

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА



СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

**ЗАКАЗАТЬ**

Патент № 36900 от 04.09.2019.  
Серийный № 37445-09.  
Валидность до 04.09.2029.

**Модули ввода-вывода  
аналоговых и дискретных  
сигналов серии MDS**

**АЮ-4/Х**

**Паспорт  
ПИМФ.426439.002.2 ПС**  
Версия 1.3



**НПФ КонтрАвт**

Россия, 603107 Нижний Новгород, а/я 21  
тел./факс: (831) 260-13-08 (многоканальный)

## Содержание

1	Назначение .....	2
2	Обозначение при заказе .....	6
3	Общие сведения и основные характеристики .....	7
4	Комплектность .....	18
5	Техническое обслуживание.....	18
6	Указание мер безопасности.....	19
7	Гарантийные обязательства .....	19
8	Свидетельство о приёмке .....	21
	Приложение А «Модули ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов серии MDS». Методика поверки ПИМФ.426439.001 МП .....	22

Настоящий паспорт предназначен для записи отметок о приемке, отгрузке, проверке, ремонте, техническом обслуживании в процессе эксплуатации «Модулей ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов серии MDS» **MDS AIO-4/X** (далее по тексту – модули). Модули выпускаются по техническим условиям ПИМФ.426439.001 ТУ.

При работе с модулем следует также пользоваться следующими документами и программными продуктами:

- «Модули ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов серии MDS» MDS AIO-4/X. Руководство по эксплуатации ПИМФ.426439.002.2 РЭ»;
- Программа-конфигуратор **SetMaker**.

## 1 Назначение

Модули серии MDS предназначены для использования в распределенных системах сбора данных и системах управления в различных отраслях промышленности и лабораторных исследованиях. Модули MDS AIO входят в состав серии MDS-модулей.

Выполняемые функции:

- измерение аналоговых сигналов от термопар, термосопротивлений, унифицированных сигналов напряжения, сопротивления и тока;

- линеаризация в соответствии с НСХ измеренных сигналов от термопар и термосопротивлений;
- преобразование измеренных сигналов в соответствии с выбранной функцией;
- программный выбор типа датчика для каждого канала;
- автоматическая компенсация термо-эдс холодного спая, с возможностью отключения;
- низкочастотная цифровая фильтрация входных сигналов с выбираемой пользователем постоянной времени ФНЧ для каждого канала;
- групповая гальваническая изоляция каналов ввода от источника питания модуля;
- функция линейного масштабирования унифицированных сигналов для каждого канала;
- функция извлечения квадратного корня для унифицированных сигналов тока;
- ввод дискретных сигналов по четырем каналам с индивидуальной гальванической развязкой от датчиков с типом выхода «сухой контакт», p-n-p транзистор с открытым коллектором, p-n-p транзистор с открытым коллектором и сигналов логических уровней;
- четыре счетчика событий (32 разряда), подключенных к каналам ввода дискретных сигналов;
- четыре тахометра, подключенных к каналам ввода дискретных сигналов;

- цифровая фильтрация входных дискретных сигналов;
- функция защелки состояния «0» и «1» канала ввода дискретных сигналов;
- логические функции входных дискретных сигналов;
- вывод дискретных сигналов по четырем каналам с индивидуальной гальванической развязкой с типом выхода – n-p-n-транзистор с открытым коллектором (модуль – MDS AIO-4/4T), электромеханическое реле (модуль MDS AIO-4/4R), драйвер симистора (модуль MDS AIO-4/4S);
- локальное или удалённое управление выходами;
- функция автовозврата дискретных выходов в заданное состояние через программируемый интервал времени;
- функция ШИМ с программируемыми параметрами для дискретных выходов;
- вывод аналоговых сигналов (4...20) мА по четырем (двум) каналам с индивидуальной гальванической развязкой (модули MDS AIO-4/0R, MDS AIO-4/2R);
- установка безопасных значений состояния выходов при срабатывании сетевого «сторожевого» таймера;
- обеспечение сетевого информационного обмена по интерфейсу RS-485;
- протоколы информационного обмена по интерфейсу RS-485: Modbus RTU, RNet;
- программный выбор адреса, скорости и формата чётности;

- контроль интервала времени между транзакциями по информационной сети (сетевой «сторожевой» таймер);
- счётчик моточасов;
- гальваническая изоляция интерфейса RS-485 от схем модуля;
- режим «INIT» с фиксированными настройками сетевого обмена (протокол обмена Modbus RTU, адрес – 1, скорость 9600 бит/с, формат чётности 8N1);
- настройка параметров модулей с помощью программы-конфигуратора «**SetMaker**»;
- индикация аварийных ситуаций с помощью светодиода;
- сохранение установленных характеристик модуля в энергонезависимой памяти при отключении питания.

## 2 Обозначение при заказе

MDS X-X/X-X-X

**Модификация:**

**М0** – базовая модификация

**Мх** – модификация с индивидуальными функциональными характеристиками по запросу потребителя

**Климатическое исполнение:**

**В4** – температура (0...50) °С, влажность 80 % при 35 °С по ГОСТ Р 52931

**С4** – температура (-40...+60) °С, влажность 95 % при 35 °С по ГОСТ Р 52931

**Количество и типы выходов:**

**0R** – 4 аналоговых токовых

**4R** – 4 электромеханических реле

**4S** – 4 драйвера симистора

**4Т** – 4 оптотранзистора с открытым коллектором

**2R** – 2 аналоговых токовых, 2 электромеханических реле

**Количество и типы входов:**

**4** – 4 универсальных измерительных, 4 дискретных

**Тип модуля:**

**АЮ** – Комбинированные модули ввода-вывода

**Пример записи: MDS AIO-4/OR-B4-M0** – модуль ввода-вывода комбинированный, входы: 4 универсальных измерительных, 4 дискретных; выходы: 4 аналоговых токовых, в климатическом исполнении В4, базовая модификация.

### **3 Общие сведения и основные характеристики**

#### **3.1 Органы индикации**

Внешний вид модулей представлен на рисунке 3.1.

Органы индикации модуля размещены на передней панели.



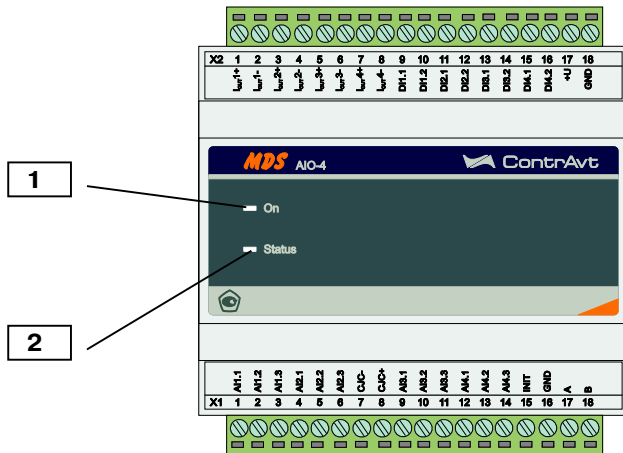


Рисунок 3.1 – Внешний вид модуля

На рисунке 3.1 цифрами обозначены:

- 1 – светодиодный индикатор «On»;
- 2 – светодиодный индикатор «Status»;

### 3.2 Габаритные и присоединительные размеры модуля

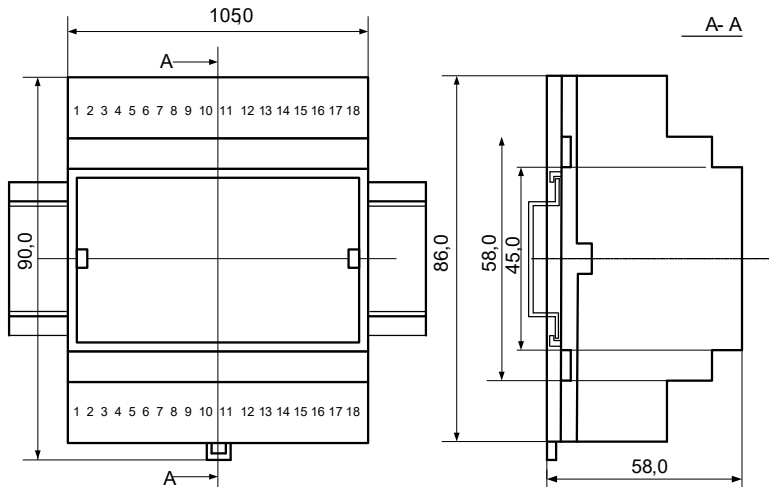


Рисунок 3.2 – Габаритные и присоединительные размеры модуля

### **3.3 Технические характеристики**

Технические характеристики модуля приведены в Руководстве по эксплуатации ПИМФ.426439.002.2 РЭ.

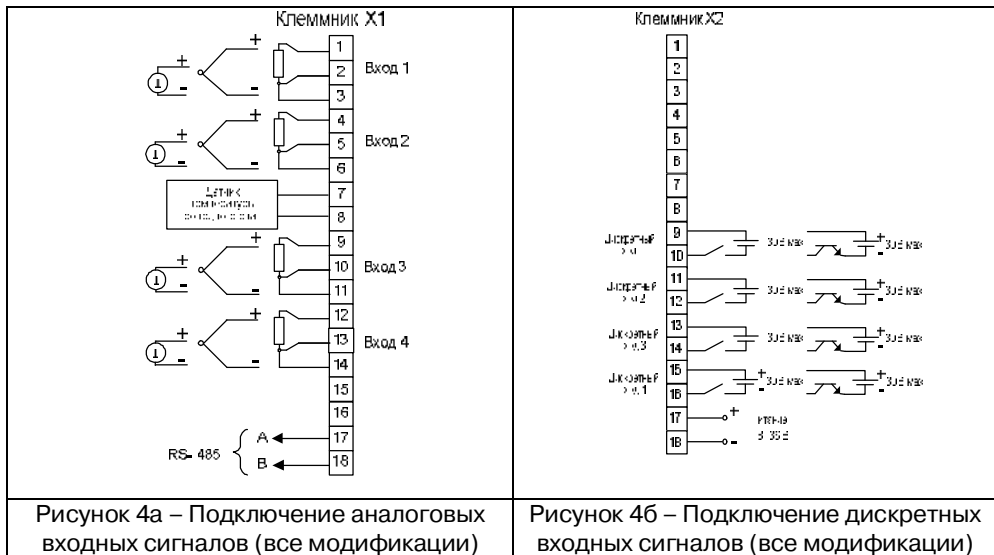
### **3.4 Функционирование модуля**

Описание функционирования модуля приведено в Руководстве по эксплуатации ПИМФ.426439.002.2 РЭ.

### **3.5 Подключение модуля**

Электрические соединения модуля с другими элементами системы автоматического регулирования осуществляются с помощью разъемных клеммных соединителей **X1** и **X2**. Клеммы модуля рассчитаны на подключение проводов с максимальным сечением не более  $2,5 \text{ мм}^2$ .

3.5.1 Схемы подключения к клеммным соединителям для различных модификаций модулей приведены на рисунках 4а...4ж.



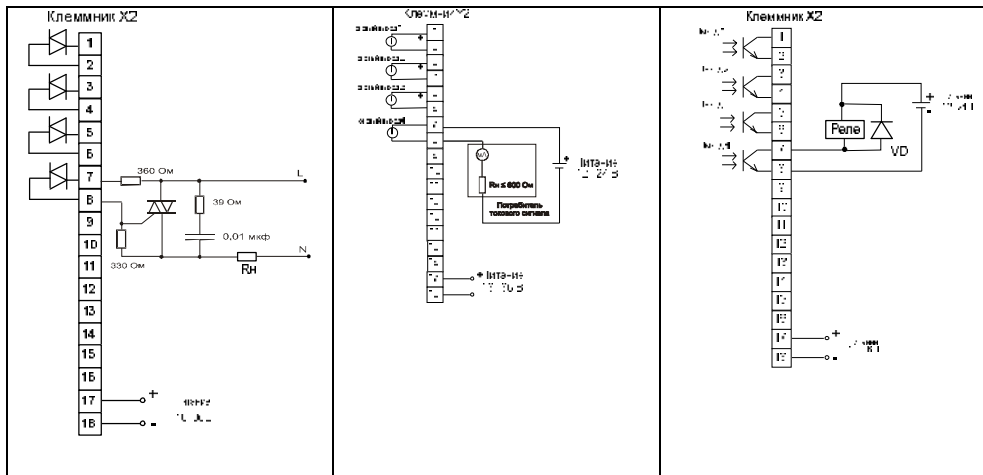
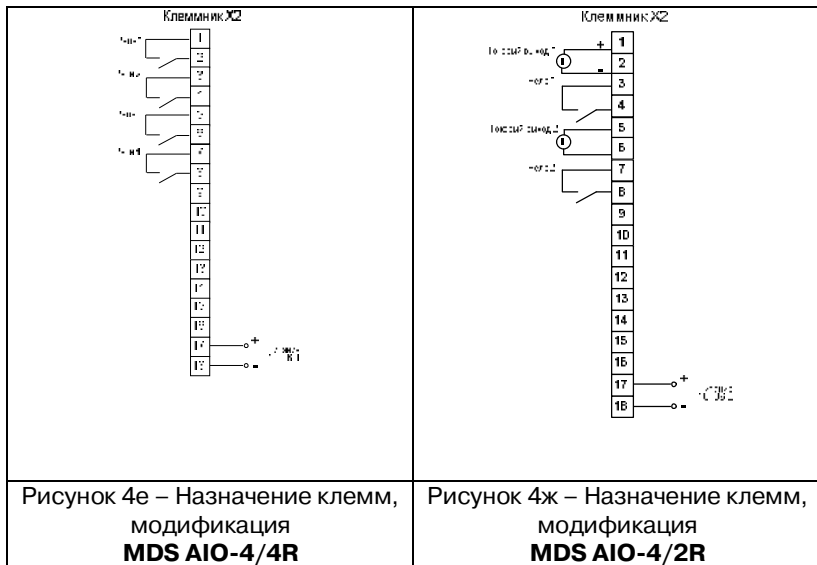


Рисунок 4в –  
Подключение дискретного  
выхода, модификация  
**MDS AIO-4/4S**

Рисунок 4г –  
Подключение аналогового  
выхода, модификация  
**MDS AIO-4/0R**

Рисунок 4д –  
Подключение дискретного  
выхода, модификация  
**MDS AIO-4/4T**





**Внимание!** При подключении входов модулей к источникам сигналов следует учитывать, что уровень сигнала, подаваемого на вход, не должен превышать 35 В.

При подключении модуля к другим элементам систем автоматического регулирования следует руководствоваться следующим общим правилом: цепи каналов ввода-вывода, линии интерфейса и шины питания необходимо прокладывать отдельно, выделив их в отдельные кабели. **Не рекомендуется** прокладывать вышеуказанные цепи в одном жгуте.

### 3.5.2 Подключение цепей электропитания модуля

Электропитание модулей необходимо производить от источника напряжения постоянного тока, цепь электропитания которого не связана с электропитанием мощных электроустановок.

Подключение к источнику постоянного напряжения нескольких модулей производится отдельными проводами для каждого модуля. Электропитание одного модуля от другого не рекомендуется.

«Минус» источника постоянного напряжения подключается к клемме X2:18.

«Плюс» источника постоянного напряжения подключается к клемме X2:17.

### 3.5.3 Подключение цепей интерфейса RS-485

Подключение интерфейса RS-485 производится витой парой к клеммам **A** (контакт **X1:17**) и **B** (контакт **X1:18**) разъёма **X1**. Особенности разводки коммуникационных сетей RS-485 и выбор кабеля описываются в соответствующей технической литературе (см. <http://www.contravt.ru>). Протокол обмена Modbus RTU является открытым (см. <http://www.modbus.org>). Протокол обмена RNet является открытым (см. <http://www.contravt.ru>). Характеристики интерфейса (скорость передачи и сетевой адрес модуля) задаются при подготовке модуля к работе.

Управление обменом данными осуществляется управляющим компьютером (контроллером).

При выпуске модуль сконфигурирован на работу:

- с протоколом обмена **Modbus RTU**;
- адрес 01, скорость передачи данных **1 15200 бит/с**;
- тайм-аут сетевого «сторожевого» таймера равен **0**;
- тип датчика – **XA(K)**;

### 3.5.4 Подключение датчиков к измерительным входам

Подключение различных типов датчиков к измерительным входам осуществляется в соответствии с п.3.5.1. Конфигурирование типов входных сигналов (первичных датчиков) производится пользователем при подготовке модуля к работе



путем установки соответствующих значений регистров в соответствии с Приложением А ПИМФ.426439.002.2 РЭ.

#### 3.5.4.1 Подключение источников напряжения и тока

При подключении источников напряжения и тока необходимо учитывать, что все минусовые клеммы источников сигналов **X1:3, X1:6, X1:11, X1:14** в модуле соединены в общую точку.

#### 3.5.4.2 Подключение термопар

Сигналы от термопар преобразуются в соответствии с НСХ в значение измеренной температуры. При использовании термопары температура холодного спая измеряется с помощью датчика, встроенного в клеммный соединитель, и в результате измерения вносится соответствующая поправка.



**Внимание! Не допускается подключение термопар с неизолированным рабочим спаем.** Для работы с такими термопарами предназначен модуль MDS AI-8TC/1 (см. [www.contravt.ru](http://www.contravt.ru)).

#### 3.5.4.3 Подключение сопротивлений и термопреобразователей сопротивлений

Сигналы от термопреобразователей сопротивлений преобразуются в соответствии с НСХ в значение измеренной температуры. При измерении сигналов сопротивлений и термопреобразователей сопротивлений необходимо учитывать,

что используется трёхпроводная схема подключения датчиков. Для минимизации погрешности измерения подключение датчиков должно выполняться соединительными проводами с одинаковым сопротивлением.

### **3.5.5 Подключение датчиков к дискретным входам**

Подключение различных типов датчиков к дискретным входам осуществляется в соответствии с п. 3.5. (рисунок 4б). Конфигурирование функций дискретных входов производится пользователем при подготовке модуля к работе путем установки соответствующих значений регистров в соответствии с Приложением А ПИМФ.426439.002.2 РЭ.

### **3.5.6 Подключение устройств к дискретным и аналоговым выходам**

Подключение различных исполнительных устройств к выходам модуля осуществляется в соответствии с п. 3.5.1. (Рисунки 4в...4ж).

Конфигурирование функций дискретных и аналоговых выходов производится пользователем при подготовке модуля к работе путем установки соответствующих значений регистров в соответствии с Приложением А ПИМФ.426439.002.2 РЭ.

## 4 Комплектность

При поставке модуль комплектуется:

Модуль .....	1 шт.
Паспорт .....	1 шт.
Клеммник 2EDGK-5.08-02P-14.....	1 шт.
Клеммник 2EDGK-5.08-04P-14.....	5 шт.
Клеммник 2EDGK-5.08-06P-14.....	2 шт.
Упаковка (коробка из гофрированного картона) .....	1 шт.

## 5 Техническое обслуживание

### 5.1 Для модуля установлено ежегодное обслуживание

Техническое обслуживание модуля состоит в контроле крепления модуля, контроле и/или протяжке электрических соединений, удаления пыли и загрязнений с корпуса модуля с помощью смоченного в спирте тампона.

## **6 Указание мер безопасности**

По способу защиты человека от поражения электрическим током модули соответствуют классу II по ГОСТ 12.2.007.0.

Подключения и ремонтные работы, а также все виды технического обслуживания производятся при отключенном напряжении питания и отключенном коммутируемом напряжении.

При эксплуатации, техническом обслуживании и поверке необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

## **7 Гарантийные обязательства**

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых модулей и всех их характеристик описанным в Руководстве по эксплуатации, при соблюдении потребителем всех допустимых условий и режимов эксплуатации, транспортирования и хранения.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право внесения изменений в конструкцию, программное обеспечение и эксплуатационную документацию модулей без предварительного уведомления потребителей.

Длительность гарантийного срока – 36 месяцев. Гарантийный срок исчисляется от даты отгрузки (продажи) модуля. 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.

Гарантийные обязательства выполняются предприятием-изготовителем на своей территории.

**Адрес предприятия-изготовителя:**

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

тел./факс: (831) 260-13-08.

## 8 Свидетельство о приёмке

Сведения о приборе:

|  
|\_\_\_\_\_

Штамп ОТК \_\_\_\_\_

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

Поверитель \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

**«Модули ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов серии MDS».  
Методика поверки ПИМФ.426439.001 МП**

**1 Общие положения и область распространения**

1.1 Настоящая методика распространяется на «Модули ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов серии MDS» MDS AIO-4/X, выпускаемые по техническим условиям ПИМФ.426439.001 ТУ (в дальнейшем – модули) и устанавливает порядок первичной и периодических поверок.

1.2 В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

- «Модули ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов серии MDS» MDS AIO-4/X. Паспорт ПИМФ.426439.002.2 ПС.
- Приказ Минпромторга № 2510 от 31.07.2020.

1.3 Поверка модулей проводится для определения их работоспособности и метрологических характеристик.

1.4 Первичная поверка модулей проводится на предприятии-изготовителе при выпуске из производства.

1.5 Интервал между поверками – 2 года.

## 2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки модулей выполняют операции, перечисленные в таблице 2.1 (знак "+" обозначает необходимость проведения операции).

2.2 При получении отрицательных результатов поверки модуль бракуется.

Таблица 2.1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер п.п. Методики поверки	Операции	
		Первичная поверка	Периодическая поверка
Внешний осмотр	6.1	+	+
Опробование	6.2	+	+
Определение метрологических характеристик	6.3	+	+

## 3 Средства поверки

Перечень средств измерений, используемых при поверке, приведен в таблице 2.2.



Таблица 2.2 – Перечень средств измерений, используемых при поверке

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки
Основные технические характеристики средства поверки	
6.3.1- 6.3.7	Калибратор электрических сигналов СА51: (0...20) мА, (0...1000) мВ. Основная погрешность $\pm 0,03$ %
	Магазин сопротивлений Р4381 (0...1000) Ом 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
	Гигрометр психрометрический ВИТ-2: Отн. влажность до 95 % Основная погрешность $\pm 7$ %
	Вспомогательное оборудование: Блок питания НУ3003 напряжение $\approx 24$ В Резистор С2-33Н-0,125-200 Ом $\pm 5$ %.

Примечание:

- 1 Вместо указанных в таблице 2.2 средств измерений разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой погрешностью.

- 2 Все средства измерений, используемые при поверке, должны быть поверены в соответствии с Приказом Минпромторга № 2510 от 31.07.2020.

#### **4 Требования безопасности**

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные ГОСТ 12.2.007.0, указания по безопасности, изложенные в паспортах и руководствах на модули, применяемые средства измерений и вспомогательное оборудование.

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

5.1 Поверка модулей должна проводиться при нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха ( $23\pm 5$ ) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа;
- напряжение питания = ( $24\pm 4$ ) В;
- отсутствие внешних электрических и магнитных полей, влияющих на работу преобразователей.

5.2 Перед началом поверки поверитель должен изучить следующие документы:

- «Модули ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов серии MDS» MDS AIO-4/X. Паспорт ПИМФ.426439.002.2 ПС.
- «Модули ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов серии MDS» MDS AIO-4/0R, MDS AIO-4/2R и MDS AIO-4/4R(S,T). Руководство по эксплуатации ПИМФ.426439.002.2 РЭ (в разделе «Документация» на сайте (<http://www.contravt.ru>));
- Инструкции по эксплуатации на СИ и оборудование, используемых при поверке;
- Инструкцию и правила техники безопасности.

5.3 До начала поверки СИ и оборудование, используемые при поверке, должны быть в работе в течение времени самопрогрева, указанного в документации на них.

## **6 Проведение поверки**

### **6.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие комплектности модуля паспорту;
- состояние корпуса модуля;
- состояние соединителей X1 – X2.

### **6.2 Опробование модулей**

Опробование модулей производится в соответствии с документацией на «Модули ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов серии MDS» MDS AIO-4/0R, MDS AIO-4/2R и MDS AIO-4/4R(S,T). Руководство по эксплуатации ПИМФ.426439.002.2 РЭ. Опробование модуля производится в процессе выполнения п.8 «Подготовка к работе».

### **6.3 Определение метрологических характеристик модулей**

Определение метрологических характеристик предполагает выполнение операций, перечисленных в таблице 6.3.

Таблица 6.3

Наименование операции	№ пункта
Поверка основной погрешности измерения напряжения (0...50) мВ	6.3.1
Поверка основной погрешности измерения напряжения (0...1000) мВ	6.3.2
Поверка основной погрешности измерения тока (4...20) мА	6.3.3
Поверка основной погрешности измерения сопротивления (0...100) Ом	6.3.4
Поверка основной погрешности измерения сопротивления (0...250) Ом	6.3.5
Поверка основной погрешности измерения сопротивления (0...500) Ом	6.3.6
Поверка погрешности компенсации влияния температуры холодных спаев ТП	6.3.7

Примечание: Допускается проводить поверку только тех метрологических характеристик, которые используются при эксплуатации.

6.3.1 Определение основной приведённой погрешности измерения сигналов напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 50 мВ

Поверка проводится путём измерения сигналов напряжения постоянного тока, подаваемых от калибратора электрических сигналов.

Порядок проведения поверки следующий.

6.3.1.1 Подключить поверяемый модуль по схеме, приведенной на рисунке 6.3.1. Электрические схемы подключения к клеммным соединителям для различных модификаций модулей приведены в п.3.5 (Рисунок 4а) формуляра. Перевести модуль в режим «Init».

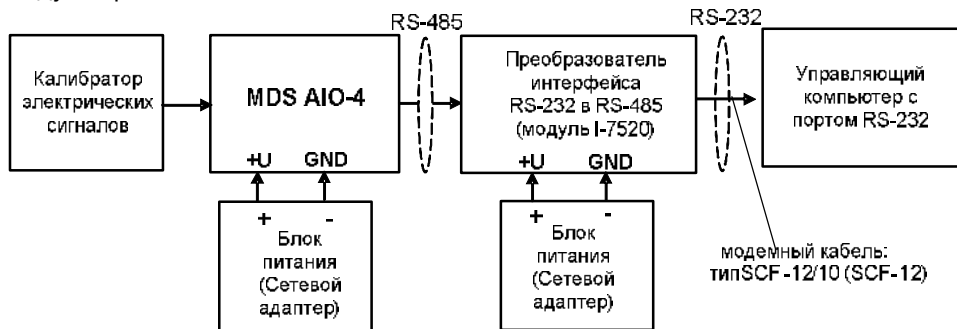


Рисунок 6.3.1– Подключения модуля для поверки сигналов напряжения постоянного тока и сигналов постоянного тока

6.3.1.2 Поверку основной погрешности измерительных каналов выполняют в точках, приведённых в таблице 6.3.1.2

Таблица 6.3.1.2

Повер. точка	Диапазон измерения	Подать на вход сигнал	Допустимое значение		Измеренное показание	Заключение
			$U_{\text{мин}}$	$U_{\text{макс}}$	$U_{\text{изм}}$	
%	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	
0	От 0 до 50	0	-0,05	+0,05		
25		12,5	+12,45	+12,55		
50		25	+24,95	+25,05		
75		37,5	+37,45	+37,55		
100		50	+49,95	+50,05		

6.3.1.3 Включить компьютер и загрузить программу-конфигуратор «**SetMaker**», выбрать COM-порт, к которому подключен модуль, установить режим «INIT», протокол обмена Modbus RTU.

Включить питание модуля и преобразователя интерфейса RS-232/RS-485 I-7520. Нажать кнопку «Поиск модулей» в окне программы **SetMaker** и найти модуль в сети. Открыть окно «Поверка».

Выбрать тип датчика – **(0...50) мВ** – для всех каналов.

6.3.1.4 На вход 1 проверяемого модуля подать напряжение контрольной точки № 1 из таблицы 6.3.1.2.

6.3.1.5 Контролировать измеренное модулем значение напряжения по показаниям на экране компьютера в Окне Поверка MDS AIO в строке Входной сигнал для канала 1...4. Если показания в окне «Поверка» компьютера  $U_{\text{изм}}$  удовлетворяют неравенству  $U_{\text{мин}} < U_{\text{изм}} < U_{\text{макс}}$ , где значения  $U_{\text{мин}}$  и  $U_{\text{макс}}$  берутся из таблицы для первой проверочной точки, то результат поверки в данной точке считается положительным.

6.3.1.6 Первый канал модуля поверяется в соответствии с методикой, изложенной в п.п. 6.3.1.2–6.3.1.5, для всех контрольных точек, приведённых в таблице 6.3.1.2.

6.3.1.7 Все остальные каналы модуля проверяются аналогично первому, по методике п.п. 6.3.1.2–6.3.1.6.

Модуль считается выдержавшим поверку метрологических характеристик по пункту 6.3.1, если для всех каналов модуля и во всех проверочных точках выполняется неравенство  $U_{\text{мин}} < U_{\text{изм}} < U_{\text{макс}}$ . При отрицательных результатах поверки модуль в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

6.3.2 Определение основной приведённой погрешности измерения сигналов напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 1000 мВ



Поверка проводится путем измерения сигналов напряжения постоянного тока, подаваемых от калибратора электрических сигналов.

Порядок проведения проверки следующий:

6.3.2.1 Подключить поверяемый модуль по схеме, приведенной на рисунке 6.3.1. Электрические схемы подключения к клеммным соединителям для различных модификаций модулей приведены в п. 3.5 (Рисунок 4а) паспорта.

6.3.2.2 Поверку основной погрешности измерительных каналов выполняют в точках, приведённых в таблице 6.3.2.2

Таблица 6.3.2.2

Поверт. точка	Диапазон измерения	Подать на вход сигнал	Допустимое значение		Измеренное показание	Заключение
			$U_{\text{мин}}$	$U_{\text{макс}}$	$U_{\text{изм}}$	
%	мВ	мВ	мВ	мВ	мВ	
0	От 0 до 1000	10	9	11		
25		250	249	251		
50		500	499	501		
75		750	749	751		
100		1000	999	1001		

6.3.2.3 Включить компьютер и загрузить программу-конфигуратор **SetMaker**, выбрать COM-порт, к которому подключен модуль, установить режим «INIT», протокол обмена RNet.

Включить питание модуля и преобразователя интерфейса RS-232/RS-485 I-7520.

Нажать кнопку «Поиск модулей» в окне программы-конфигуратора «**SetMaker**» и найти модуль в сети.

Открыть окно «Поверка».

Выбрать тип датчика – **(0... 1000) мВ** – для всех каналов.

6.3.2.4 На вход 1 поверяемого модуля подать напряжение контрольной точки №1 из таблицы 6.3.2.2.

6.3.2.5 Контролировать измеренное модулем значение напряжения по показаниям на экране компьютера в Окне Поверка MDS AIO в строке Входной сигнал для канала 1...4. Если показания в окне «Поверка» компьютера  $U_{изм}$  удовлетворяют неравенству  $U_{мин} < U_{изм} < U_{макс}$ , где значения  $U_{мин}$  и  $U_{макс}$  берутся из таблицы для первой проверочной точки, то результат поверки в данной точке считается положительным.

6.3.2.6 Первый канал модуля поверяется в соответствии с методикой, изложенной в п.п. 6.3.2.2–6.3.2.5, для всех контрольных точек, приведённых в таблице 6.3.2.2.

6.3.2.7 Все остальные каналы модуля проверяются аналогично первому, по методике п.п. 6.3.2.2–6.3.2.6.

Модуль считать выдержавшим поверку по п. 6.3.1, если для всех каналов модуля и во всех проверочных точках выполняется неравенство  $U_{\text{мин}} < U_{\text{изм}} < U_{\text{макс}}$ .

При отрицательных результатах поверки модуль в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

6.3.3 Определение основной приведенной погрешности измерения сигналов постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА

Поверка проводится путем измерения сигналов постоянного тока, подаваемых от калибратора электрических сигналов.

Порядок проведения проверки следующий:

6.3.3.1 Подключить поверяемый модуль по схеме, приведённой на рисунке 6.3.1. Электрические схемы подключения к клеммным соединителям для различных модификаций модулей приведены в п. 3.5 (Рисунок 4а) паспорта.

6.3.3.2 Поверку основной погрешности измерительных каналов выполняют в точках, приведённых в таблице 6.3.3.2

Таблица 6.3.3.2

Повер. точка	Диапазон измерения	Подать на вход сигнал	Допустимое значение		Измеренное показание	Заключение
			$I_{\text{мин}}$	$I_{\text{макс}}$	$I_{\text{изм}}$	
%	мА	мА	мА	мА	мА	
0	От 4 до 20	4	3,984	4,016		
25		8	7,984	8,016		
50		12	11,984	12,016		
75		16	15,984	16,016		
100		20	19,984	20,016		

6.3.3.3 Включить компьютер и загрузить программу-конфигуратор «**SetMaker**», выбрать COM-порт, к которому подключен модуль, установить режим «INIT», протокол обмена Modbus RTU.

Включить питание модуля и преобразователя интерфейса RS-232/RS-485 I-7520.

Нажать кнопку «Поиск модулей» в окне программы-конфигуратора «**SetMaker**» и найти модуль в сети.

Открыть окно «Поверка».

Выбрать тип датчика – **(4...20) мА** – для всех каналов.

6.3.3.4 На вход 1 проверяемого модуля подать напряжение контрольной точки №1 из таблицы 6.3.3.2.

6.3.3.5 Контролировать измеренное модулем значение тока по показаниям на экране компьютера в Окне Поверка MDS AIO в строке Входной сигнал для канала 1...4. Если показания в окне «Поверка» компьютера  $I_{изм}$  удовлетворяют неравенству  $I_{мин} < I_{изм} < I_{макс}$ , где значения  $I_{мин}$  и  $I_{макс}$  берутся из таблицы для первой проверочной точки, то результат поверки в данной точке считается положительным.

6.3.3.6 Первый канал модуля поверяется в соответствии с методикой, изложенной в п.п. 6.3.3.2–6.3.3.5, для всех контрольных точек, приведенных в таблице 6.3.2.2.

6.3.3.7 Все остальные каналы модуля проверяются аналогично первому, по методике п.п. 6.3.3.2–6.3.3.6.

Модуль считать выдержавшим поверку по п. 6.3.3, если для всех каналов модуля и во всех проверочных точках выполняется неравенство  $I_{мин} < I_{изм} < I_{макс}$ .

При отрицательных результатах поверки модуль в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

### 6.3.4 Определение основной приведенной погрешности измерения сигналов сопротивления в диапазоне от 0 до 100 Ом

Проверка проводится путем измерения сигналов сопротивления, подаваемых от магазина сопротивлений.

Порядок проведения проверки следующий:

6.3.4.1 Подключить поверяемый модуль по схеме, приведённой на рисунке 6.3.4. Электрические схемы подключения к клеммным соединителям для различных модификаций модулей приведены в п. 3.5 (Рисунок 4а) паспорта.

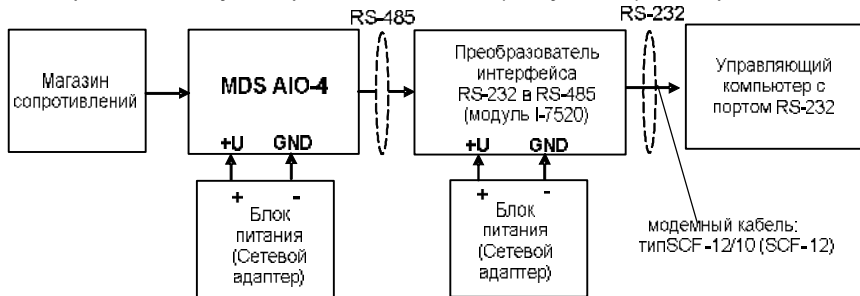


Рисунок 6.3.4 – Подключения модуля для поверки сигналов сопротивления

6.3.4.2 Проверку основной погрешности измерительных каналов выполняют в точках, приведённых в таблице 6.3.1.2

Таблица 6.3.4.2

Поверт. точка	Диапазон измерения	Подать на вход сигнал	Допустимое значение		Измеренное показание	Заключение
			$R_{\text{мин}}$	$R_{\text{макс}}$	$R_{\text{изм}}$	
%	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
0	От 0 до 100	1	0,9	1,1		
25		25	24,9	25,1		
50		50	49,9	50,1		
75		75	74,9	75,1		
100		100	99,9	100,1		

6.3.4.3 Включить компьютер и загрузить программу-конфигуратор «**SetMaker**», выбрать COM-порт, к которому подключен модуль, установить режим «INIT», протокол обмена Modbus RTU.

Включить питание модуля и преобразователя интерфейса RS-232/RS-485 I-7520.

Нажать кнопку «Поиск модулей» в окне программы-конфигуратора «**SetMaker**» и найти модуль в сети. Открыть окно «Проверка».

Выбрать тип датчика – (**0...100**) **Ом** – для всех каналов.

6.3.4.4 На вход 1 проверяемого модуля подать сопротивление контрольной точки №1 из таблицы 6.3.4.2.

6.3.4.5 Контролировать измеренное модулем значение сопротивления по показаниям на экране компьютера в Окне Поверка MDS AIO в строке Входной сигнал для канала 1...4. Если показания в окне «Поверка» компьютера  $R_{изм}$  удовлетворяют неравенству  $R_{мин} < R_{изм} < R_{макс}$ , где значения  $R_{мин}$  и  $R_{макс}$  берутся из таблицы для первой проверочной точки, то результат поверки в данной точке считается положительным.

6.3.4.6 Первый канал модуля поверяется в соответствии с методикой, изложенной в п.п. 6.3.4.2–6.3.4.5, для всех контрольных точек, приведённых в таблице 6.3.4.2.

6.3.4.7 Все остальные каналы модуля проверяются аналогично первому, по методике п.п. 6.3.4.2–6.3.4.6.

Модуль считается выдержавшим поверку метрологических характеристик по пункту 6.3.4, если для всех каналов модуля и во всех проверочных точках выполняется неравенство  $R_{мин} < R_{изм} < R_{макс}$ . При отрицательных результатах поверки модуль обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.



6.3.5 Определение основной приведённой погрешности измерения сигналов сопротивления в диапазоне от 0 до 250 Ом

Поверка проводится путём измерения сигналов сопротивления, подаваемых от магазина сопротивлений.

Порядок проведения проверки следующий:

6.3.5.1 Подключить поверяемый модуль по схеме, приведённой на рисунке 6.3.4. Электрические схемы подключения к клеммным соединителям для различных модификаций модулей приведены в п. 3.5 (Рисунок 4а) паспорта.

6.3.5.2 Поверку основной погрешности измерительных каналов выполняют в точках, приведённых в таблице 6.3.5.2

Таблица 6.3.5.2

Повер. точка	Диапазон измерения	Подать на вход сигнал	Допустимое значение		Измеренное показание	Заключение
			$R_{\text{мин}}$	$R_{\text{макс}}$	$R_{\text{изм}}$	
%	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
0	От 0 до 250	2	2,25	2,75		
25		62,5	62,25	62,75		
50		125	124,75	125,25		
75		187,5	187,25	187,75		
100		250	249,75	250,25		

6.3.5.3 Включить компьютер и загрузить программу-конфигуратор «**SetMaker**», выбрать COM-порт, к которому подключен модуль, установить режим «INIT», протокол обмена Modbus RTU.

Включить питание модуля и преобразователя интерфейса RS-232/RS-485 I-7520.

Нажать кнопку «Поиск модулей» в окне программы-конфигуратора «**SetMaker**» и найти модуль в сети.

Открыть окно «Поверка».

Выбрать тип датчика – **(0...250) Ом** – для всех каналов.

6.3.5.4 На вход 1 проверяемого модуля подать сопротивление контрольной точки №1 из таблицы 6.3.1.2.

6.3.5.5 Контролировать измеренное модулем значение сопротивления по показаниям на экране компьютера в Окне Поверка MDS AIO в строке Входной сигнал для канала 1...4. Если показания в окне «Поверка» компьютера  $R_{изм}$  удовлетворяют неравенству  $R_{min} < R_{изм} < R_{max}$ , где значения  $R_{min}$  и  $R_{max}$  берутся из таблицы для первой проверочной точки, то результат поверки в данной точке считается положительным.

6.3.5.6 Первый канал модуля поверяется в соответствии с методикой, изложенной в п.п. 6.3.5.2–6.3.5.5, для всех контрольных точек, приведённых в таблице 6.3.1.2.

6.3.5.7 Все остальные каналы модуля проверяются аналогично первому, по методике п.п. 6.3.5.2– 6.3.5.6.

Модуль считается выдержавшим поверку метрологических характеристик по пункту 6.3.5, если для всех каналов модуля и во всех проверочных точках выполняется неравенство  $R_{min} < R_{изм} < R_{max}$ . При отрицательных результатах поверки модуль обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

6.3.6 Определение основной приведенной погрешности измерения сигналов сопротивления в диапазоне от 0 до 500 Ом

Поверка проводится путем измерения сигналов сопротивления, подаваемых от магазина сопротивлений.

Порядок проведения проверки следующий:

6.3.6.1 Подключить поверяемый модуль по схеме, приведённой на рисунке 6.3.4. Электрические схемы подключения к клеммным соединителям для различных модификаций модулей приведены в п. 3.5 (Рисунок 4а) паспорта.

6.3.6.2 Поверку основной погрешности измерительных каналов выполняют в точках, приведённых в таблице 6.3.6.2

Таблица 6.3.6.2

Повер. точка	Диапазон измерения	Подать на вход сигнал	Допустимое значение		Измеренное показание	Заключение
			$R_{\text{мин}}$	$R_{\text{макс}}$	$R_{\text{изм}}$	
%	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
0	От 0 до 500	5	4,5	5,5		
25		125	124,5	125,5		
50		250	249,5	250,5		
75		375	374,5	375,5		
100		500	499,5	500,5		

6.3.6.3 Включить компьютер и загрузить программу-конфигуратор «**SetMaker**», выбрать COM-порт, к которому подключен модуль, установить режим «INIT», протокол обмена Modbus RTU.

Включить питание модуля и преобразователя интерфейса RS-232/RS-485 I-7520.

Нажать кнопку «Поиск модулей» в окне программы-конфигуратора «**SetMaker**» и найти модуль в сети.

Открыть окно «Поверка».

Выбрать тип датчика – (**0...500**) **Ом** – для всех каналов.

6.3.6.4 На вход 1 проверяемого модуля подать сопротивление контрольной точки №1 из таблицы 6.3.1.2.

6.3.6.5 Контролировать измеренное модулем значение сопротивления по показаниям на экране компьютера в Окне Поверка MDS AIO в строке Входной сигнал для канала 1...4. Если показания в окне «Поверка» компьютера  $R_{изм}$  удовлетворяют неравенству  $R_{мин} < R_{изм} < R_{макс}$ , где значения  $R_{мин}$  и  $R_{макс}$  берутся из таблицы для первой проверочной точки, то результат поверки в данной точке считается положительным.

6.3.6.6 Первый канал модуля поверяется в соответствии с методикой, изложенной в п.п. 6.3.6.2–6.3.6.5, для всех контрольных точек, приведённых в таблице 6.3.6.2.

6.3.6.7 Все остальные каналы модуля проверяются аналогично первому, по методике п.п. 6.3.6.2–6.3.6.6.

Модуль считается выдержавшим поверку метрологических характеристик по пункту 6.3.6, если для всех каналов модуля и во всех проверочных точках выполняется неравенство  $R_{\min} < R_{\text{изм}} < R_{\max}$ . При отрицательных результатах поверки модуль в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

6.3.7 Определение погрешности компенсации влияния температуры холодных спаев

6.3.7.1 Поверка производится путём измерения температуры с помощью термомпары, рабочий спай которой расположен при нормальных условиях, и сравнения результатов измерения с показаниями контрольного термометра.

6.3.7.2 Порядок проведения измерения следующий:

6.3.7.3 Собрать схему измерения, приведённую на рисунке 6.3.7, подключив термомпару к первому каналу. Поместить термомпару типа ТХА и термометр в сосуд с водой.

6.3.7.4 Включить компьютер и загрузить программу-конфигуратор «**SetMaker**», выбрать COM-порт, к которому подключен модуль, установить режим «INIT», протокол обмена Modbus RTU.

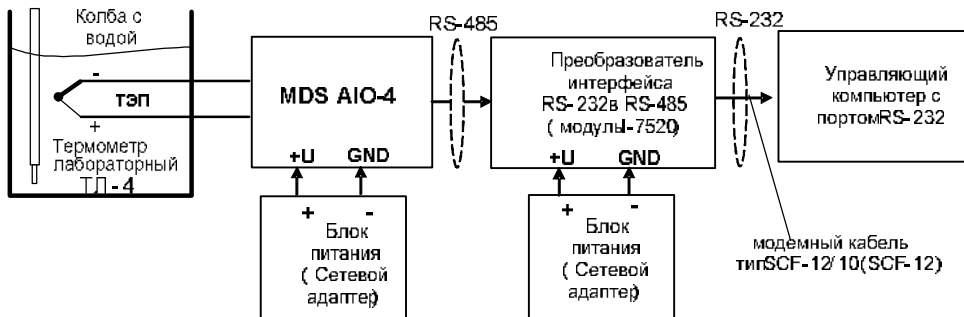


Рисунок 6.3.7 – Схема соединений при определении погрешности компенсации влияния температуры холодных спаев

6.3.7.5 Включить питание модуля и преобразователя интерфейса RS-232/RS-485 I-7520.

6.3.7.6 Нажать кнопку «Поиск модулей» в окне программы-конфигуратора «**SetMaker**» и найти модуль в сети.

6.3.7.7 Открыть окно «Поверка». Выбрать тип датчика – ХА(К) – для второго канала.

6.3.7.8 Выдержать включенный модуль в течение 15 мин для выхода на рабочий режим.

6.3.7.9 Зафиксировать по показаниям на экране компьютера в Окне Поверка MDS AIO в строке Входное значение температуры для канала 1...4 и температуру на шкале термометра, помещенного в сосуд с водой.

Модуль считать прошедшим поверку по 6.3.7, если показания, считанные на мониторе управляющего компьютера, находятся в интервале от  $(T_0-1)$  до  $(T_0+1)$ , где  $T_0$  – показания термометра, °С. При отрицательных результатах поверки модуль в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.



## 7 Оформление результатов поверки

7.1 При положительных результатах первичной поверки модуль признаётся годным к эксплуатации, о чём делается отметка в паспорте на модуль за подписью поверителя. При периодической поверке оформляется свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга № 2510 от 31.07.2020. Подпись поверителя заверяется поверительным клеймом.

7.2 При отрицательных результатах поверки преобразователь в обращение не допускается (бракуется), на него выдаётся извещение о непригодности с указанием причин.

**ЗАКАЗАТЬ**