

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА

 **КонтрАВТ**®

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

**EAC**

Сертификат № TC RU C-RU.МЮ62.В.06006 от 31.08.2018 г.



Тип средств измерений зарегистрирован в Госреестре  
средств измерений под № 74888-19 от 23.04.2019 г.

## Барьеры искробезопасности КА5003Ех, КА5004Ех

Паспорт

**ПИМФ.411531.011 ПС**

Версия 1.0




**НПФ КонтрАВТ**

Россия, 603107 Нижний Новгород, а/я 21  
тел./факс: (831) 260-13-08 (многоканальный)  
e-mail: sales@contravt.ru

## Содержание

1	Обозначение при заказе.....	3
2	Назначение .....	5
3	Технические характеристики.....	10
4	Комплектность.....	23
5	Устройство и работа барьеров .....	24
6	Размещение и подключение барьеров.....	51
7	Правила транспортирования и хранения .....	62
8	Гарантийные обязательства .....	63
9	Адрес предприятия-изготовителя .....	64
10	Свидетельство о приёмке .....	65
	Приложение А ПИМФ.411531.001 МП «Барьеры искробезопасности КА5003Ех, КА5004ХЕх». Методика поверки.....	66
11	Отметки в эксплуатации .....	91

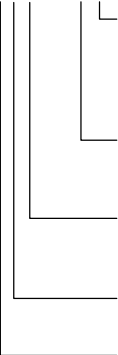
Настоящий паспорт предназначен для ознакомления с функциональными возможностями, техническими характеристиками, порядком эксплуатации, техническим обслуживанием барьеров искробезопасности КА5003Ех, КА5004Ех (в дальнейшем – барьеры). Барьеры относятся к сертифицированному типу средств измерений «Барьеры искробезопасности серий КА50ХХЕх, КА51ХХЕх». Барьеры выпускаются по техническим условиям ПИМФ.411531.001 ТУ.

**Знак  в тексте паспорта указывает на рекомендации, которые необходимо соблюдать, чтобы обеспечить безопасность персонала, безопасную эксплуатацию барьеров, и не создать условия для выхода барьера из строя.**

## 1 Обозначение при заказе

Барьеры искробезопасности

**KA500Ex-NN**

	<b>Наличие сигнализации и интерфейса RS-485:</b> 0 – сигнализации и интерфейса нет 1 – сигнализация есть, интерфейса RS-485 нет 2 – сигнализации нет, интерфейс RS-485 есть 3 – сигнализация и интерфейс RS-485
	<b>Наличие шинного соединителя:</b> 0 – без шинного соединителя 1 – с шинным соединителем
	<b>Состав и структура входов и выходов, наличие порта USB:</b> 3 – 1 входной канал, разветвитель 1 входа в 2 токовых выхода, порт USB 4 – 1 входной канал, 1 токовый выход и 1 выход сигнализации, порт USB
	<b>Виды сигналов:</b> 0 – На входе: термопары, термосопротивления и потенциометры
	<b>Функциональная группа :</b> 0 – Приемники аналоговых сигналов из зоны Ex

**Пример записи:** Барьер искробезопасности KA5004Ex-13 – активный барьер искробезопасности одноканальный, приемник сигналов из взрывоопасной зоны, рассчитан на работу с входными сигналами термо-ЭДС термоэлектрических пре-

образователей, термопреобразователей сопротивления и потенциометров, конфигурирование через порт USB с помощью сервисного программного обеспечения **SetMaker**, активный выход (4...20) мА, имеет выход сигнализации (оптореле) и интерфейс RS-485, в комплекте с шинным соединителем с выходом «авария» и возможностью питания 24 В по шине.

**Примечание:** При заказе доступные модификации барьеров выбираются из таблицы 1.

Таблица 1

<b>Обозначение</b>	<b>Каналы</b>	<b>Интерфейсы</b>	<b>Сигнализация</b>	<b>Шинный соединитель</b>
KA5003Ex-00	1 в 2	USB	Нет	Нет
KA5003Ex-10	1 в 2	USB	Нет	Есть
KA5003Ex-12	1 в 2	USB, RS-485	Нет	Есть
KA5004Ex-00	1	USB	Нет	Нет
KA5004Ex-01	1	USB	Есть	Нет
KA5004Ex-10	1	USB	Нет	Есть
KA5004Ex-11	1	USB	Есть	Есть
KA5004Ex-12	1	USB, RS-485	Нет	Есть
KA5004Ex-13	1	USB, RS-485	Есть	Есть

## 2 Назначение

Барьеры искробезопасности KA500XEx-NN предназначены для обеспечения искробезопасности электрических цепей, расположенных во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок.

Барьеры предназначены для преобразования сигналов напряжения, термо-ЭДС термоэлектрических преобразователей (далее ТП), сопротивления, термопреобразователей сопротивления (далее ТС) и потенциометрических датчиков расположенных во взрывоопасных зонах в унифицированный токовый сигнал (4...20) мА. Возможен обмен данными по интерфейсам USB и RS-485 и настройка (конфигурирование) барьеров с помощью сервисного ПО **SetMaker**.

Барьеры имеют взрывозащиту вида «i» – искробезопасная электрическая цепь по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-11:2010). Уровень взрывозащиты – «ia» по 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2010). Маркировка взрывозащиты вида «i» – **[Ex ia Ga] IIC**.

Барьеры также имеют взрывозащиту вида «n» и относятся к неискрящему оборудованию. Взрывозащита выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.15-2014 (IEC 60079-15:2010). Барьеры имеют маркировку взрывозащиты данного вида – **2Ex nA [ia Ga] IIC T4 Gc X**. Значение знака X в маркировке взрывозащиты описано в п. 5.1.2.

К барьерам KA500XEx-NN могут подключаться устанавливаемые во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок сертифицированные по взрывозащите источники сигнала, выполненные с видом взрывозащиты «Искробезопас-

ная электрическая цепь i». Максимальные значения параметров искробезопасных электрических цепей источников сигналов должны соответствовать маркировкам и максимальным значениям параметров барьеров.

Питание на барьеры может подаваться как через клеммы, так и через специально предназначенные шинные соединители (модификации KA500XEx-1N). Питание через шинные соединители целесообразно применять, когда в шкафу НКУ на одной DIN-рейке рядом располагается много барьеров.

#### Выполняемые функции:

- один канал преобразования в токовый сигнал (4...20) мА входных сигналов следующих видов:
  - сигналы напряжения (-75...+75) мВ и сигналы ТП;
  - значений сопротивления (0...4800) Ом и сигналы ТС;
  - сигналы (положение) потенциометров и потенциометрических датчиков (100...10000) Ом;
- разветвление одного канала преобразования в два токовых выхода (4...20) мА (только KA5003Ex-NN)
- линеаризация НСХ ТП и ТС;
- компенсация ТермоЭДС холодного спая ТП;
- возможность отключения компенсации ТермоЭДС холодного спая ТП;
- оптимизация тепловыделения внутри барьера и сокращение перегрева при малых сопротивлениях нагрузки;

- возможность коррекции результата измерения температуры (смещение, наклон);
- низкочастотная цифровая фильтрация (ФНЧ) измеренных значений с задаваемой постоянной времени;
- зависимость выходного токового сигнала от измеряемого параметра – линейная;
- обмен данными по интерфейсам USB и RS-485;
- возможность удалённого управления аналоговыми и дискретными выходами по интерфейсам USB и RS-485;
- удобная настройка (конфигурирование) всех параметров барьеров по интерфейсам USB и RS-485 с помощью сервисного ПО **SetMaker** (доступно для скачивания на сайте <http://www.contravt.ru>);
- выбор (конфигурирование) типа преобразования из фиксированного набора из таблицы 2;
- выбор (конфигурирование) границ диапазона преобразования произвольно в пределах допустимых значений, указанных в таблице 2;
- формирование аварийных уровней выходного токового сигнала в аварийных ситуациях, аварийные уровни тока задаются (конфигурируются) пользователем (2 уровня);
- сигнализация (компаратор) по уровню входного сигнала с заданной задержкой срабатывания (функции: прямая, обратная, попадание в интервал, по-



- падение вне интервала), с функцией отложенной сигнализации (пропуск первого условия срабатывания), используемые выходы и параметры конфигурируются. В приборах КА5004Ex-01/-11/-13 дополнительно имеется светодиодная индикация и специальный выход СИГНАЛИЗАЦИЯ (оптореле);
- обнаружение аварийных ситуаций: выход входного сигнала за допустимый диапазон, целостность параметров в энергонезависимой памяти, обрыв датчика. При обнаружении аварийных ситуаций происходит сигнализация при помощи индикатора «Пит./Авар.», появляется сигнал «Авария» на контактах шинного соединителя (только для модификаций с шинным соединителем), формируется аварийный уровень токового выходного сигнала, который может быть зафиксирован измерительной системой потребителя сигнала. Параметры аварийной сигнализации конфигурируются;
  - возможность быстрого копирования сохраненной конфигурации в другие барьеры с помощью ПО **SetMaker**;
  - подключение питания (дополнительно), интерфейса RS-485 и выхода «Авария» (оптотранзистор) с помощью шинного соединителя (в модификациях с шинным соединителем);
  - гальваническая изоляция входных и выходных сигнальных цепей, гальваническая изоляция каждой из двух выходных цепей между собой, электрическая прочность изоляции ~1500 В, 50 Гц;

- гальваническая изоляция входных и выходных сигнальных цепей от источника питания барьера, электрическая прочность изоляции ~1500 В, 50 Гц.

Барьеры рассчитаны для монтажа на DIN-рейку по EN 50022 внутри шкафов автоматики и в шкафах низковольтных комплектных устройств. Конструктивно барьеры размещены в корпусах шириной 12,5 мм, 17,5 мм.

Барьеры обеспечивают:

- высокую точность преобразования  $\pm 0,1$  %;
- высокую температурную стабильность преобразования 0,025 % / градус;
- эксплуатацию в расширенном диапазоне рабочих температур от минус 40 до плюс 70 °С;
- защиту от электромагнитных помех при передаче сигналов на большие расстояния;
- передачу сигнала (4...20) мА на удаленные вторичные приборы по стандартным электротехническим проводам;
- экономию места в монтажном шкафу – компактный корпус, ширина 12,5 мм или 17,5 мм;
- простой монтаж/демонтаж за счет применения разъёмных винтовых клемм и шинных соединителей.

Область применения: системы измерения, сбора и регистрации данных, контроля и регулирования в технологических процессах, в системах транспортировки и хранения в нефтяной, газовой, химической отраслях промышленности и прочие.

### 3 Технические характеристики

#### 3.1 Метрологические характеристики

##### 3.1.1 Погрешность преобразования

Пределы основной допускаемой приведённой погрешности преобразования для конкретных типов входных сигналов, условные номера типов входных сигналов и максимальные диапазоны преобразования приведены в таблице 2. Приведённые погрешности нормированы на максимальный диапазон преобразования.

Таблица 2 – Пределы основной допускаемой приведённой погрешности преобразования для конкретных типов входных сигналов, условные номера типов входных сигналов и максимальные диапазоны преобразования КА500ХEx-NN

Тип входного сигнала	Номер типа входного сигнала	Максимальный диапазон преобразования**	Пределы основной приведённой погрешности ( $\delta$ ), %
Сопротивление	1	(0...4800) Ом	$\pm 0,1$
100 М ( $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	2	(-180...+200) $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1$
50 М ( $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	3	(-180...+200) $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1$
100 П ( $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	4	(-200...+850) $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1$
50 П ( $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	5	(-200...+850) $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1$
Pt 100 ( $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) (МЭК 60751)	6	(-200...+850) $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1$

Тип входного сигнала	Номер типа входного сигнала	Максимальный диапазон преобразования**	Пределы основной приведённой погрешности ( $\delta$ ), %
Pt 500 ( $\alpha = 0,00385 \text{ C}^{-1}$ ) (МЭК 60751)	7	(-200...+850) °C	$\pm 0,1$
Pt 1000 ( $\alpha = 0,00385 \text{ C}^{-1}$ ) (МЭК 60751)	8	(-200...+850) °C	$\pm 0,1$
100 Н ( $\alpha = 0,00617 \text{ C}^{-1}$ )	9	(-50...+180) °C	$\pm 0,1$
500 Н ( $\alpha = 0,00617 \text{ C}^{-1}$ )	10	(-50...+180) °C	$\pm 0,1$
1000 Н ( $\alpha = 0,00617 \text{ C}^{-1}$ )	11	(-50...+180) °C	$\pm 0,1$
Потенциометр (0,1...10) кОм	12	(0...100) %	$\pm 0,2$
Напряжение	13	(-75...+75) мВ	$\pm 0,1$
Хромель-алюмель ХА(К)*	14	(-150...+1300) °C	$\pm 0,1$
Хромель-копель ХК(L)	15	(-150...+800) °C	$\pm 0,1$
Нихросил-нисил НН(N)	16	(-150...+1300) °C	$\pm 0,1$
Железо-константан ЖК(J)	17	(-150...+1200) °C	$\pm 0,1$
Платина-10 % Родий/Платина ПП(S)	18	(0...1600) °C	$\pm 0,15$
Платина-13 % Родий/Платина ПП(R)	19	(0...1600) °C	$\pm 0,15$
Платина-30 % Родий/ Платина-6 % Родий ПР(В)***	20	(0...1800) °C	$\pm 0,2$
Медь/константан МК(T)	21	(-150...+400) °C	$\pm 0,1$
Хромель/константан ХКн(E)	22	(-150...+900) °C	$\pm 0,15$
Вольфрам-рений ВР(A-1)	23	(0...2500) °C	$\pm 0,1$
Вольфрам-рений ВР(A-2)	24	(0...1800) °C	$\pm 0,15$

Тип входного сигнала	Номер типа входного сигнала	Максимальный диапазон преобразования**	Пределы основной приведённой погрешности ( $\delta$ ), %
Вольфрам-рений ВР(А-3)	25	(0...1800) °С	±0,15
РС-20	26	(900...2000) °С	±0,1

Примечание\*: При выпуске барьеры сконфигурированы на работу с ТП типа Хромель-алюмель ХА(К), диапазон преобразования от минус 150 до 1300 °С

Примечание\*\*: В диапазоне (0...300) °С метрологические характеристики не гарантируются.

Примечание\*\*\*: Пользователь может задать произвольный диапазон преобразования в пределах максимального диапазона, указанного в Таблице 2. Следует иметь в виду, что с уменьшением диапазона преобразования увеличивается относительная погрешность преобразования, при этом сохраняется абсолютная.

### 3.1.2 Влияние на погрешность преобразования различных факторов

Пределы дополнительной допускаемой погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной ( $23 \pm 5$ ) °С до любой температуры в пределах рабочего диапазона не превышает 0,25 предела основной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры.

Пределы дополнительной погрешности барьеров, вызванные изменением сопротивления нагрузки токового выхода от его номинального значения до любого

значения в пределах допустимого диапазона сопротивлений нагрузки, не превышают 0,5 значения предела основной погрешности.

Пределы дополнительной погрешности барьеров, вызванные изменением напряжения питания барьеров во всем допустимом диапазоне питающих напряжений, не превышают 0,25 значения предела основной погрешности.

Пределы дополнительной погрешности барьеров, вызванные воздействием повышенной влажности 95 % при температуре плюс 35 °С без конденсации влаги, не превышают 0,5 значения предела основной погрешности.

3.1.3 Интервал между поверками составляет **5 лет**.

## 3.2 Характеристика преобразования

Барьеры имеют линейно возрастающую (убывающую) характеристику выходного сигнала при изменении значения входного сигнала (при работе с термопреобразователями сопротивления, резистивными датчиками, термоэлектрическими преобразователями, сигналами напряжения и потенциометрами).

Зависимость между выходным током и измеренной величиной (значением измеряемого параметра) определяется формулами (1),(2):

$$I_{\text{вых}} = I_{\text{мин}} + (I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}}) \times (X - X_{\text{мин}}) / (X_{\text{макс}} - X_{\text{мин}}), \quad (1)$$

$$I_{\text{вых}} = I_{\text{макс}} - (I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}}) \times (X - X_{\text{мин}}) / (X_{\text{макс}} - X_{\text{мин}}), \quad (2)$$

где:  $X$  – значение измеренной величины;

$X_{\text{мин}}$  – нижняя граница диапазона преобразования;

$X_{\text{макс}}$  – верхняя граница диапазона преобразования;

$I_{\text{вых}}$  – значение выходного тока, мА;

$I_{\text{мин}}, I_{\text{макс}}$  – нижняя и верхняя границы диапазона выходного тока, мА.

Для потенциометров измеренная величина  $X$  равна отношению сопротивления до движка к полному сопротивлению потенциометра. Если эта зависимость от угла поворота (положения) движка линейная, то выходной ток будет линейно зависеть от угла поворота (положения) движка потенциометра.

Таблица 3 – Границы диапазона выходного токового сигнала

Номинальный диапазон выходного токового сигнала	Диапазон линейного изменения выходного сигнала	<u>Аварийный уровень 1</u> Уровень выходного токового сигнала при обнаружении аварийной ситуации: выход за нижнюю границу диапазона линейного изменения выходного тока	<u>Аварийный уровень 2</u> Уровень выходного токового сигнала при обнаружении аварийной ситуации: выход за верхнюю границу диапазона линейного изменения выходного тока
(4...20) мА	(3,8...20,5) мА	(3,6...21,5) мА (при выпуске задаётся 3,6 мА)	(3,6...21,5) мА (при выпуске задаётся 21,5 мА)

### **3.3 Характеристики искробезопасных цепей с маркировкой взрывозащиты [Ex ia Ga] IIC**

Максимальное напряжение $U_m$ .....	<b>250 В.</b>
Максимальное выходное напряжение $U_o$ .....	<b>6,5 В.</b>
Максимальный выходной ток $I_o$ .....	<b>100 мА.</b>
Максимальная выходная мощность $P_o$ .....	<b>0,16 Вт.</b>
Максимальная внешняя емкость $C_o$ .....	<b>2 мкФ.</b>
Максимальная внешняя индуктивность $L_o$ .....	<b>2 мГн.</b>

### **3.4 Эксплуатационные характеристики**

#### **3.4.1 Максимально допустимые значения параметров**

Допустимый уровень сигнала на входе.....	<b>±2 В.</b>
Максимально допустимое напряжение питания (при нормальных условиях, не дольше 5 мин).....	<b>35 В.</b>

#### **3.4.2 Параметры входа барьеров**

Схема подключения ТС.....	<b>4-проводная, 3-проводная.</b>
Схема подключения потенциометра.....	<b>3-проводная.</b>
Измерительный ток ТС и потенциометра, не более.....	<b>0,4 мА.</b>



Сопrotивление каждого соединительного провода (для 3-проводной схемы подключения ТС), не более .....	<b>20 Ом.</b>
Разница сопротивлений проводов подключаемых к клеммам X4.1 и X4.2 (для 3-проводной схемы подключения ТС), не более .....	<b>0,02% от номинального сопротивления данного типа датчика.</b>
Входное сопротивление канала измерения напряжения, не менее.....	<b>1 МОм.</b>
3.4.3 Подавление помех переменного тока частотой 50 Гц общего/нормального вида, приложенных к входу, не менее .....	<b>90/80 дБ.</b>
3.4.4 Установление режимов	
Время установления (динамическое/метрологическое) выходного сигнала после скачкообразного изменения входного, не более .....	<b>0,2 с/0,3 с.</b>
Время установления в режиме повышенного быстродействия (динамическое/метрологическое) выходного сигнала после скачкообразного изменения входного, не более.....	<b>0,06 с/0,12 с.</b>
Время установления рабочего режима (предварительный прогрев), не более... ..	<b>5 мин.</b>
3.4.5 Время непрерывной работы .....	<b>круглосуточно.</b>
3.4.6 Питание барьеров	
Номинальное напряжение питания барьера .....	<b>==24 В.</b>

Допустимый диапазон напряжение питания барьера ..... **от 18 до 30 В.**  
Мощность, потребляемая барьером от источника питания постоянного тока, не превышает ..... **2,5 В·А.**  
Защита от смены полярности по питанию ..... **да.**

### 3.4.7 Параметры активного токового выхода

Номинальный диапазон выходного токового сигнала барьера ..... **от 4 до 20 мА.**  
Диапазон линейного выходного токового сигнала барьера ..... **от 3,8 до 20,5 мА.**  
Максимальный диапазон выходного токового сигнала барьера ..... **от 3,6 до 22 мА.**  
Номинальное значение сопротивления нагрузки ..... **(100±10) Ом.**  
Диапазон допустимых значений сопротивления нагрузки ..... **от 10 до 500 Ом.**  
Пульсации (от пика до пика) выходного токового сигнала в полосе от 0 до 20 кГц от верхнего предела изменения, не более ..... **0,05 %.**

### 3.4.8 Выходные сигналы

Тип выхода «Сигнализация» – реле ..... **NO, группа контактов на замыкание.**  
Коммутируемое напряжение переменного тока, не более ..... **250 В.**  
Коммутируемый переменный ток, не более ..... **0,06 А.**

Коммутируемое напряжение постоянного тока, не более..... **60 В.**

Коммутируемый постоянный ток, не более..... **0,06 А.**



**Допускается коммутировать напряжение постоянного тока ( $\sim$ 60 В, 60 мА) при условии шунтирования индуктивной нагрузки защитным диодом.**

Тип выхода «Авария» – n-p-n транзистор ..... открытый коллектор.

Максимальное постоянное напряжение на выходе ..... **60 В.**

Максимальный ток выхода ..... **50 мА.**

### 3.4.9 Гальваническая изоляция

Цепи входных сигналов – цепи выходных сигналов .....  **$\sim$ 1500 В, 50 Гц.**

Цепи входных сигналов – цепи питания .....  **$\sim$ 1500 В, 50 Гц.**

Цепи выходных сигналов тока – цепи питания .....  **$\sim$ 1500 В, 50 Гц.**

Цепи входных сигналов – цепи выходных сигналов RS-485, сигнала «Авария» ...  
.....  **$\sim$ 1500 В, 50 Гц.**

Цепи выходных сигналов тока – цепи выходных сигналов RS-485, сигнала «Авария» .....  **$\sim$ 1500 В, 50 Гц.**

Цепи выходных сигналов RS-485, сигнала «Авария» – цепи питания  
.....  **$\sim$ 500 В, 50 Гц.**

### 3.4.10 Характеристики помехозащищённости

Характеристики помехозащищённости приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристика помехозащищённости по ЭМС

ГОСТ	Виды помех	Степень жесткости	Критерий качества функц-я
ГОСТ Р 51317.4.5-99	Микросекундные импульсные помехи (МИП)	III	A
ГОСТ 30804.4.4-2013	Наносекундные импульсные помехи (НИП):	III	A
ГОСТ 30804.4.2-2013	Электростатические разряды (ЭСР)	III	A
ГОСТ 30804.4.3-2013	Радиочастотные электромагнитные поля	IV	A
ГОСТ Р 51317.4.6-99	Кондуктивные радиочастотные помехи в полосе частот от 150 кГц до 80 МГц	III	A
ГОСТ Р 51317.4.16-99	Кондуктивные помехи в полосе частот от 0 до 150 Гц	III	A
ГОСТ Р 50648-94	Магнитное поле промышленной частоты	IV	A

ГОСТ	Виды помех	Степень жесткости	Критерий качества функция
ГОСТ Р 50652-94	Затухающее колебательное магнитное поле	IV	A
ГОСТ 30336-95	Импульсное магнитное поле	IV	A

#### 3.4.11 Параметры интерфейса USB

Спецификация ..... **USB 2.0 FS.**  
 Тип разъёма ..... **micro USB B.**  
 Класс ..... **CDC (Виртуальный COM порт).**  
 Адрес ..... **1.**  
 Поддерживаемые протоколы ..... **Modbus RTU.**

#### 3.4.12 Параметры интерфейса RS-485

Физическая спецификация ..... **EIA/TIA-485 (RS-485).**  
 Скорости обмена ..... **9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с.**  
 Максимальная скорость обмена ..... **115,2 Кбит/с.**  
 Диапазон задания адресов ..... **от 1 до 247.**

Количество стоповых бит.....	<b>1 или 2.</b>
Максимальное число приборов в сети без повторителей .....	<b>256.</b>
Поддерживаемые протоколы .....	<b>Modbus RTU.</b>

### 3.4.13 Условия эксплуатации

Климатическое исполнение .....	<b>С4.</b>
Температура окружающего воздуха.....	<b>от минус 40 до плюс 70 °С.</b>
Относительная влажность.....	<b>до 95 % при 35 °С (без конденсации влаги).</b>
Атмосферное давление .....	<b>от 86 до 106,7 кПА.</b>

По устойчивости к механическим воздействиям барьеры соответствуют по ГОСТ Р 52931, группе исполнения..... **V2.**

Барьеры сейсмостойки по ГОСТ 30546.1 при воздействии землетрясений интенсивностью до 9 баллов по MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 10 м. При данном воздействии барьеры соответствуют требованиям для 0 группы сейсмобезопасности по ГОСТ 30546.1.

### 3.4.14 Требования к помехоэмиссии

Барьеры должны удовлетворять ГОСТ 30804.6.4 в части требований по помехоэмиссии при номинальном напряжении питания.

Нормы напряжённости промышленных радиопомех, излучаемых объектами в сеть питания, относительно 1 мкВ:

Таблица 5

Полоса частот, МГц	Напряженность поля, дБ (квазипиковое значение)
0,15...0,5	79
0,5...30	73

Нормы напряженности поля промышленных радиопомех от объектов при измерительном расстоянии 10 м:

Таблица 6

Полоса частот, МГц	Напряженность поля, дБ (мкВ/м), квазипиковое значение
30...230	40
30...1000	47

### 3.4.15 Параметры электробезопасности

Барьеры модификаций КА5004Ех-01, КА5004Ех-11, КА5004Ех-13 соответствуют требованиям электробезопасности по ГОСТ 12.2.007.0-75 и относятся к классу II, а барьеры модификаций КА5004Ех-00, КА5004Ех-10, КА5004Ех-12 и КА5003Ех-NN соответствуют требованиям электробезопасности по ГОСТ 12.2.007.0-75 и относятся к классу III.

### 3.4.16 Массогабаритные характеристики

Масса барьера КА5003Ех, не более..... **115 г.**

Масса барьера КА5004Ех, не более..... **100 г.**

Габаритные размеры КА5003Ех, не более ..... **(114,5×112,5×17,5) мм.**

Габаритные размеры КА5004Ех, не более ..... **(114,5×112,5×12,5) мм.**

### 3.4.17 Параметры надёжности

Средняя наработка на отказ, не менее ..... **150 000 ч.**

Средний срок службы, не менее ..... **20 лет.**

## 4 Комплектность

В комплект поставки входят:

Барьер КА500ХЕх ..... **1 шт.**

Розетки к клеммному соединителю ..... **5 шт.\***

Шинный соединитель ..... **1 шт.\***

Паспорт ПИМФ.411531.011 ПС ..... **1 шт.**

Потребительская тара ..... **1 шт.**

\* зависит от модификации барьера



## 5 Устройство и работа барьеров

### 5.1 Средства обеспечения взрывозащиты

**5.1.1** Взрывозащищённость барьера KA500XEx-NN обеспечивается конструкцией и схемотехническим исполнением согласно ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2006), ГОСТ 31610.15-2014 (IEC 60079-15:2010).

Искробезопасность электрических цепей барьера обеспечивается:

- ограничением тока и напряжения до значений, недостаточных для воспламенения газовой смеси во взрывоопасной зоне, цепями на пассивных элементах с тройным резервированием, наличием необходимого количества плавких предохранителей;
- отсутствием в конструкции сосредоточенных емкостных и индуктивных элементов, опасных по запасаемой энергии для газовых смесей категории IIC;
- гальваническим разделением искробезопасных цепей от остальных электрических цепей с электрической прочностью изоляции не менее 1500 В;
- применением трансформаторных и оптоэлектронных элементов для гальванического разделения входных и выходных цепей.

5.1.2 Значение знака **X** в маркировке взрывозащиты

Знак X в маркировке взрывозащиты 2Ex nA [ia Ga] IIC T4 Gc X обозначает следующее.

- 1 Для обеспечения вида взрывозащиты nA барьеры должны быть размещены в оболочке со степенью защиты не хуже IP54 по ГОСТ 14254.
- 2 Все подключения, отключения внешних цепей барьера должны производиться при снятом питании как самого барьера, так и связанного с ним оборудования.
- 3 Для обеспечения вида взрывозащиты, необходимо соблюдать условия эксплуатации, указанные в настоящем паспорте.
- 4 Барьеры должны применяться в комплекте с источниками питания и регистрирующей аппаратурой, имеющими искробезопасную электрическую цепь и сертификат соответствия требованиям взрывозащиты.
- 5 Ремонт и регулировка барьеров на месте эксплуатации не допускаются.

## 5.2 Органы индикации и управления

На передней панели барьеров расположены (см. рисунок 1):

- 1 – индикатор двухцветный «ПИТ/АВАР.»;
- 2 – индикатор одноцветный «Сигн.»;
- 3 – коннектор «**USB**».

Описание работы индикаторов приведено в таблице 7



Рисунок 1 – Внешний вид барьеров

Таблица 7 – Функционирование в режимах **РАБОТА** и **АВАРИЯ**

Режим	Индикатор «ПИТ/АВАР.»	Индикатор «Сигн.»	Уровень выходного токового сигнала
<b>Работа</b>	Зелёный постоянно	Жёлтый при срабатывании реле сигнализации	В соответствии с функцией преобразования
<b>Работа:</b> выход за верхнюю границу нормированного диапазона преобразования	Подсветка красным (2 Гц)	Жёлтый при срабатывании реле сигнализации	При возрастании уровня сигнала – линейно от 20 до 20,5 мА
<b>Работа:</b> выход за нижнюю границу нормированного диапазона преобразования	Подсветка «оранжевым» (2 Гц)	Жёлтый при срабатывании реле сигнализации	При снижении уровня сигнала – линейно от 4 до 3,8 мА
<b>Авария:</b> выход за верхнюю границу линейного участка выходного сигнала	Подсветка красным (5 Гц)	Жёлтый при срабатывании реле сигнализации	Аварийный уровень 2
<b>Авария:</b>	Подсветка	Жёлтый при сра-	Аварийный уро-

Режим	Индикатор «ПИТ/АВАР.»	Индикатор «Сигн.»	Уровень выходного токового сигнала
выход за нижнюю границу линейного участка выходного сигнала	«оранжевым» (5 Гц)	батарейки реле сигнализации	уровень 1
<b>Авария:</b> процессор	«Оранжевый» постоянно	погашен	Не определён
<b>Авария:</b> аппаратная ошибка (память, датчик температуры «холодного спая»)	Красный постоянно	погашен	22 мА
<b>Авария:</b> ошибка конфигурирования: значение нижней границы превышает значение верхней	Подсветка зелёным (5 Гц)	погашен	Аварийный уровень 2
<b>Авария:</b> обрыв токовой петли	Подсветка попеременно красным /зелёным (5 Гц)	Жёлтый при срабатывании реле сигнализации	

ПРИМЕЧАНИЕ. Возможной причиной Аварии «Выход за верхнюю/нижнюю границу линейного участка» может являться обрыв линии подключения входного сигнала

### 5.3 Режимы работы барьеров

Барьеры могут функционировать в одном из двух режимов:

- режим **РАБОТА**;
- режим **АВАРИЯ**.

В любом из двух режимов можно выполнить процедуру **КОНФИГУРИРОВАНИЕ**.

#### 5.3.1 Режим **РАБОТА**

Режим **РАБОТА** – это основной режим работы барьеров. Режим **РАБОТА** устанавливается сразу после включения питания (при отсутствии аварийных ситуаций), индикация в режиме **РАБОТА** указана в таблице 7.

В режиме **Работа**:

- индикатор «**ПИТ/АВАР.**» светится зелёным постоянно;
- выходной токовый сигнал принимает значение в соответствии с функцией преобразования.

#### 5.3.2 Режим **АВАРИЯ**

При возникновении аварийных ситуаций (см. таблицу 7) барьеры переходят в режим **АВАРИЯ**.

### В режиме **АВАРИЯ**:

- начинает светиться или подсвечиваться цветом, указанным в таблице 7, индикатор «**ПИТ/АВАР.**»;
- выходной токовый сигнал принимает аварийный уровень.

При исчезновении аварийной ситуации барьер автоматически переходит из режима АВАРИЯ в режим РАБОТА.

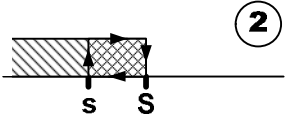
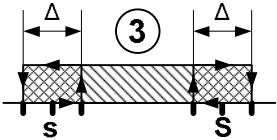
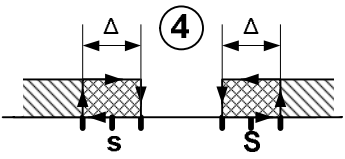
### 5.3.3 Сигнализация

В барьерах КА5004Ех реализована параметрическая сигнализация (сигнализация при достижении выбранным измеряемым параметром заданного порога). Функции компараторов для параметрической сигнализации представлены в таблице 8.

Конфигурирование параметров сигнализации выполняется с помощью программы-конфигуратора **SetMaker** по интерфейсу USB.

Таблица 8 – Функции компараторов для параметрической сигнализации

<p>Прямая функция с независимым заданием порогов срабатывания</p>	<p>1</p> 
---	---

<p>Обратная функция с независимым заданием порогов срабатывания</p>	
<p>Попадание в интервал с независимым заданием границ интервала и ширины зоны гистерезиса</p>	
<p>Попадание вне интервала с независимым заданием границ интервала и ширины зоны гистерезиса</p>	

Для функций параметрической сигнализации могут быть также заданы задержка включения, выключения и режим отложенной сигнализации при включении.

Время задержки срабатывания – время, в течение которого должно сохраняться условие срабатывания сигнализации, чтобы она сработала.



В режиме отложенной сигнализации игнорируется первое условие срабатывания сигнализации после включения питания. Это позволяет избежать ложных срабатываний сигнализации в процессе установления режимов работы оборудования при включении питания.

#### 5.4 Установка программного обеспечения

Для конфигурирования барьера используется сервисное ПО **SetMaker**. Самая последняя версия программы всегда доступна для скачивания на сайте [www.contravt.ru](http://www.contravt.ru) на страничке барьера, либо в разделе каталога «Программное обеспечение». **SetMaker** не требует инсталляции, исполняемый файл запускается с жесткого диска компьютера. Конфигурирование может выполняться при подключении к персональному компьютеру через любой интерфейс USB или RS-485.

При конфигурировании через USB перед подключением барьера должен быть установлен драйвер виртуального COM-порта (VCP) от фирмы STMicroelectronics. Драйвер доступен для скачивания на сайте [www.contravt.ru](http://www.contravt.ru) на страничке барьера, либо в разделе каталога «Программное обеспечение». Самые новые версии драйвера доступны на сайте [st.com](http://st.com). Для установки драйвера необходимо запустить установщик и следовать указаниям мастера установки. **Регистровая модель барьера** (Приложение Б к данному паспорту) доступна в электронном виде на сайте [www.contravt.ru](http://www.contravt.ru) (на странице барьера в разделе «Информация»).

## 5.5 Конфигурирование (настройка параметров барьера)

Подключение интерфейса USB производится кабелем USB 2.0 USB A – USB B micro к коннектору USB на передней панели барьера (см. рисунок 1). При подключении барьера по интерфейсу USB внешний источник питания можно не подключать, но при этом можно проводить только конфигурирование.

При подключении внешнего источника питания барьера кабель USB следует подключать только после включения барьера. При подключенном внешнем источнике питания барьер функционирует в одном из режимов, указанных в п.5.3.

### 5.5.1 Поиск барьера

Подключить барьер к персональному компьютеру с помощью кабеля USB или RS-485 (с помощью преобразователя интерфейса MDS IC-USB/485 (производство НПФ «КонтрАвт») или аналогичного).

Запустить сервисное ПО (конфигуратор) **SetMaker**.

Откроется стартовое окно, в котором нужно выбрать COM порт, к которому подключен барьер (см. рисунок 2).

Далее необходимо установить параметры работы порта.

Протокол обмена – всегда **Modbus**, другие протоколы барьер не поддерживает.

Для конфигурирования по USB: Скорость обмена, Чётность (Modbus) – произвольные значения.

Для конфигурирования по RS-485: Скорость обмена, Чётность (Modbus) – в соответствии с параметрами сетевого интерфейса барьера (заводская настройка: контроля чётности «Нет», скорость 115200 бит/с, Таймаут (0-Авто)).

Таймаут (0-Авто) – 0.

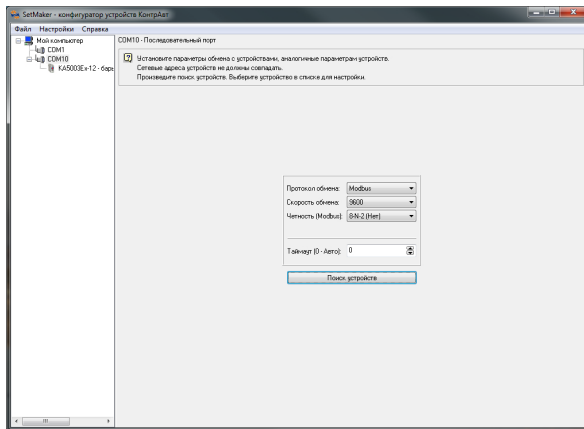


Рисунок 2 – Стартовое окно конфигуратора **SetMaker**

После установки параметров интерфейса, надо нажать кнопку «Поиск устройств». При этом должен быть обнаружен барьер, он отобразится в дереве устройств в окне слева. Отметив барьер мышкой в дереве устройств, можно перейти к окну конфигурирования барьера КА5003Ех-12 (см. рисунок 3). Рисунки приведены для барьера КА5003Ех-12. Конфигурирование других модификаций барьеров КА500ХЕх-NN проводится аналогично.

### 5.5.2 Установка и просмотр значений параметров

Все доступные параметры барьера сгруппированы по вкладкам в соответствии с их функциональным назначением.

#### 5.5.2.1 Вкладка «Интерфейс связи»

Вкладка предназначена для установки значений параметров барьера, определяющих работу интерфейса RS-485 (протокол обмена Modbus RTU):

- «Сетевой адрес»;
- «Скорость обмена»;
- «Чётность обмена».

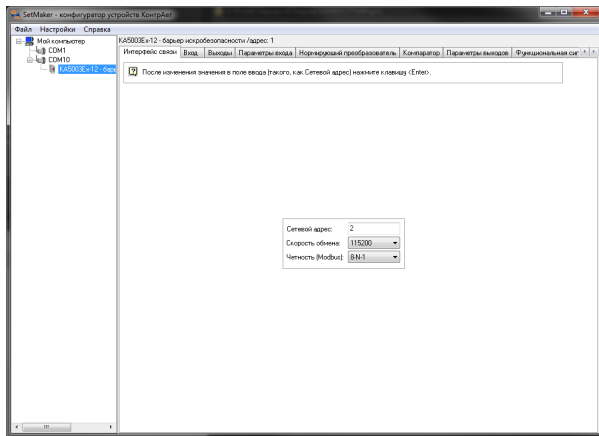


Рисунок 3 – Окно конфигурирования барьера, вкладка «Интерфейс связи»

### 5.5.2.2 Вкладка «Вход»

На вкладке отображаются как непосредственно измеряемые, так и вычисляемые прибором величины.

На вкладке расположены кнопки перехода к режиму метрологической настройки («Настройка» – служебный режим) и метрологической поверки («Поверка»).

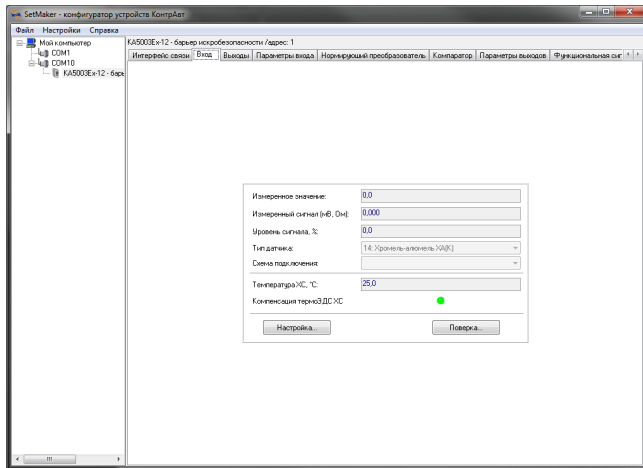


Рисунок 4 – Внешний вид вкладки «Вход»

### 5.5.2.3 Вкладка «Выходы»

На вкладке отображаются параметры настроек дискретных и аналоговых выходов (параметр выбора источника сигнала для выхода), состояние сигналов «Сигнализация (выход компаратора)» и «Функциональная сигнализация» и состояние/значение выходных дискретных и аналоговых сигналов.

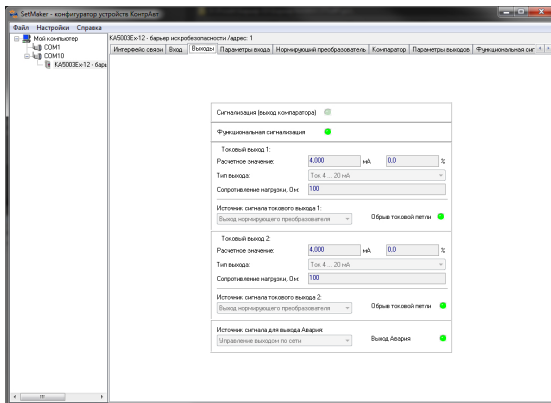


Рисунок 5 – Внешний вид вкладки «Выходы»

#### 5.5.2.4 Вкладка «Параметры входа»

Вкладка предназначена для установки значений основных параметров, определяющих работу барьера:

- «Тип датчика»;
- «Постоянная времени фильтра»;
- «Сдвиг измеренного значения температуры»;
- «Корректирующий множитель температуры»;
- «Отключить компенсацию термоЭДС «холодного» спая ТП»;
- «Схема подключения термосопротивления» (сопротивления);
- «Номинальное сопротивление потенциометра»;
- Установка «Режим повышенного быстродействия»;



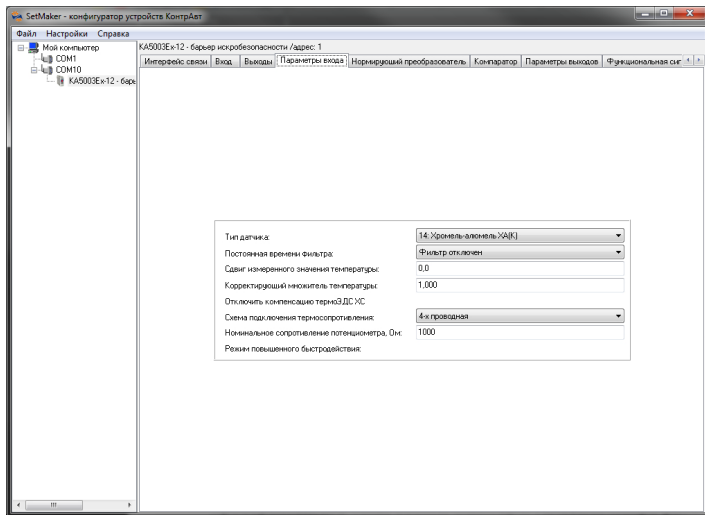


Рисунок 6 – Внешний вид вкладки «Параметры входа»

### 5.5.2.5 Вкладка «Нормирующий преобразователь»

Вкладка предназначена для установки значений параметров, определяющих работу функции нормирующего преобразователя барьера:

- «Функция преобразования» (прямая/обратная);
- «Нижняя граница преобразования»;
- «Верхняя граница преобразования»;
- «Аварийный уровень 1, мА»;
- «Аварийный уровень 2, мА».

На вкладке присутствуют кнопки управления «Нижняя граница потенциометра», «Верхняя граница потенциометра», позволяющие задать соответствующие границы преобразования для потенциометрического датчика по текущему измененному значению (положению движка потенциометра): выставляется на потенциометре необходимое положение, соответствующее границе, и нажимается кнопка, аналогично – другая граница.

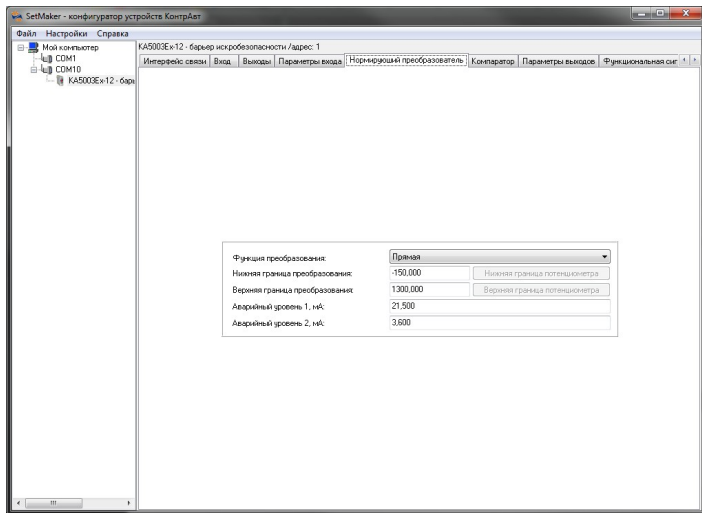


Рисунок 7 – Внешний вид вкладки «Нормирующий преобразователь»

### 5.5.2.6 Вкладка «Компаратор»

Вкладка предназначена для установки значений параметров, определяющих работу функции параметрической сигнализации (компаратора):

- «Функция дискретного выхода»;
- «Уставка **S**»;
- «Уставка **s**»;
- «Гистерезис»;
- «Задержка включения, с»;
- «Задержка выключения, с»;
- «Отложенная сигнализация».

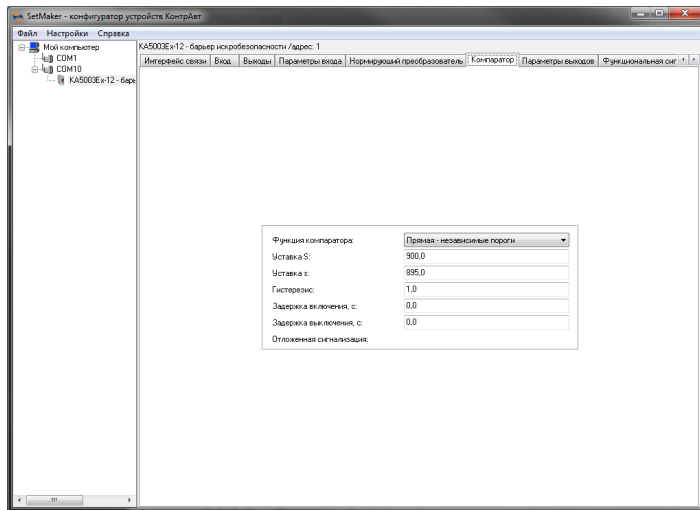


Рисунок 8 – Внешний вид вкладки «Компаратор»

### 5.5.2.7 Вкладка «Параметры выходов»

Вкладка предназначена для отображения/установки значений параметров, определяющих работу аналоговых и дискретных выходов барьера. Настройка «Источник сигнала» позволяет подключить сигнал одного из функциональных блоков прибора (нормирующего преобразователя, компаратора, функциональной сигнализации, управление выходом по сети) к физическому выходу (аналоговому или дискретному).

Дополнительно настраиваются параметры «Действие при аварийных ситуациях на выход 1 (СИГН.)», «Инверсия дискретного выхода 1 (СИГН.)», «Инверсия токового выхода 1/2» (действует при подключении на токовый выход дискретных сигналов).

Если задан источник сигнала «Управление выходом по сети», необходимо установить требуемый набор параметров, визуально выделенный на вкладке блоком «При управлении по сети:». Он включает в себя выбор функции управления по сети и параметров, обеспечивающих её работу.

Установка значения сопротивления нагрузки выхода позволяет оптимизировать напряжение питания выходной токовой петли, тем самым уменьшая тепловыделение внутри барьера при малых значениях сопротивления нагрузки. Рекомендуем устанавливать величину на 10 % больше реального сопротивления нагрузки  $R_n$ .

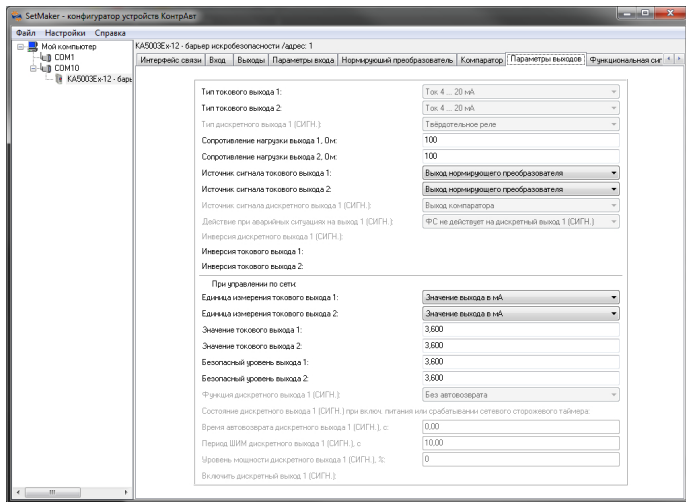


Рисунок 9 – Внешний вид вкладки «Параметры выходов»

#### 5.5.2.8 Вкладка «Функциональная сигнализация»

Вкладка предназначена для отображения/установки значений параметров, определяющих работу функциональной сигнализации и дискретного выхода «Авария» барьера. На дискретный выход «Авария» может быть подан сигнал от одного из функциональных блоков прибора: выход компаратора, выход функциональной сигнализации, управление выходом по сети.

Дополнительно настраиваются параметры «Задержка срабатывания ФС» (функциональной сигнализации) и набор блокировок аварийных ситуаций, формирующих сигнал функциональной сигнализации (ФС).



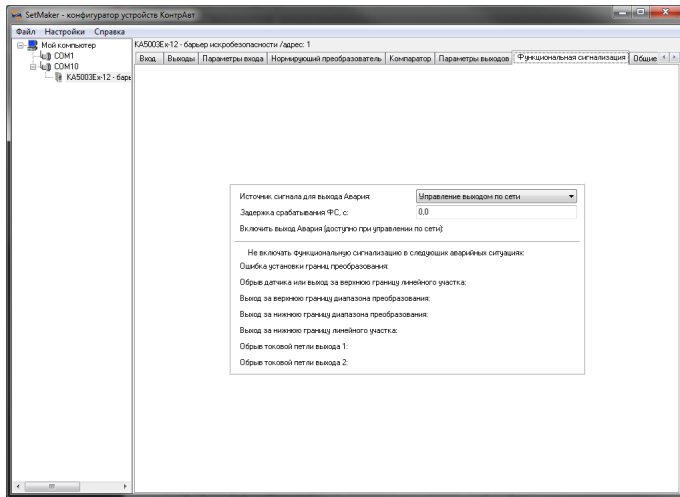


Рисунок 10 – Внешний вид вкладки «Функциональная сигнализация»

### 5.5.2.9 Вкладка «Общие»

На вкладке «Общие» сгруппированы некоторые дополнительные параметры, которые могут быть полезны при работе с барьером.

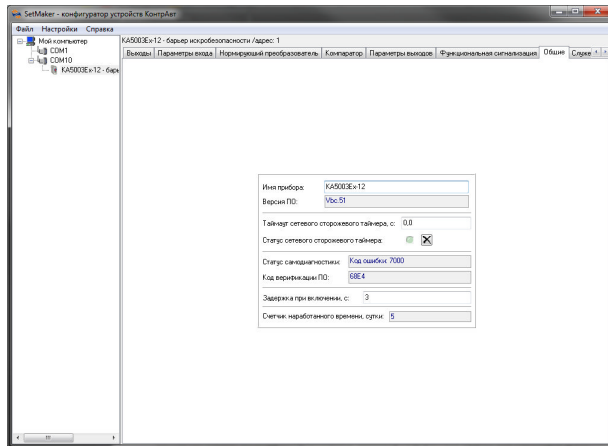


Рисунок 11– Внешний вид вкладки «Общие»

## 5.6 Сохранение значений параметров барьера в файл

С помощью сервисного программного обеспечения **SetMaker** параметры барьера могут быть сохранены в файл **имя\_конфигурации.xml**. Сохраненную конфигурацию можно в дальнейшем загрузить в барьеры той же модификации. Это позволяет ускорить процесс конфигурирования большого количества однотипных приборов.

Для сохранения конфигурации необходимо:

- подключить барьер к персональному компьютеру по интерфейсу USB;
- запустить программу **SetMaker** и осуществить поиск прибора в сети (см. п. 5.5.1);
- при необходимости проверить или установить требуемые параметры барьера;
- на панели программы **SetMaker** нажать на кнопку выпадающего меню «**Файл**» и, далее, выбрать процедуру «**Сохранить конфигурацию прибора**»;
- сохранить конфигурацию прибора в файл **имя\_конфигурации.xml**.

Для загрузки ранее сохраненной конфигурации в барьер необходимо:


- подключить барьер к персональному компьютеру по интерфейсу USB;
- запустить программу **SetMaker** и осуществить поиск прибора в сети;
- на панели программы **SetMaker** нажать на кнопку выпадающего меню «**Файл**» и, далее, выбрать процедуру «**Загрузить конфигурацию прибора**»;
- Загрузить конфигурацию прибора из файла **имя\_конфигурации.xml**.

## 6 Размещение и подключение барьеров


### 6.1 Размещение барьеров


Барьеры рассчитаны для монтажа на шину (DIN-рельс) типа NS 35/7,5/15.

6.1.1 Допускается плотный монтаж барьеров без зазоров между корпусами.

 Для уменьшения тепловыделения рекомендуем указать сопротивления нагрузки при настройке барьера (см. п.5.5.2.7).

Барьер должен быть установлен в месте, исключающем попадание воды и пыли внутрь корпуса. Необходимо применение защитных оболочек со степенью защиты не менее IP54.

 Климатическое исполнение барьера допускает его использование в закрытых неотапливаемых помещениях, без каких-либо дополнительных средств обогрева и/или кондиционирования. Тем не менее, **не рекомендуется** устанавливать барьеры рядом с мощными источниками тепла, такими, как радиаторы коммутационных устройств, приводов и т.п.

 Барьеры не рассчитаны на работу в местах с высоким содержанием в воздухе агрессивных паров и газов, веществ, вызывающих коррозию.

Габаритные размеры барьеров приведены на рисунке 12, 13.

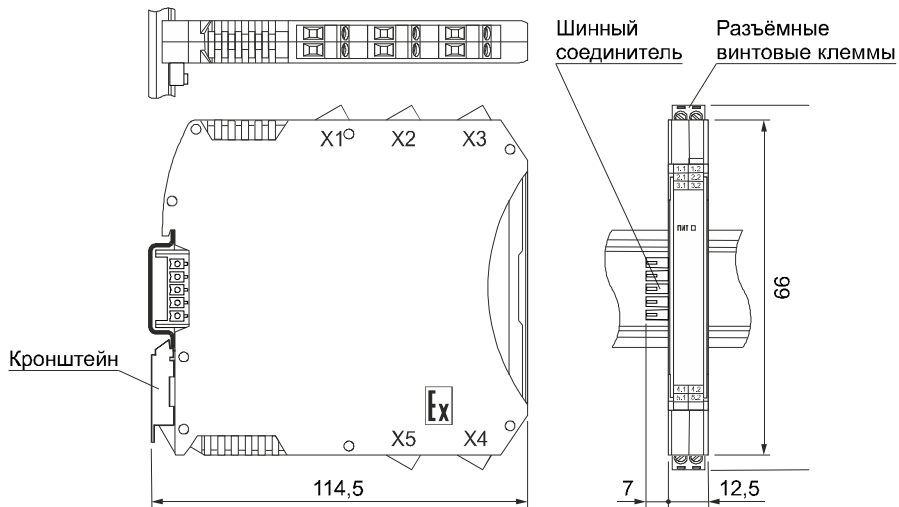


Рисунок 12 – Габаритные размеры барьера KA5004Ex-NN

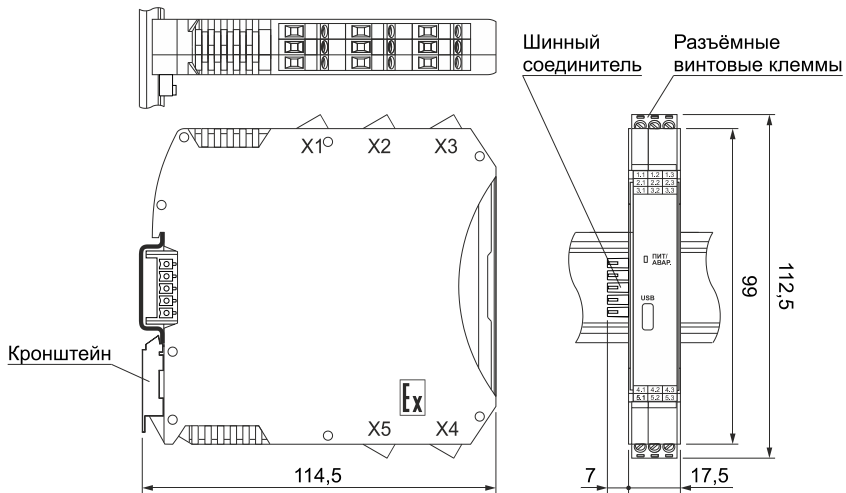


Рисунок 13 – Габаритные размеры барьера KA5003Ex-NN

## 6.2 Подключение барьеров



Подключение барьера должно осуществляться при отключенном питании. Электрические соединения осуществляются с помощью разъемных клеммных соединителей X1, X2, X3, X4, X5. Клеммы рассчитаны на подключение проводников с сечением не более 2,5 мм<sup>2</sup>.

Для модификаций КА5003Ех-NN назначение клемм и их обозначение приведены в таблице 9.

Для модификаций КА5004Ех-NN назначение клемм и их обозначение приведены в таблице 10.

Схема подключения барьеров КА5003Ех-NN приведена на рисунке 15.

Схема подключения барьеров КА5004Ех-NN приведена на рисунке 16.

Для обеспечения указанной погрешности измерения сопротивления соединительных проводов от датчика ТС (трёхпроводная схема подключения ТС) к клеммам X4.1 и X4.2 не должны различаться между собой более, чем на 0,02 % от номинального сопротивления применяемого ТС.

6.2.1 Модификации барьеров КА5003Ех-1N, КА5004Ех-1N комплектуются шинными соединителями, предназначенными для подачи питания. Если барьеры вышеуказанных модификаций соединены через шинные соединители, то напря-

жение питания, поданное на один из барьеров, также подаётся на все присоединенные к шине барьеры. Таким способом можно запитать до пяти барьеров.

Напряжение на шинные соединители также можно подать через винтовой разъёмный клеммный соединитель Phoenix Contact MC1,5/5-ST-3,81. Данный клеммный соединитель приобретается отдельно, в комплект поставки барьеров не входит, на рисунке 14 показано направление его подключения. Через шину питания с отдельным клеммным соединителем можно питать до 30 барьеров любых модификаций.

Подача питания на барьеры через шинные соединители значительно упрощает монтаж барьеров в шкафу.

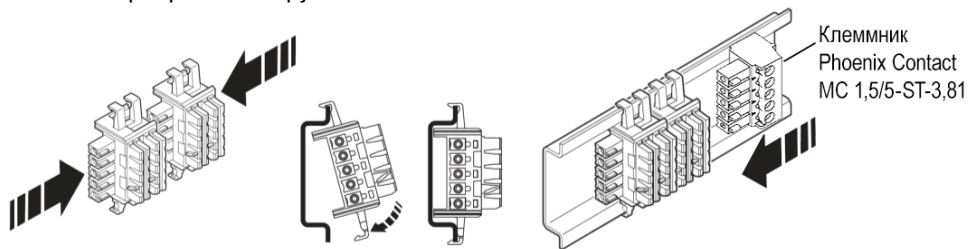


Рисунок 14 – Установка шинных соединителей на DIN- рейку



Условные обозначения на схемах подключения:

- ТП** – термоэлектрический преобразователь (термопара);
- ТС 3х** – термопреобразователь сопротивления с 3-проводным подключением;
- ТС 4х** – термопреобразователь сопротивления с 4-проводным подключением;
- ПМ** – потенциометрический датчик (потенциометр);
- Rн1, Rн2** – сопротивления нагрузки токовой петли;
- Rн3** – сопротивления нагрузки выхода «Авария»;
- Rс** – сопротивления нагрузки выхода «Сигнализация»;
- Uп** – источник напряжения постоянного тока от 18 до 30 В;
- Uс** – источник напряжения для подключения выхода «СИГН.»;
- Uа** – источник напряжения постоянного тока для подключения выхода «Авария» (параметры Uа и Rн3 выбираются согласно характеристикам выхода п.3.4.8);

Таблица 9 – Назначение клемм и обозначение контактов барьера КА5003Ex-NN

**Разъём X4**

№ контакта	Обозначение	Назначение
X4:1	Вх. 1.1	Вход
X4:2	Вх. 1.2	Вход
X4:3	Вх. 1.3	Вход

**Разъём X5**

№ контакта	Обозначение	Назначение
X5:1	Вх. 1.4	Вход
X5:2	-	-
X5:3	-	-


**Разъём X3**

№ контакта	Обозначение	Назначение
X3:1	Iвых1+	Токовый выход1 +
X3:2	-	-
X3:2	Iвых1-	Токовый выход1 -

**Разъём X2**

№ контакта	Обозначение	Назначение
X2:1	Iвых2+	Токовый выход2 +
X2:2	-	-
X2:3	Iвых2-	Токовый выход2 -

**Разъём X1**

№ контакта	Обозначение	Назначение
X1:1	+24 В	Напряжение пита- ния +24 В
X1:2	-	-
X1:3	-24 В	Напряжение пи- тания -24 В

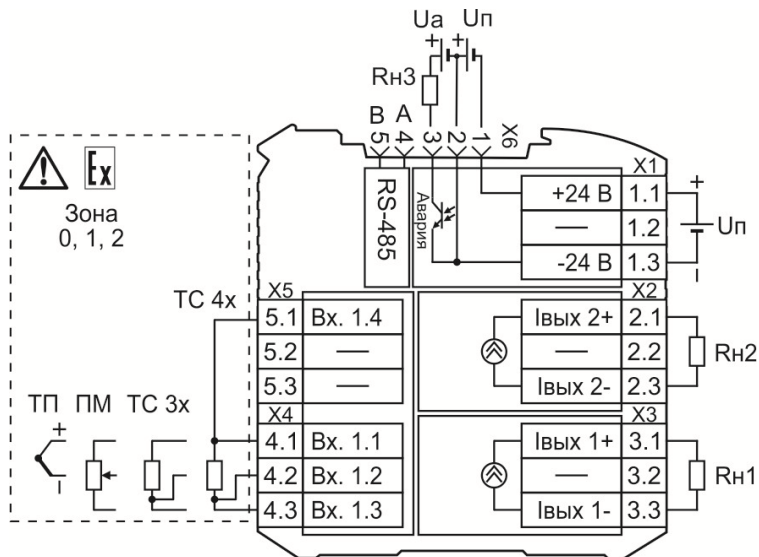


Рисунок 15 – Схема подключения барьеров KA5003Ex-NN

Таблица 10 – Назначение клемм и обозначение контактов барьера КА5004Ех-NN

**Разъём X4**

№ контакта	Обозначение	Назначение
X4:1	Вх. 1.1	Вход
X4:2	Вх. 1.2	Вход

**Разъём X5**

№ контакта	Обозначение	Назначение
X5:1	Вх. 1.3	Вход
X5:2	Вх. 1.4	Вход


**Разъём X3**

№ контакта	Обозначение	Назначение
X3:1	Iвых+	Токовый выход +
X3:2	Iвых-	Токовый выход -

**Разъём X2**

№ контакта	Обозначение	Назначение
X2:1	Вых. 1.1	Выход 1.1 СИГН.
X2:2	Вых. 1.2	Выход 1.2 СИГН.

**Разъём X1**

№ контакта	Обозначение	Назначение
X1:1	+24 В	Напряжение питания +24 В
X1:2	-24 В	Напряжение питания -24 В

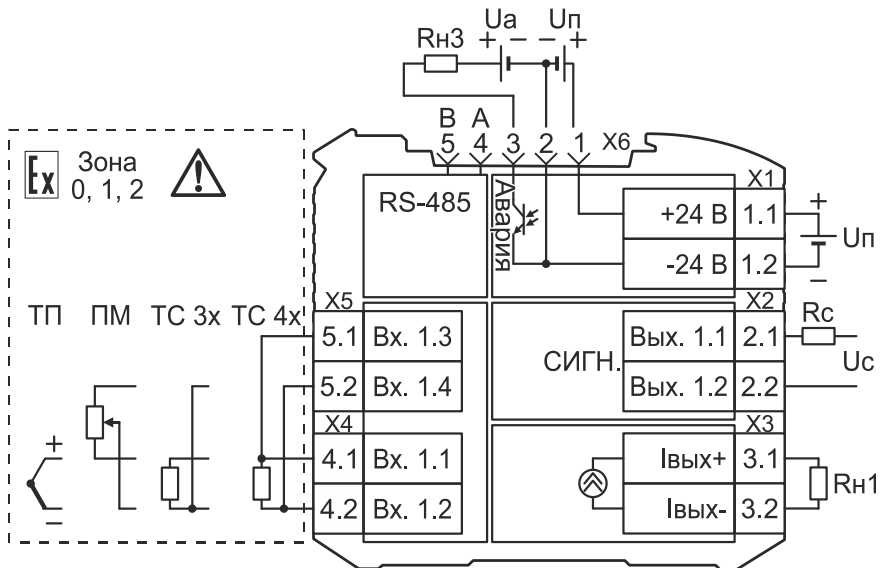


Рисунок 16 – Схема подключения барьеров КА5004Ex-NN

## 6.1 Указание мер безопасности

Эксплуатация и обслуживание барьера должны производиться квалифицированным электротехническим персоналом, имеющим соответствующую группу по электробезопасности.

По способу защиты человека от поражения электрическим током барьер КА5004Ex-NN соответствует классу II по ГОСТ 12.2.007.0, а барьер КА5003Ex-NN соответствует классу III по ГОСТ 12.2.007.0 При эксплуатации, техническом обслуживании и поверке барьера необходимо соблюдать требования ПУЭ, ПТЭЭП и других нормативных документов, устанавливающих правила безопасности.



Подключение барьера к электрической схеме и отключение его должно происходить при выключенном питании всей схемы.



При эксплуатации барьера необходимо выполнять требования техники безопасности, изложенные в документации на средства измерения и оборудование, в комплекте с которыми он работает.

## **7 Правила транспортирования и хранения**

Барьер должен транспортироваться в закрытых транспортных средствах любого вида в транспортной таре при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков.

Условия хранения:

- температура окружающего воздуха от минус 55 до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 35 °С;
- воздух в месте хранения не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

## **8 Гарантийные обязательства**

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых барьеров заявленным техническим характеристикам, приведённым в паспорте, при соблюдении потребителем всех допустимых условий и режимов эксплуатации, транспортирования и хранения.

Длительность гарантийного срока – 36 месяцев. Гарантийный срок исчисляется от даты отгрузки (продажи) прибора. Документом, подтверждающим гарантию, является паспорт с отметкой предприятия-изготовителя.

Гарантийный срок продлевается на время подачи и рассмотрения рекламации, а также на время проведения гарантийного ремонта силами изготовителя в период гарантийного срока.

Предприятие-изготовитель не берет на себя ответственность за прямые или косвенные убытки, которые может понести потребитель вследствие неработоспособности прибора. Требуемые параметры надёжности и ремонтпригодности систем должны обеспечиваться потребителем за счёт применения соответствующих системотехнических решений и поддержания запасов ЗИП.

Гарантийные обязательства выполняются предприятием-изготовителем на своей территории. Доставка барьеров на территорию предприятия–изготовителя для гарантийного ремонта осуществляется потребителем своими силами и за свой счёт.



## **9 Адрес предприятия-изготовителя**

Россия, 603107, Нижний Новгород, а/я 21,

тел./факс: (831) 260-13-08

e-mail: [sales@contravt.ru](mailto:sales@contravt.ru)

[www.contravt.ru](http://www.contravt.ru)

## 10 Свидетельство о приёме

Тип барьера Барьер искробезопасности KA500 \_\_\_\_ Ex- \_\_\_\_\_

Заводской номер № \_\_\_\_\_

Дата выпуска « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г

Представитель ОТК

---

должность	подпись	ФИО
-----------	---------	-----

Первичная поверка проведена « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г

Поверитель

---

должность	подпись	ФИО
-----------	---------	-----

**ПИМФ.411531.001 МП «Барьеры искробезопасности КА5003Ех, КА5004ХЕх». Методика поверки**

**А.1 Общие положения и область распространения**

**А.1.1** Настоящая методика составлена с учётом требований РМГ 51 и устанавливает методику первичной, периодической и внеочередной поверки на «Барьеры искробезопасности серий КА5003Ех, КА5004Ех» (далее по тексту барьеры), выпускаемых по техническим условиям ПИМФ.411531.001 ТУ, а также объём, условия поверки и подготовку к ней.

**А.1.2** В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

- ПИМФ.411531.011 ПС «Барьеры искробезопасности КА5003Ех, КА5004Ех» Паспорт;
- Приказ Минпромторга № 2510 от 31.07.2020 г «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

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

**А.1.4** Интервал между поверками – 5 лет.

## **А.2 Средства поверки**

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

№ п/п методики поверки	Наименование средств измерений и вспомогательного оборудования Основные технические характеристики
А.6.4.1	Калибратор электрических сигналов СА51: (0...25) мА, (-75...+75) мВ, (0...10) В Основная погрешность $\pm 0,03$ %
	Мультиметр цифровой МУ64 (0...36) В. Основная погрешность $\pm 1$ %
	Термометр лабораторный ТЛ-4 (0...50) °С. Основная погрешность $\pm 0,2$ °С
	Термопара ХА (К) 1-го класса
	Магазин сопротивлений Р4381, Основная погрешность $\pm 0,03$ %
	Гигрометр психрометрический ВИТ-2: Относительная влажность до 95 % Основная погрешность $\pm 7$ %
А.6.4.2	Вспомогательное оборудование: Источник напряжения постоянного тока НУ5002: (10...36) В
	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.

Все средства измерений, используемые при поверке, должны быть поверены в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга № 2510 от 31.07.2020 г.

Порядок проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке.

### **А.3 Операции поверки**

**А.3.1** При проведении поверки барьеров выполняют операции, перечисленные в таблице А.3.1 (знак «+» означает необходимость проведения операции).

**А.3.2** При получении отрицательных результатов поверки барьер бракуется.

Таблица А.3.1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер п.п. Методики поверки	Операции	
		Первичная поверка	Периодическая поверка
1 Внешний осмотр	А.6.1	+	+
2 Опробование	А.6.2	+	+
3 Подтверждение соответ-	А.6.3	+	+

		Операции	
ствия ПО			
4 Определение метрологических характеристик	A.6.4	+	+

#### **A.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.

#### **A.5 Условия поверки и подготовка к ней**

**A.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.

**A.5.2** Перед началом поверки поверитель должен изучить следующие документы:

- ПИМФ.411531.011 ПС «Барьеры искробезопасности KA5003Ex, KA5004Ex» Паспорт;
- Приказ Минпромторга № 2510 от 31.07.2020 «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.

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

- осуществляют монтаж электрических цепей в соответствии со схемами электрических подключений, приведенных в паспортах на барьеры;
- 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.

## **А.6 Проведение поверки**

### **А.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.

### **А.6.2** Опробование

Опробование барьеров предусматривает тестовую проверку работоспособности барьеров в процедуре КОНФИГУРИРОВАНИЯ, по примеру настройки барьеров.

Опробование предусматривает включение барьера и проверку работоспособности индикации, а также конфигурирования параметров барьера с помощью ПО «**SetMaker**» по интерфейсу USB в соответствии с п.5.5 паспорта ПИМФ.411531.011 ПС «Барьеры искробезопасности КА5003Ех, КА5004Ех» Паспорт.

Примечание: Перед опробованием барьеров на компьютер должен быть установлен драйвер виртуального COM-порта (VCP) от фирмы STMicroelectronics. Драйвер доступен для скачивания на сайте [www.contravt.ru](http://www.contravt.ru) на страничке барьера.

### **А.6.3** Подтверждение соответствия программного обеспечения

Метрологически значимая часть встроенного программного обеспечения имеет идентификационные признаки в зависимости от модификации барьера:



- идентификационное наименование программного обеспечения – таблица А.6.3 строка 1;
- версия программного обеспечения – таблица А.6.3 строка 2;
- значение контрольной суммы программного обеспечения – таблица А.6.3 строка 3.

Проверка может быть выполнена следующим способом. Подключите барьер КА500ХЕх к компьютеру в соответствии со схемой, приведённой на рисунке А.6.4.1.

Включите питание персонального компьютера. Подключите проверяемый барьер к USB-порту персонального компьютера.

Запустите сервисное программное обеспечение **SetMaker**.

В окне «Интерфейс связи» программы – утилиты установить протокол Modbus RTU, контроля чётности «Нет», скорость 115200 бит/с, Таймаут (0-Авто), нажать кнопку «Поиск устройства».

При обнаружении барьера его логотип появляется под соответствующим COM-портом.

После поиска перейти на вкладку «Общие» и проверить соответствие приведённым значениям из таблицы А.6.3: идентификационное наименование ПО, номер версии.

Таблица А.6.3 – Идентификационные данные программного обеспечения барьеров

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
1 Идентификационное наименование ПО	КА500ХЕх	
2 Номер версии (идентификационный номер) ПО	<b>Vbc.51</b> КА500ХЕх	51 номер версии ПО
3 Код верификации ПО КА500ХЕх	0x68E4	
4 Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC 16	

Результаты проверки соответствия программного обеспечения считают положительными, если номер версии и код верификации ПО, отображаемые на мониторе компьютера в окне программы утилиты **SetMaker**, совпадают с указанными в паспорте и описании типа на барьеры.

#### **А.6.4** Определение метрологических характеристик

Поверка барьеров КА500ХЕх проводится путем измерения электрических сигналов, подаваемых от магазина сопротивлений, источника калиброванных напряжений.

**А.6.4.1** Определение основной погрешности преобразования сопротивления в диапазонах:

- от 0 Ом до 4800 Ом;
- от 0 Ом до 2400 Ом;
- от 0 Ом до 1200 Ом;

- от 0 Ом до 600 Ом;
- от 0 Ом до 300 Ом;
- от 0 Ом до 150 Ом

в выходной токовый сигнал в диапазоне от 4 до 20 мА (проводится для барьеров КА5004Ex). Для модификаций барьеров КА5003Ex поверка производится для двух токовых выходов.

Поверка производится в следующей последовательности:

- подключить барьер в соответствии с модификацией по схемам, приведённым на рисунках А.6.4.1.1, А.6.4.1.2, А.6.4.1.3;
- включить питание 24 В и прогреть барьер в течение 5 мин;
- подключить барьер к USB порту персонального компьютера;
- запустить сервисное программное обеспечение **SetMaker**, провести поиск прибора, с вкладки «Вход» перейти к окну «Поверка» в соответствии с п.5.5 паспорта ПИМФ.411531.011 ПС;
- включить калибратор электрических сигналов;
- с помощью сервисного программного обеспечения **SetMaker** установить номер типа датчика (1) (тип Сопротивление, диапазон преобразования (0...4800) Ом);
- выставить на магазине сопротивлений значение первой контрольной точки  $R_{T1}$  и зафиксировать выходной токовый сигнал барьера  $I_{вых} = I_{изм}$ . Значе-

ния сопротивления контрольных точек  $R_{T1}$ , подаваемых на вход барьера берутся из таблицы А.6.4.1.

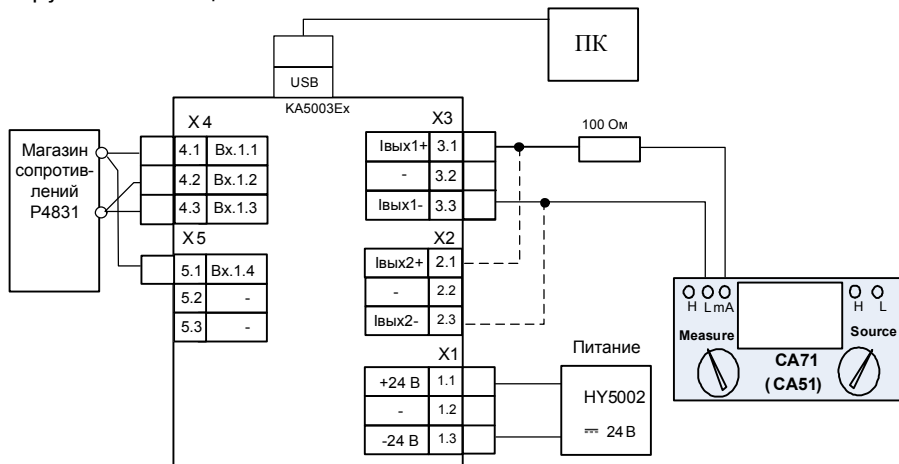


Рисунок А.6.4.1.1 – Подключение барьеров KA5003Ex для проведения поверки преобразования сопротивления в выходной токовый сигнал от 4 до 20 мА

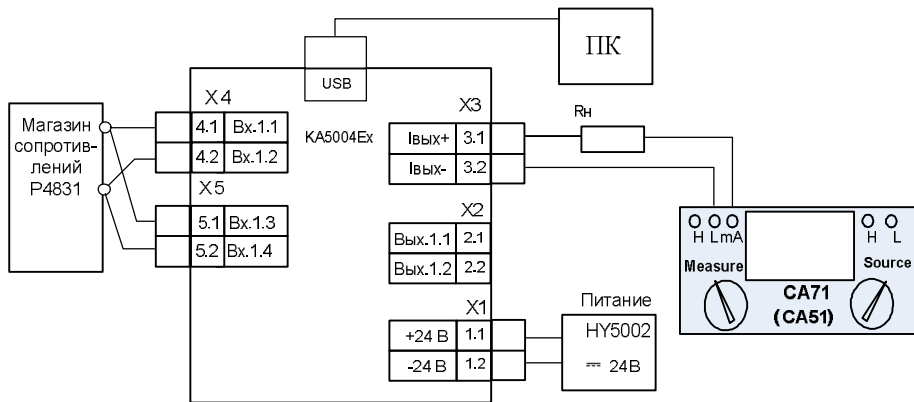


Рисунок А.6.4.1.2 – Подключение барьеров KA5003Ex для проведения поверки преобразования сопротивления в выходной токовый сигнал от 4 до 20 мА

Таблица А.6.4.1 – Расчётные значения контрольных точек для поверки барьеров КА500ХЕх

Сопrotивление (0...4800) Ом						
Контрольная точка $R_{T1}$ , Ом	0	960	1920	2880	3840	4800
$I_{расч}$ , мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20
Сопrotивление (0...2400) Ом						
Контрольная точка $R_{T1}$ , Ом	0	480	960	1440	1920	2400
$I_{расч}$ , мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20
Сопrotивление (0...1200) Ом						
Контрольная точка $R_{T1}$ , Ом	0	240	480	720	960	1200
$I_{расч}$ , мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20
Сопrotивление (0...600) Ом						
Контрольная точка $R_{T1}$ , Ом	0	120	240	360	480	600
$I_{расч}$ , мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20

Сопротивление (0...300) Ом						
Контрольная точка $R_{T2}$ , Ом	0	60	120	180	240	300
$I_{расч}$ , мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20
Сопротивление (0...150) Ом						
Контрольная точка $R_{T3}$ , Ом	0	30	60	90	120	150
$I_{расч}$ , мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20

- рассчитать погрешность преобразования по выходному току по формуле (A.1):

$$\Delta = |I_{вых} - I_{расч}|, \text{ мА} \quad (A.1)$$

$I_{вых}$  – измеренное значение выходного токового сигнала, мА;

$I_{расч}$  – расчётное значение выходного токового сигнала, мА;

- считать барьер прошедшим поверку, если для всех значений контрольных точек погрешность  $\Delta$  не превышает 0,016 мА, т.е. выполняется условие (A.2):

$$\Delta \leq 0,016 \text{ мА} \quad (A.2)$$

- повторить операции для оставшихся пяти контрольных точек сопротивления;
- с помощью сервисного программного обеспечения **SetMaker** установить номер типа датчика (1) (тип Сопротивление, диапазон преобразования (0...2400) Ом);
- выставить на магазине сопротивления значение первой контрольной точки RT2 и зафиксировать выходной токовый сигнал барьера  $I_{\text{вых}} = I_{\text{изм}}$ . Значения сопротивления контрольных точек RT2, подаваемых на вход барьеров KA500XEx берутся из таблицы А.6.4.1.
- повторить операции для оставшихся пяти контрольных точек сопротивления;
- с помощью сервисного программного обеспечения **SetMaker** установить номер типа датчика (1) (тип Сопротивление, диапазон преобразования (0...1200) Ом);
- выставить на магазине сопротивления значение первой контрольной точки RT2 и зафиксировать выходной токовый сигнал барьера  $I_{\text{вых}} = I_{\text{изм}}$ . Значения сопротивления контрольных точек RT2, подаваемых на вход барьеров KA500XEx берутся из таблицы А.6.4.1.
- повторить операции для оставшихся пяти контрольных точек сопротивления;



- с помощью сервисного программного обеспечения **SetMaker** установить номер типа датчика (1) (тип Сопротивление, диапазон преобразования (0...600) Ом);
- выставить на магазине сопротивления значение первой контрольной точки RT2 и зафиксировать выходной токовый сигнал барьера  $I_{вых} = I_{изм}$ . Значения сопротивления контрольных точек RT2, подаваемых на барьеры КА500ХЕх берутся из таблицы А.6.4.1.
- повторить операции для оставшихся пяти контрольных точек сопротивления;
- с помощью сервисного программного обеспечения **SetMaker** установить номер типа датчика (1) (тип Сопротивление, диапазон преобразования (0...300) Ом);
- выставить на магазине сопротивления значение первой контрольной точки RT2 и зафиксировать выходной токовый сигнал барьера  $I_{вых} = I_{изм}$ . Значения сопротивления контрольных точек RT2, подаваемых на вход барьеров КА500ХЕх берутся из таблицы А.6.4.1.
- повторить операции для оставшихся пяти контрольных точек сопротивления;

- с помощью сервисного программного обеспечения **SetMaker** установить номер типа датчика (1) (тип Сопротивление, диапазон преобразования (0...150) Ом);
- выставить на магазине сопротивления значение первой контрольной точки RT3 и зафиксировать выходной токовый сигнал барьера  $I_{\text{вых}} = I_{\text{изм}}$ . Значения сопротивления контрольных точек RT3, подаваемых на вход барьеров KA500XEx берутся из таблицы А.6.4.1.
- повторить операции для оставшихся пяти контрольных точек сопротивления.

Результаты поверки барьера по А.6.4.1 считать положительными, если выполняется условие (А.2) данной методики. При отрицательных результатах поверки, барьер в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

**А.6.4.2** Определение основной погрешности преобразования напряжения в диапазонах:

- от -75 мВ до +75 мВ;
- от -50 мВ до +50 мВ

в выходной токовый сигнал в диапазоне от 4 до 20 мА (проводится для барьеров KA500XEx).

Для модификаций барьеров KA5003Ex поверка производится для двух токовых выходов.

Поверка производится в следующей последовательности:

- подключить барьер в зависимости от модификации по схеме, приведённой на рисунках А.6.4.2.1, А.6.4.2.2;
- включить питание 24 В и прогреть барьер в течение 5 мин;
- включить калибратор электрических сигналов;
- подключить барьер к USB порту персонального компьютера;
- запустить сервисное программное обеспечение **SetMaker**, провести поиск прибора, с вкладки «Вход и выход» перейти к окну «Поверка» в соответствии с п.5.5 паспорта ПИМФ.411531.011 ПС;
- с помощью сервисного программного обеспечения **SetMaker** установить номер типа датчика (13) (тип Напряжение, диапазон преобразования (-75...+75) мВ);
- выставить на калиброванном источнике напряжения значение первой контрольной точки UT1 и зафиксировать выходной токовый сигнал барьера I<sub>вых</sub> = I<sub>изм</sub>. Значения напряжений контрольных точек UT1, подаваемых на вход барьеров KA500XEx берутся из таблицы А.6.4.2.

Таблица А.6.4.2 – Расчётные значения контрольных точек для поверки барьеров КА500ХЕх

Напряжение (-75...75) мВ						
Контрольная точка $U_{T1}$ , мВ	- 75	- 45	- 15	15	45	75
$I_{расч}$ , мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20
Напряжение (-50...+50) мВ						
Контрольная точка $U_{T2}$ , мВ	-50	-30	-10	10	30	50
$I_{расч}$ , мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20

- рассчитать погрешность преобразования по выходному току по формуле (А.3):

$$\Delta = |I_{вых} - I_{расч}|, \text{ мА} \quad (\text{А.3})$$

$I_{вых}$  – измеренное значение выходного токового сигнала, мА;

$I_{расч}$  – расчётное значение выходного токового сигнала, мА;

- считать барьер прошедшим поверку, если для всех значений контрольных точек погрешность  $\Delta$  не превышает 0,016 мА, т.е. выполняется условие (А.4):

$$\Delta \leq 0,016 \text{ мА} \quad (\text{А. 4})$$

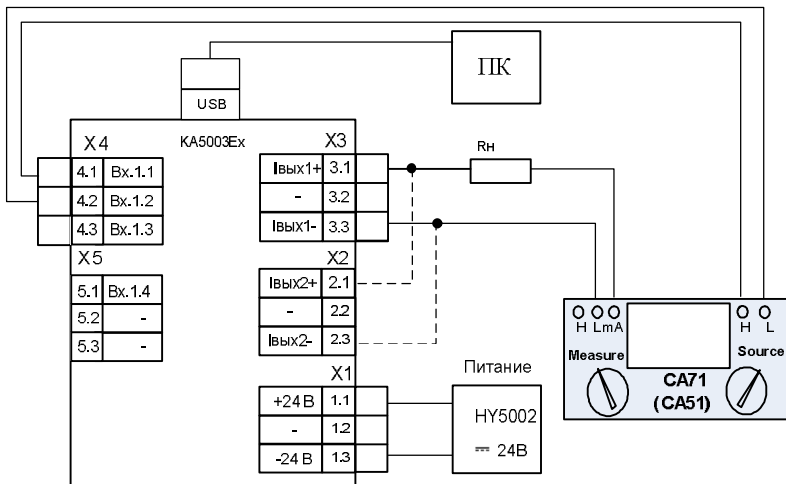


Рисунок А.6.4.2.1 – Подключение барьеров КА5003Ех для проведения поверки преобразования напряжения в выходной токовый сигнал от 4 до 20 мА

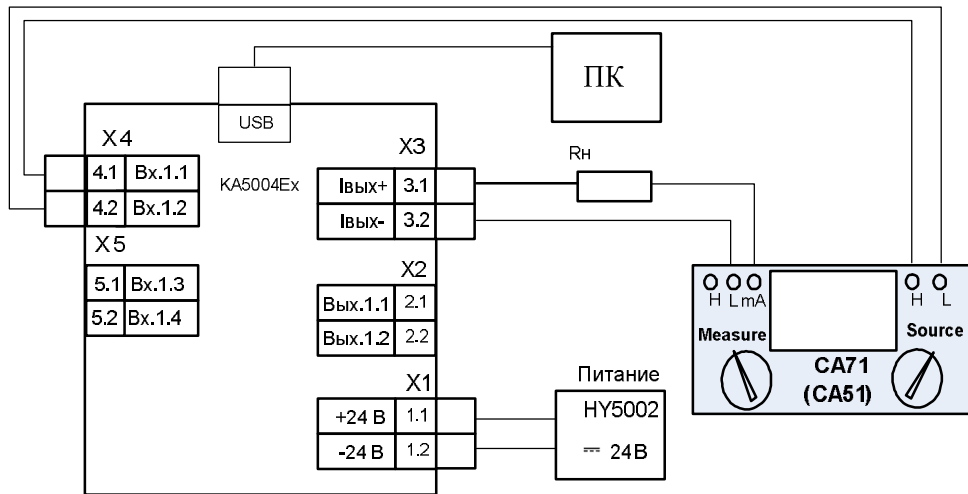


Рисунок А.6.4.2.2 – Подключение барьеров KA5004Ex для проведения поверки преобразования напряжения в выходной токовый сигнал от 4 до 20 мА

- повторить операции для оставшихся пяти контрольных точек напряжения;
- с помощью сервисного программного обеспечения **SetMaker** установить номер типа датчика (13) (тип Напряжение, диапазон преобразования (-50...+50) мВ);
- выставить на калиброванном источнике напряжения значение первой контрольной точки  $U_{T2}$  и зафиксировать выходной токовый сигнал барьера  $I_{вых}$  = Изм. Значения напряжений контрольных точек  $U_{T2}$ , подаваемых на вход барьеров KA5004Ex берутся из таблицы А.6.4.2.
- повторить операции для оставшихся пяти контрольных точек напряжения;

Результаты поверки барьера по А.6.4.2 считать положительными, если выполняется условие (А.4) данной методики. При отрицательных результатах поверки, барьером в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

**А.6.4.3** Определение дополнительной погрешности барьеров, вызванное изменением температуры свободных концов термопары термоэлектрического преобразователя (проводится для барьеров KA500XEx)

Поверка производится в следующей последовательности:

- подключить в зависимости от модификации барьер по схемам, приведённым на рисунках А.6.4.3.1, А.6.4.3.2;
- включить питание 24 В и прогреть барьер в течение 5 мин;

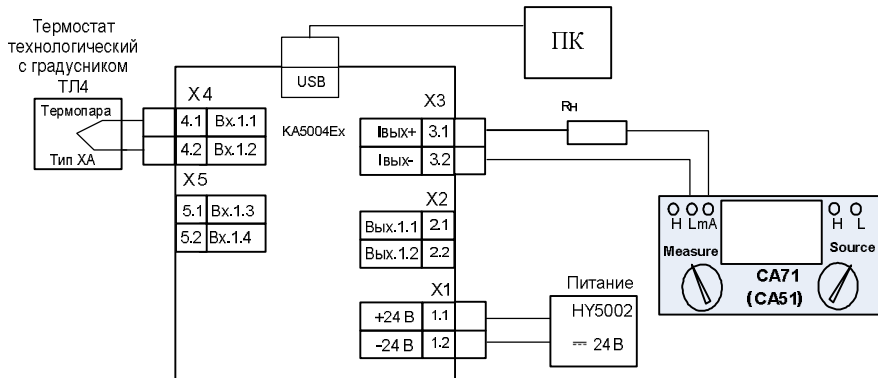


Рисунок А.6.4.3.1 – Подключение барьеров КА5004Ех для определения дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры «холодного» спая ТП



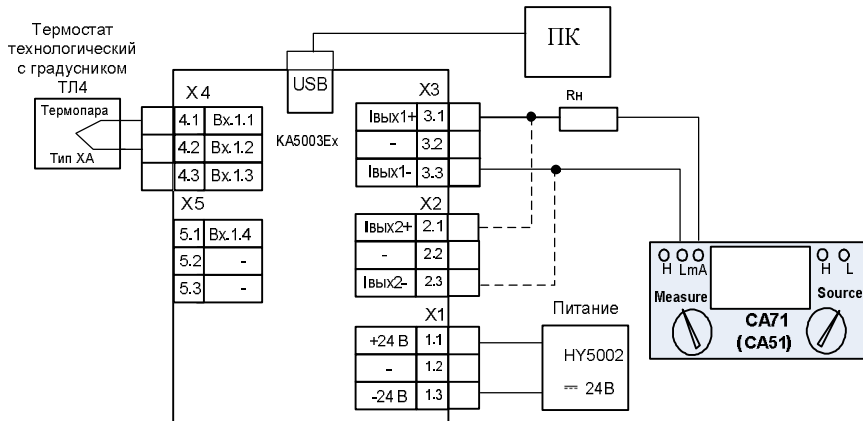


Рисунок А.6.4.3.2 – Подключение барьеров KA5003Ex для определения дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры «холодного» спая ТП

- с помощью сервисного программного обеспечения **SetMaker** установить номер типа датчика 14 (тип ХА(К) и диапазон преобразования (0...300) °С;

Разместить образцовый термометр и ТП ХА(К) в термостате (колбе с водой) в непосредственной близости от рабочего спая ТП так, чтобы обеспечить равенство их температур;

Корпус барьера рекомендуется расположить вертикально на DIN-рейке, исключив контакт клеммных соединителей с источниками тепла;

- Зафиксировать показания температуры образцового ртутного термометра в термостате (колбе с водой)  $T$ , °С.
- Измерить выходной токовый сигнал барьера  $I_{\text{вых}}$ , мА, после выдержки в течение 5 мин (времени, в течение которого выходной сигнал входит в зону предела допускаемой основной погрешности при работе с термопреобразователями).
- Вычислить температуру  $T_{\text{хс}}$  с задействованным датчиком холодного спая по формуле (А.5):

$$T_{\text{хс}} = (I_{\text{вых}} - 4) \cdot 300 / 16, \quad (\text{А.5})$$

где  $I_{\text{вых}}$  – измеренное значение выходного токового сигнала, мА;

- Считать барьер прошедшим поверку, если выполняется условие (А.6):

$$|T_{\text{хс}} - T| \leq 1, \text{ °С} \quad (\text{А.6})$$

Результаты поверки барьеров по п. А.6.4.3 считаются положительными, если выполняются условия (А.6) данной методики. При отрицательных результатах поверки барьер в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

## **А.7 Оформление результатов поверки**

**А.7.1** Результаты поверки оформляются в порядке, установленным метрологической службой, которая осуществляет поверку, в соответствии с Приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г.

**А.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.

**А.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.

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

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

Дата отгрузки « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

---

должность

подпись

ФИО

## **11 Отметки в эксплуатации**

Дата ввода в эксплуатацию « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Ответственный

---

должность

подпись

ФИО

МП