – Расчетные значения напряжения постоянного тока и постоянного тока

$U_{\text{вх}} (0...10) \text{ В}, U_{\text{вх}} (0...1) \text{ В};$		$I_{\text{вых}} (4...20) \text{ мА};$				
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Входное напряжение $U_T, \text{ В}$	0	2	4	6	8	10
Выходной ток, мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20

Изм	Лист	Недокум.	подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ПМФ.411531.001 МП

Лист

13

Входное напряжение $U_T$ , В	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
Выходной ток, мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20
$I_{вх} (0...20) \text{ мА}, I_{вх} (0...5) \text{ мА}; I_{вых} (4...20) \text{ мА};$						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Входной ток $I_T$ , мА	0	4	8	12	16	20
Выходной ток, мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20
Входной ток $I_T$ , мА	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
Выходной ток, мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20

- Рассчитать погрешность преобразования по формуле (1) и провести оценку с табличными расчетными значениями и оценить соответствие по условию (2);
- Провести поверку по остальным входным сигналам напряжения и тока приведенным в таблице 6.6.2 по аналогичной методике.

Результаты поверки барьеров по п. 6.6 считаются положительными, если для всех контрольных точек выполняется условие (2) данной методики. При отрицательных результатах поверки барьер в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие-изготовитель.

### 6.7 Определение метрологических характеристик барьеров КА506ХЕх

Определение метрологических характеристик проводится путем подачи входных сигналов от магазинов сопротивления, включенных по схеме потенциометра, и измерения выходных унифицированных сигналов постоянного тока от 4 до 20 мА

#### 6.7.1 Подготовительные мероприятия:

- провести конфигурирование барьера по методике приведенной в паспорте, входной сигнал установить – тип сигнала сопротивление, с диапазон от 0 до 10 кОм, выходной сигнал по умолчанию ток в диапазоне от 4 до 20 мА.
- подключить барьер по схеме, приведенной на рисунке 6.7.1;
- при проведении поверки барьеров всех модификаций номера клемм для подключения приборов и оборудования берутся из паспортов на каждый конкретный барьер.

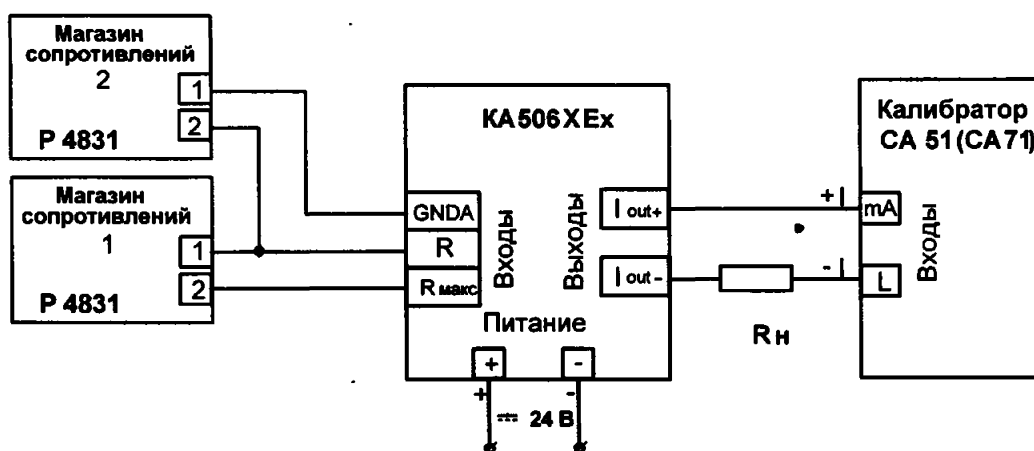


Рисунок 6.7.1– Подключение барьера КА506ХЕх для поверки преобразования положения потенциометрических датчиков в диапазоне от 0 до 100 % в унифицированный сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА

- прогреть барьер при включенном питании в течение 5 мин;
- включить питание калибратора электрических сигналов;

### 6.7.2 Порядок проведения поверки:

- поочередно установить значения сопротивления шести контрольных точек из таблицы 6.7.2 на входе барьера с помощью магазинов сопротивления.

Таблица 6.7.2 – Значения контрольных точек для поверки барьеров

НПСИ-ПМХ Потенциометр номинальным сопротивлением 10 кОм						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Сопротивление магазина 1, Ом	10000	8000	6000	4000	2000	0
Сопротивление магазина 2, Ом	0	2000	4000	6000	8000	10000
Выходной ток $I_{расч}$ , мА	4,0	7,2	10,4	13,6	16,8	20,0

- зафиксировать выходной ток барьера  $I_{вых} = I_{изм}$  по показаниям калибратора;
- рассчитать погрешность измерения по выходному току по формуле (1).
- считать барьер прошедшим поверку, если для всех контрольных точек погрешность «Δ» находится в пределах условия (2):

Результаты поверки барьера по п. 6.7 считаются положительными, если выполняются условия (2) данной методики. При отрицательных результатах поверки барьер в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

### 6.8 Определение метрологических характеристик барьеров КА507ХЕх

Определение метрологических характеристик проводится путем подачи частотных входных сигналов от генератора импульсных сигналов и измерения выходных унифицированных сигналов постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА.

#### 6.8.1 Подготовительные мероприятия

- провести конфигурирование барьера по методике приведенной в паспорте на барьер, входной сигнал – периодический импульсный сигнал в диапазоне от 0,02 до 10 кГц, выходной сигнал по умолчанию ток в диапазоне от 4 до 20 мА.

- подключить барьер по схеме, приведенной на рисунке 6.8.1;

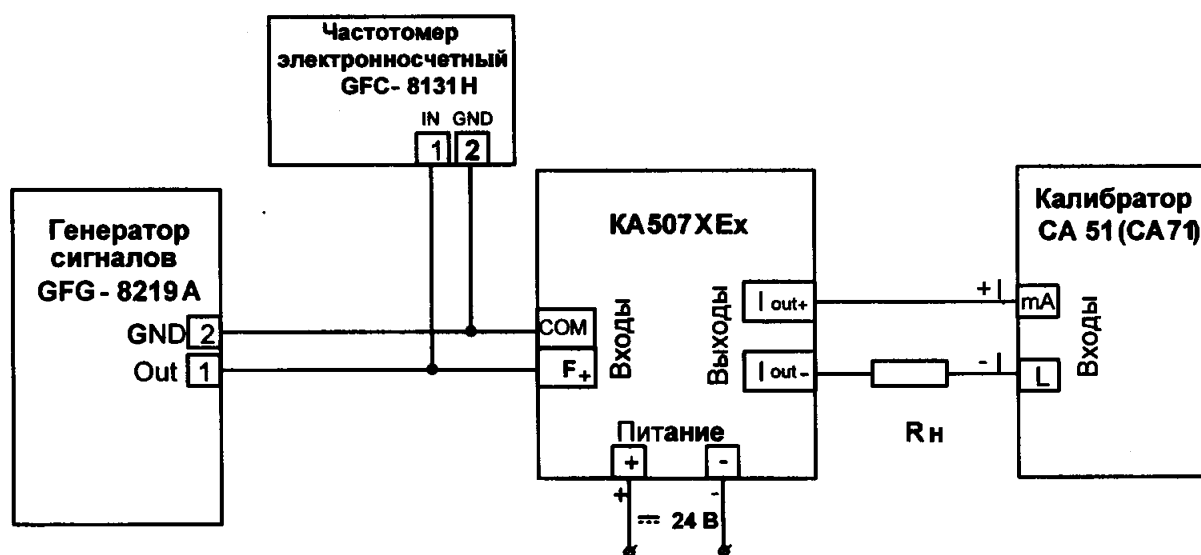


Рисунок 6.8.1. – Схема подключения барьера КА507ХЕх для поверки преобразования частоты периодического импульсного сигнала в выходной унифицированный сигнал постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА

- включить питание генератора, частотомера и калибратора электрических сигналов;
- выставить на генераторе тип сигнала – меандр;

### 6.8.2 Порядок проведения поверки

- подать на вход барьера периодический импульсный сигнал со значениями частот  $F_T$  шести контрольных точек из таблицы 6.8.2.

Таблица 6.8.2 – Значения контрольных точек для проверки частотных сигналов

Импульсный вход						
$F_{вх}(0,02...10\ 000)$ Гц $U = 5$ В, $I_{вых}(4...20)$ мА						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Частота $F_T$ , Гц	0,02	2000	4000	6000	8000	10000
Выходной ток $I_{расч}$ , мА	4,0	7,2	10,4	13,6	16,8	20,0

- зафиксировать выходной ток барьера  $I_{вых} = I_{изм}$  по показаниям калибратора.
- рассчитать погрешность измерения по выходному току по формуле (1);
- считать барьер прошедшим проверку, если для всех контрольных точек выполняется условие (2).

Результаты поверки барьера по п. 6.8 считать положительными, если выполняется условие (2) данной методики. При отрицательных результатах поверки, барьер в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

### 6.9 Определение метрологических характеристик барьеров КА508ХЕх

Определение основной приведенной погрешности преобразования напряжения постоянно-го тока в диапазоне от минус 5 до 0 В в выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА.

#### 6.9.1 Подготовительные мероприятия

Перед проведением поверки провести конфигурирование барьера по методике приведенной в паспорте, входной сигнал – напряжение постоянного тока в диапазоне от минус 5 до 0 В, выходной сигнал ток в диапазоне от 4 до 20 мА.

- подключить барьер по схеме, приведенной на рисунке 6.9.1

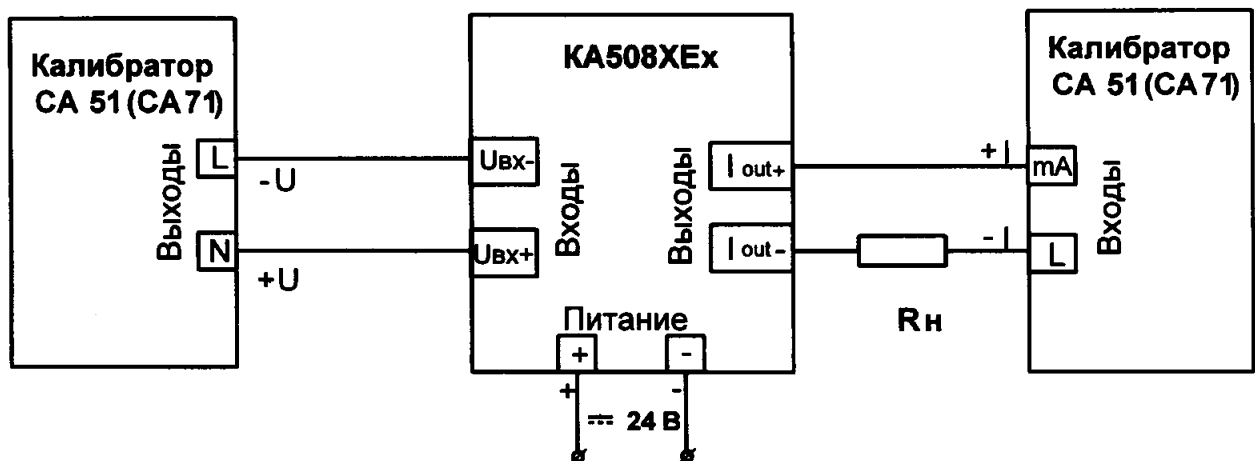


Рисунок 6.9.1– Подключение барьера КА508ХЕх для поверки преобразования сигналов напряжения в диапазоне от минус 5 до 0 В, выходной сигнал - ток от 4 до 20 мА

- включить калибратор электрических сигналов и барьер;

					ПМФ.411531.001 МП	Лист
Изм	Лист	Издокум.	подпись	Дата		16



6.9.2 Порядок проведения поверки:

- поочередно подать от калибратора электрических сигналов напряжения шести контрольных точек  $U_T$  из таблицы 6.9.1 и зафиксировать показания выходного тока  $I_{вых}$  на выходе барьера и сравнить с расчетными значениями тока, приведенными в таблица 6.9.2.

Таблица 6.9.2 – Расчетные значения контрольных точек входного сигнала и выходного тока

$U_{вх} (-5...0) В, I_{вых} (4...20) мА$						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Входное напряжение $U_T, В$	-5	-4	-3	+2	+1	0
Выходной ток $I_{расч}, мА$	4,0	7,2	10,4	13,6	16,8	20,0

- рассчитать погрешность преобразования  $\Delta$  по формуле (1):

- считать барьер прошедшим поверку, если для всех контрольных точек  $\Delta$  находится в пределах условия (2)

Результаты поверки барьеров по п. 6.9 считаются положительными, если выполняются условия (2) данной методики. При отрицательных результатах поверки барьер в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие-изготовитель.

					ПИМФ.411531.001 МП	Лист
Изм	Лист	№докум.	подпись	Дата		17

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформляются в порядке, установленным метрологической службой, которая осуществляет поверку, в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

7.2 Если барьер по результатам поверки признан пригодным к применению, то на него выдается свидетельство о поверке или делается запись в паспорте, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки.

7.3 В случае отрицательных результатов поверки барьер признают непригодным к применению и направляют в ремонт. Свидетельство о поверке аннулируется, выписывается извещение о непригодности к применению и вносится запись о непригодности в паспорт.

7.4 Критерием предельного состояния барьера является невозможность или нецелесообразность его ремонта.

Барьеры, не подлежащие ремонту, изымают из обращения и эксплуатации.

					ПМФ.411531.001 МП	Лист
Изм	Лист	Докум.	подпись	Дата		18

