

ОКПД 26.51 ОКП 421725



**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ  
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ  
МОДУЛЬНЫЕ  
Ш932.9ВА4, Ш932.9ВА8**

**Руководство по эксплуатации  
КПЛШ.468152.034 РЭ**  
(редакция 05)

1	<b>НАЗНАЧЕНИЕ</b> .....	3
2	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....	4
3	<b>УСТРОЙСТВО МОДУЛЯ</b> .....	7
3.1	Принцип работы.....	7
3.2	Компенсация холодного спая (К.Х.С.).....	8
3.3	Конструкция.....	8
3.4	Обеспечение взрывозащищенности.....	9
4	<b>МАРКИРОВКА И УПАКОВКА</b> .....	10
5	<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b> .....	11
5.1	Общие замечания.....	11
5.2	Меры безопасности.....	11
5.3	Порядок установки и монтажа.....	11
5.4	<b>ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ ЦЕПЕЙ</b> .....	12
5.5	<b>ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ МОДУЛЯ С КОНФИГУРАТОРОМ</b> .....	12
5.6	<b>НАСТРОЙКА СВЯЗИ</b> .....	13
5.7	<b>НАСТРОЙКА МОДУЛЯ</b> .....	14
5.7.1	Меню Конфигуратора .....	14
5.7.2	Параметры прибора .....	16
5.7.3	Аналоговые каналы.....	17
5.7.4	Релейные выходы .....	31
5.8	Взаимодействие модуля с ЭВМ.....	32
6	<b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	37
7	<b>ПОВЕРКА</b> .....	37
8	<b>ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ</b> .....	46
9	<b>КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ</b> .....	46
10	<b>ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ</b> .....	46
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ:</b>		
Приложение А	<b>ВНЕШНИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К МОДУЛЮ</b> .....	47
Приложение Б	<b>СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДАТЧИКОВ</b> .....	49
Приложение В	<b>ЗАМЕНА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ</b> .....	50
Приложение Г	<b>СХЕМЫ ПОВЕРКИ</b> .....	51
Приложение Д	<b>МОНТАЖНО-ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ</b> .....	53

Настоящее **Руководство по эксплуатации (РЭ)** предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией, техническим обслуживанием и проверкой преобразователей измерительных модульных **Ш932.9ВА4, Ш932.9ВА8** (далее по тексту - модули) и их модификаций.

Предприятие-изготовитель постоянно совершенствует свою продукцию и оставляет за собой право вносить изменения и уточнения в выпускаемые изделия без предварительного уведомления.

**Приступать к работе с модулем только после ознакомления с настоящим руководством по эксплуатации.**

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

**1.1 Модули Ш932.9ВА предназначены для многоканального преобразования аналоговых сигналов напряжения, тока, датчиков температуры, давления, уровня и др. в цифровой код по интерфейсу RS-485, а также для формирования управляющих команд (по параллельному интерфейсу) для модулей релейных выходов РВ16.**

Модули могут применяться для расширения количества входных измерительных каналов приборов типа Ш932.9А и других, работающих по протоколу Modbus RTU.

### 1.2 Выпускаются следующие модификации модулей:

Ш932.9ВА4 - с 5 универсальными входами;

Ш932.9ВА8 - с 9 универсальными входами;

Ш932.9ВА8/1 - 8 входов для термпар и 1 вход для терморезистора датчика холодного спая;

Ш932.9ВА8/2 - 9 входов для термометров сопротивления.

**1.3 Каждая модификация выпускается в трех исполнениях:** общепромышленном (без дополнительного индекса в обозначении), взрывозащищенном (с индексом "И"), для атомной энергетики (с индексом "АС").

**1.4 Взрывозащищенное исполнение** соответствует требованиям ТР ТС 012/2011, имеет искробезопасные входные цепи уровня «ia», предназначено для работы с датчиками и источниками сигналов, эксплуатирующихся во взрывоопасных условиях.

Включаемые в искробезопасные цепи прибора первичные преобразователи, датчики и устройства, удовлетворяющие требованиям п.7.3.72 ПУЭ или имеющие маркировку взрывозащиты, собственную индуктивность и емкость, не превышающую допустимые значения для искробезопасных цепей ИРП, могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в соответствии с гл.7.3 ПУЭ и другими директивными документами, регламентирующими применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

**1.5 Модули в атомном исполнении** предназначены для эксплуатации в составе оборудования АЭС с реакторами ВВЭР, РБМК и БН.

В соответствии с НП-001-15 модули относятся:

- к классам безопасности 2, 3, 4;

- по назначению - к элементам нормальной эксплуатации;

- по влиянию на безопасность - к элементам важным для безопасности;

- по характеру выполняемых функций - к управляющим элементам.

Пример классификационных обозначений: 2, 2И, 2У, 2ИУ, 3, 3И, 3У, 3ИУ, 4.

### 1.6 Условия эксплуатации:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;

- температура окружающей среды - от 5 до 50 °С;

- относительная влажность воздуха - от 30 до 80 %;

- атмосферное давление - от 84 до 106,7 кПа  
(от 630 до 800 мм рт. ст.);

- вибрация с частотой - от 10 до 55 Гц

и амплитудой - до 0,15 мм;

- напряженность внешнего магнитного поля - до 400 А/м.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 2.1 Входные аналоговые сигналы

2.1.1 Аналоговые каналы преобразования – универсальные.

**Допустимые типы** входных аналоговых сигналов по ГОСТ 26.011-80, термопар по ГОСТ Р 8.585-2001, термометров сопротивления по ГОСТ 6651-2009, а также диапазоны измерения приведены в таблице 2.2.

2.1.2 **Тип подключаемого датчика** (сигнала) программируется пользователем для каждого канала индивидуально.

2.1.3 **Количество аналоговых каналов** преобразования - **9**.

В случае подключения термопар один канал используется для компенсации холодного спая.

2.1.4 Подключение термосопротивлений возможно как по четырехпроводной схеме, так и по трехпроводной схеме.

2.1.5 Каналы гальванически развязаны между собой, развязаны от корпуса (земли) и всех выходных цепей.

Гальваническая развязка: между входами – до 200 В; между входами, источником питания и выходными цепями – до 1500 В.

Благодаря гальванической развязке каналов друг от друга к модулю можно подключать датчики, находящиеся под разным потенциалом, например, использовать термопары с неизолированным рабочим спаем, находящиеся на разных землях (только для неискробезопасных цепей).

2.1.6 **Номинальный цикл (период) опроса всех датчиков** определяется программой и количеством опрашиваемых датчиков, их типом и режимом опроса. При 9-ти датчиках (сигналах) цикл опроса находится в пределах от 0,45 до 1,5 с (от 50 мс на канал).

Общая длительность замера (при равных приоритетах опроса датчиков) равна произведению длительности одного измерения на количество запрограммированных каналов (таблица 2.1).

**Таблица 2.1**

Код уровня подавления помех	Уровень фильтрации	Длительность одного измерения, мс		
		Без контроля обрыва датчика (датчики I и U)	С контролем обрыва датчика (датчики ТП и ТС)	С контролем обрыва датчика 3-х проводки ТС
<b>0</b>	Слабый (20 дБ)	45	80	150
<b>1</b>	Средний (40 дБ)	90	125	240
<b>2</b>	Максимальный (60 дБ)	130	155	300
<b>3</b>	Максимальный + (70 дБ)	145	255	500
<b>4</b>	Максимальный ++ (70 дБ)	145	255	500

2.1.7 Программируемые **приоритеты опроса** каждого канала: 4 уровня

2.1.8 **Уровень подавления помех** от промышленной сети 50 Гц: **20, 40, 60, 70 дБ** в зависимости от установленной степени подавления помех цифровым фильтром.

2.1.9 **Искробезопасные аналоговые входы Ш932.9ВАИ:**

2.1.9.1 Максимальный выходной ток - не более 18 мА при сопротивлении ограничительного резистора 1 кОм.

2.1.9.2 Максимальное выходное напряжение - не более 18 В.

2.1.9.3 Параметры линии связи между **Ш932.9ВАИ** и датчиками:

- емкость - не более 0,3 мкФ;

- индуктивность - не более 30 мГн.

### 2.2 Точность измерения

2.2.1 **Класс точности** - 0,1.

2.2.2 **Основная погрешность**

Предел допускаемой основной погрешности измерения в процентах от диапазона измерения не более  $\pm(0,1 + 0,5MP)$ , где MP – единица последнего разряда, выраженная в процентах от диапазона измерений.

### 2.2.3 Дополнительная погрешность

Предел допускаемой погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной ( $20 \pm 2$ ) °С до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

### 2.2.4 Межповерочный интервал - 2 года.

## 2.3 Выходные релейные сигналы

2.3.1 Выходные релейные сигналы обеспечиваются подключением к модулю Ш932.9ВА внешних модулей вывода релейных сигналов РВ16.

**Ш932.9А (модуль РВ16)** – модуль вывода релейных сигналов маломощный. Предназначен для выдачи на внешние устройства **16** независимых релейных сигналов типа “сухой контакт”. Управление по параллельному порту. Имеет два исполнения с нагрузочной способностью выходов: универсальные на постоянный и переменный ток **250 В 0,1 А** и только на переменный ток **~250 В 0,07 А**.

2.3.2 На каждый канал измерения можно задать четыре уставки. Логика каждой уставки (на превышение или на принижение) программируется пользователем.

2.3.3 Срабатывание конкретных релейных выходов в соответствии с номерами уставок и номерами каналов измерения программируется пользователем.

2.3.4 Возможно задание на любой релейный выход нескольких уставок (уставки объединены по функции **ИЛИ**) и соответствующих им номеров каналов измерения.

2.3.5 Релейные выходы могут быть запрограммированы по функции контроля обрыва датчика и по исправности самого модуля.

## 2.4 Интерфейсы

2.4.1 Модуль имеет следующие виды сопряжения по выходу (интерфейсы): **RS232; RS485**.

2.4.2 Протокол связи: **MOD BUS RTU**.

2.4.3 **Характеристика интерфейса RS485:**

- |  |  |
|--|--|
| - программируемая скорость передачи:   | <b>9600 бит/с ; 19200 бит/с;<br/>38400 бит/с; 57600 бит/с; 115200 бит/с;</b> |
| - диапазон задания адресов   | <b>1-255</b>   |
| - длина линии связи (экранированная витая пара), не более отклика на запрос управляющего устройства не более | <b>1000 м - время<br/>25 мс</b>  |
| - напряжение гальванической изоляции от статического электричества   | <b>1500 В - защита<br/>15 кВ</b>   |
| - число модулей, объединяемых в одну сеть (RS485), не более  | <b>64</b>  |

## 2.5 Характеристика питания

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| - напряжение питания                                  | <b>=(19- 30) В ;</b>      |
| - допустимая амплитуда пульсаций питающего напряжения | <b>1,5 В (50, 100 Гц)</b> |
| - потребляемая мощность, не более                     | <b>3,5 Вт ;</b>           |
| - защита от смены полярности напряжения питания       | <b>40 В</b>               |

## 2.6 Массо-габаритные характеристики

- |                                      |                           |
|--------------------------------------|---------------------------|
| - габариты корпуса модуля, не более: | <b>190 x 102 x 60 мм;</b> |
| - масса, не более                    | <b>0.5 кг;</b>            |

2.7 Режим работы - непрерывный. Время установления рабочего режима – **5 мин.**

2.8 Средняя наработка на отказ - **50 000 часов.**

2.9 Средний срок службы - **10 лет.**

Таблица 2.2

Датчик/сигнал		Пределы измерений	Разрешение
Тип	Обозначение		
ТСП	100'П W=1,3910	-199,9...999,9 °С	0,1 °С
ТСП	50'П W=1,3910	-199,9...999,9 °С	0,1 °С
ТСМ	100'М W=1,4280	-199,9...199,9 °С	0,1 °С
ТСМ	50'М W=1,4280	-199,9...199,9 °С	0,1 °С
ТСП	100П W=1,3850	-199,9...850,0 °С	0,1 °С
ТСМ	53М гр.23	-050,0...180,0 °С	0,1 °С
ТСН	ТСН 100	-060,0...180,0 °С	0,1 °С
ТСМ	100М W=1,4260	-050,0...199,9 °С	0,1 °С
ТСМ	50М W=1,4260	-050,0...199,9 °С	0,1 °С
ТСП	46П гр.21	-199,9...500,0 °С	0,1 °С
ТВР (А-1)	ВР(А-1)	0...999,9 °С	0,1 °С
		1000...2500 °С	1 °С
ТВР (А-2)	ВР(А-2)	0...999,9 °С	0,1 °С
		1000...1800 °С	1 °С
ТВР (А-3)	ВР(А-3)	0...999,9 °С	0,1 °С
		1000...1800 °С	1 °С
ТПР (В)	ПР (В)	300,0...999,9 °С	0,1 °С
		1000...1800 °С	1 °С
ТПП (S)	ПП (S)	0...999,9 °С	0,1 °С
		1000...1600 °С	1 °С
ТПП (R)	ТПП (R)	0...999,9 °С	0,1 °С
		1000...1600 °С	1 °С
ТХА (К)	ХА (К)	-199,9...999,9 °С	0,1 °С
		1000...1300 °С	1 °С
ТХК (L)	ХК (L)	-199,9...800,0 °С	0,1 °С
ТХК (E)	ХК (E)	-199,9...900,0 °С	0,1 °С
ТМК (Т)	МК (Т)	-199,9...400,0 °С	0,1 °С
ТЖК (J)	ЖК (J)	-199,9...999,9 °С	0,1 °С
		1000...1200 °С	1 °С
ТНН (N)	НН (N)	-199,9...999,9 °С	0,1 °С
		1000...1300 °С	1 °С
DIN (L)	DIN (L)	-199,9...900,0 °С	
Ток	0-5 мА	0 – 5,000 мА	1 мкА
	0-20 мА	0 – 20,00 мА	10 мкА
	4-20 мА	04,00 – 20,00 мА	10 мкА
Напряжение	0-100 мВ	0 – 99,99 мВ	0,01 мВ
	0-1 В	0 – 999,9 мВ	0,1 мВ

### 3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ МОДУЛЯ

#### 3.1 Принцип работы

Выходные сигналы первичных преобразователей поступают на аналого-цифровой преобразователь АЦП, который обеспечивает прием, нормирование и преобразование в цифровую форму аналоговых сигналов. Вход блока АЦП дифференциальный, коммутируемый.

Информация в цифровом виде вводится в модуль процессора (ПР), где обрабатывается алгоритмически, обеспечивая запоминание данных с привязкой по времени и выдачу информации на блок индикации и отображения (ИН). Процессор управляет работой всех функциональных устройств прибора.

Блок РВ обеспечивает коммутацию выходных цепей для подключения сигнальных исполнительных устройств.

БП обеспечивает питающими напряжениями блоки прибора.

В рабочем режиме (режиме измерения) прибор периодически опрашивает все измерительные каналы. После опроса каждого канала результат сравнивается с заданными уставками и формируются релейные сигналы.

**Период (цикл) опроса** всех датчиков складывается из суммы времен, затрачиваемых на опрос каждого датчика, и времен, затрачиваемых на запись результатов измерений в архив, и на измерение сопротивления третьего провода линии связи (при трехпроводной схеме подключения терморезисторов).

При непрохождении сеанса связи между АЦП и ПР формируется признак неисправности прибора **НМИП**. Обмен информацией прибора с персональным компьютером (ПК) и диалог с оператором выполняются параллельно с указанными выше операциями и не влияют на период опроса.

В блоке АЦП прибора применен интегрирующий (сигма-дельта) преобразователь с программируемым временем интегрирования. **Время, затрачиваемое на измерение одного канала**, складывается из времени переключения электронного коммутатора, времени усреднения цифрового фильтра АЦП, времени интегрирования для замера показания датчика и времени, необходимого для обнаружения обрыва цепи датчика.

**Контроль обрыва датчика** выполняется сразу перед каждым замером и выполняется путем подачи небольшого (100 нА) тока в цепь датчика. Контроль обрыва цепи датчика с выходным сигналом в виде тока не делается, т.к. сопротивление цепи определяется не датчиком, а резистором прибора, преобразующим ток в напряжение. Обрыв датчика с выходным сигналом в виде напряжения также не проверяется, поскольку выходное сопротивление таких датчиков не всегда известно.

Кроме проверки на обрыв результат замера любого датчика **контролируется нахождение внутри диапазона показаний датчика**. При непрохождении данной проверки и проверки контроля обрыва датчика вместо результата замера формируется признак неисправности датчика **НДАТ**.

Пользователь имеет возможность варьировать время, затрачиваемое прибором на опрос каждого канала путем выбора времени интегрирования ЦФ и необходимости контроля обрыва цепи датчика.

При неисправности компенсатора холодного спая на канале термопары вместо результатов измерения будет сформирован признак неисправности канала холодного спая **НКХС**.

Физических регулировочных элементов в приборе нет, все калибровки реализованы программным путем.

Обмен информацией прибора с ПК осуществляется по интерфейсу RS485. Протокол обмена MODBUS RTU. При обмене ПК должен быть ведущим (master), а прибор – всегда ведомым.

#### 3.2 Компенсация холодного спая (К.Х.С.)

Для вычисления температуры по сигналам с датчиков ТП (термопар) прибор определяет температуру холодных спаев с помощью внешних датчиков температуры. Эти датчики могут быть только термометрами сопротивления. Датчики температуры холодных спаев ТП подключаются к обычным измерительным каналам прибора, поэтому при работе с ТП нужно учитывать, что один или несколько измерительных каналов прибора придется использовать для подключения датчиков температуры холодных спаев. Для подключения ТП к кросс-платам прибора (см. раздел 5.5) непосредственно или через компенсационные провода, в одной из прилагаемой к прибору кросс-плат смонтирован датчик температуры холодных спаев, который соединяется с шестнадцатым входом прибора. Остальные кросс-платы нужно разместить рядом с ней так, чтобы температура всех кросс-

плат была одинакова. В случаях, когда холодные спаи ТП образуются не на кросс-платах, а в удаленных от прибора местах, рекомендуется применять соединительные блоки БС-1 (производства НПФ «Сенсорика»), имеющие встроенные датчики температуры холодных спаев. При этом все связи от этих блоков до кросс-плат выполняются медным проводом. В этом случае имеющийся на кросс-плате датчик температуры нужно отключить.

Количество входов прибора, выделяемых для подключения датчиков температуры холодных спаев, будет определяться количеством соединительных блоков, т.к. в каждом из них имеется датчик температуры холодных спаев.

### 3.3 Конструкция

3.3.1 Корпус модуля выполнен для монтажа на DIN-рейку типа TS35×7,5 или TS35×15.

3.3.2 Все входные, выходные цепи, за исключением порта RS485 и порты управления релейными выходами, выведены на пружинные разъемные клеммные колодки с винтовым зажимом провода (таблица 3.1).

3.3.3 Порт RS485 и порт управления релейными выходами выведены на разъемы типа DB: один размещен на торцевой стенке корпуса, другой на передней панели.

3.3.4 На передней панели модуля размещена светодиодная индикация:

- **Питание** (наличие напряжения питания);
- **НМИП** (неисправность модуля);
- **Канал 1...Канал 9** (обрыв линии связи с соответствующим датчиком);
- **RS485** (неисправность обмена).

3.3.5 Для подключения заземления предусмотрены три клеммные колодки «3».

**Таблица 3.1** - Соединители для подключения внешних цепей

Обозначение	Тип разъема	Назначение	Примечание
<b>X1</b>	DB-9M, вилка	Подключение ПЭВМ (RS232/485)	
<b>X2</b>	DI-25M, вилка	Подключение к релейным выходам (с 1 по 16-й) модуля РВ16	
<b>Ю</b>	РАЗЪЕМНЫЕ КЛЕММНЫЕ КОЛОДКИ	Подключение аналоговых датчиков с 1 по 9-й	
<b>А</b>			
<b>Р</b>			
<b>Б</b>			
<b>О</b>			
<b>З</b>		Подключение заземления	
<b>+</b>		Подключение питающего напряжения =24 В	
<b>-</b>			

### 3.4 Обеспечение взрывозащищенности

Взрывозащищенность аналоговых входов модуля достигается выполнением блока АЦП с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» по ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014.

Искробезопасность входных цепей модуля обеспечивается следующими мерами и средствами:

- гальваническим разделением искробезопасных и неискробезопасных цепей с помощью DC-DC преобразователей в источниках питания и оптронов в сигнальных цепях, которые удовлетворяют требованиям ГОСТ 31610.0-2014;

- ограничением тока и напряжения в цепях питания и сигнальных цепях модуля с помощью блоков искрозащиты на супрессорах, резисторах и плавких вставках, которые расположены на плате АЦП, а также установленных на входе АЦП в цепях датчиков ограничительных резисторов;

- выполнением схемы и конструкции прибора в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0-2014;
- наличием маркировки взрывозащиты и предупредительных надписей:



1 На задней панели прибора около разъемов искробезопасных цепей имеется надпись «Искробезопасная цепь», а на передней панели маркировка взрывозащиты прибора [Ex ia Ga] IIC.

2 На боковой поверхности корпуса модуля имеется шильдик с предельными параметрами внешних искробезопасных электрических цепей.

Максимальный выходной ток на искробезопасных входах модуля не более 18 мА при сопротивлении ограничительного резистора 1 кОм.

Максимальное выходное напряжение - не более 18 В;

Параметры линии связи между модулем и датчиками:

- емкость не более 0,3 мкФ;
- индуктивность не более 30 мГн.

**Внимание! Для обеспечения искробезопасности модуль обязательно должен быть заземлен и через кабель питания, и через шпильку заземления на блоке питания**

## 4 МАРКИРОВКА И УПАКОВКА

### 4.1 Маркировка

4.1.1 На корпусе прибора нанесена следующая информация:

#### На передней панели:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение прибора;
- маркировка взрывозащиты "[Ex ia Ga] IIC;
- изображение специального знака взрывобезопасности в соответствии с приложением 2 ТР ТС 012/2011.

#### На задней панели:

- надпись «Искробезопасная цепь»;
- заводской номер и дата изготовления;
- обозначения разъемов (клеммных соединителей) для подключения внешних цепей;
- функциональные надписи;
- диапазон рабочих температур (+5 °С - +50 °С или минус 10 °С - +50 °С).

4.1.2 На транспортной таре нанесены основные, дополнительные и информационные надписи, а также, манипуляционные знаки по ГОСТ 14192-96.

4.1.3 Пломбирование приборов осуществляется бумажной пломбой с оттиском поверительного клейма в предназначенном для этого месте.

### 4.2 Упаковка

4.2.1 Упаковка модуля состоит из потребительской и транспортной тары. Каждый модуль (вместе с формуляром) герметично заваривается в чехол из полиэтиленовой пленки и упаковывается в коробку из гофрированного картона. Допускается упаковка 2-х модулей в одну картонную коробку. Руководство по эксплуатации и компакт-диски с прикладным ПО укладываются в коробку, также заваренные в чехол из полиэтиленовой пленки.

4.2.2 Для транспортировки упакованные модули укладываются в сплошной деревянный ящик, внутренние стенки которого выстланы бумагой битумной, и прокладываются вставками с амортизирующими прокладками. В каждый ящик вкладывается упаковочный лист.

## 5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 5.1 Общие замечания

5.1.1 При получении ящиков с модулями необходимо убедиться в полной сохранности тары. При наличии повреждений тары необходимо составить акт в установленном порядке и обратиться с рекламацией к транспортной организации. **На модули с механическими повреждениями гарантия предприятия-изготовителя не распространяется.**

5.1.2 В зимнее время включение модуля проводить в отапливаемом помещении не менее чем через 8 часов после внесения ящиков в помещение.

5.1.3 Необходимо проверить комплектность поставки в соответствии с формуляром на модуль. В формуляре укажите дату ввода модуля в эксплуатацию. Формуляр **необходимо сохранять в течение всего срока эксплуатации модуля, т.к. он является юридическим документом при предъявлении рекламаций предприятию-изготовителю.**

### 5.2 Меры безопасности

5.2.1 При эксплуатации модуля и при его периодических поверках следует соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок» (ПТЭ) и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок» (ПТБ).

5.2.3 Подключение внешних цепей, осмотр и обслуживание модуля производить **только при отключенном напряжении питания.**

5.2.4 При работе модуль должен быть надежно заземлен.

5.2.5 При работе с модулем категорически **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** эксплуатировать модуль в условиях и режимах, отличающихся от указанных в руководстве по эксплуатации.

### 5.3 Порядок установки и монтажа

5.3.1 **Прибор должен помещаться в шкаф, оснащенный запорным устройством, или должен быть опломбирован в соответствии с п.6.3.1 ГОСТ 30852.10-2002.**

5.3.2 Установка и подключение должно производиться **квалифицированными специалистами.**

5.3.3 Модуль устанавливается в помещении, где в воздухе нет вредных примесей, вызывающих коррозию (аммиака, сернистых и других агрессивных газов).

**Недопустимо** использовать модуль при температуре ниже 5 и выше 50 °С и относительной влажности выше 80 %.

**Запрещается** располагать модуль вблизи источников тепла и электрических полей с магнитной индукцией более 0,2 мГн (силовые трансформаторы, дроссели, электронагреватели, неэкранированные электрические кабели и т.д.).

Модули должны устанавливаться **вне взрывоопасных зон** помещений или наружных установок.

5.3.4 Модуль рассчитан на монтаж задней панелью на металлическую DIN-рейку типа TS35×7,5 или TS35×15 (приложение Д).

5.3.5 Перед монтажом необходимо провести внешний осмотр модуля, обратив внимание на:

- маркировку клеммных колодок;
- целостность корпуса модуля;
- отсутствие повреждений разъемов и клеммных колодок.

5.3.6 До подсоединения внешних устройств модуль должен быть заземлен. Сопротивление заземляющего провода не должно превышать 1 Ом.

5.3.7 Монтаж необходимо проводить при отключенном напряжении питания.

5.3.8 При монтаже модуля необходимо дополнительно соблюдать следующие указания:

- необходимо выделить в отдельные кабели: входные цепи, выходные цепи, цепи питания;
- не допускается совмещение проводов входных и выходных цепей модуля в общем экране.

## 5.4 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ ЦЕПЕЙ

5.4.1 Все внешние подключения к прибору осуществляются согласно схеме, приведенной в **приложении А**.

5.4.2 Напряжение питания =**24 В** подключается к модулю согласно маркировке (таблица 3.1).

5.4.3 Подключение к ПЭВМ осуществляется через последовательный порт RS232/485. Распайка выводов разъема **X1** приведена в **приложении А**. Подключение экранированной витой парой. Экран соединяется с контактом 8 разъема связи X1.

Для обоих интерфейсов RS232 и RS485 используется один и тот же разъем. В одном кабеле прокладывать только те линии связи, которые необходимы для данного интерфейса. Схема подключения модулей к ПЭВМ по интерфейсу RS485 приведена в **Приложении А**.

5.4.4 **Датчики** подключаются к клеммам на корпусе модуля в соответствии с маркировкой и схемами подключения, приведенными в **Приложении Б**.

5.4.5 При подключении датчиков к модулю сопротивление каждой линии связи не должно превышать 100 Ом.

5.4.6 При подключении термометров сопротивления по 3-х проводной схеме сопротивление каждой линии связи не должно превышать 5 Ом.

5.4.7 Для уменьшения влияния внешних электромагнитных полей рекомендуется выполнять цепи подключения ТП или проводами в виде витой пары в экране, либо просто в экране.

5.4.8 **Датчик КХС** подключается к любому аналоговому входу модуля по четырех-проводной схеме.

5.4.9 **Сигнальные цепи** должны быть экранированы. Экраны подключаются к клемме «**3**» (Земля) модуля. **Заземлять оба конца экрана не допускается.**

**Соединение с землей должно быть выполнено в одной точке.**

5.4.10 **Выходные релейные сигналы** обеспечиваются подключением к разъему **X2** модуля Ш932.9А (тип 29.030) внешних модулей вывода релейных сигналов: Ш932.9А (тип 29.033) или Ш932.9А (тип 29.032).

**Исполнительные устройства сигнализации** подключаются к клеммам модулей вывода релейных сигналов в соответствии с их маркировкой.

5.4.11 Для подключения к разъемным клеммным колодкам концы подключаемых проводов зачищаются на длину 7 мм и зажимаются винтами в гнездах на розетках разъемных колодок. Затем розетки подключаются к соответствующим им вилкам разъемных колодок, установленных на модуле.

Сечение проводников для подключения датчиков должно быть в пределах 0,2-2,5 мм<sup>2</sup>, остальные подключения к клеммным колодкам модуля - проводниками сечением 0,14-1,0 мм<sup>2</sup>.

Допускается зажим в одно гнездо двух проводов одного типа и сечения, при этом сечение каждого провода не более 1 мм<sup>2</sup> для подключения датчиков, для остальных подключений – 0,5 мм<sup>2</sup>.

Для зажима в одно гнездо двух проводов одного типа или сечения необходимо предварительно обжать одним металлическим наконечником.

## 5.5 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ МОДУЛЯ С КОНФИГУРАТОРОМ

5.5.1 Модуль не имеет органов управления на передней панели, поэтому его конфигурирование (настройка) производится по сети RS485 с помощью специально разработанного программного обеспечения - программы-конфигуратора, далее называемое «**Конфигуратор**».

5.5.2 «**Конфигуратор**» предназначен для реконфигурации модуля, проверки его работоспособности, проверки связи модулей с датчиками, сигнализирующими и исполнительными устройствами. С помощью «**Конфигуратора**» можно настроить **все** параметры модулей, провести проверку и калибровку модуля.

5.5.3 Программа «**Конфигуратор**» находится на компакт-диске, входящим в комплект поставки каждого модуля. Кроме того, поставляется OPC-сервер, с помощью которого можно легко интегрировать модули в любую SCADA систему. Для установки и работы **Конфигуратора** потребуется:

- персональный IBM-совместимый компьютер;
- привод CD-ROM;

- видеоадаптер и монитор;
- манипулятор типа «мышь», стандартная клавиатура;
- свободный последовательный COM-порт;
- операционная система Windows 2000, Windows XP.

5.5.4 Для настройки модуля необходимы:

- персональный компьютер;
- кабель подключения к ПЭВМ (не входит в комплект поставки модуля);
- источник питания модуля;
- программа «Конфигуратор».

5.5.5 Панель управления «Конфигуратора» имеет следующий вид (рисунок 5.1):

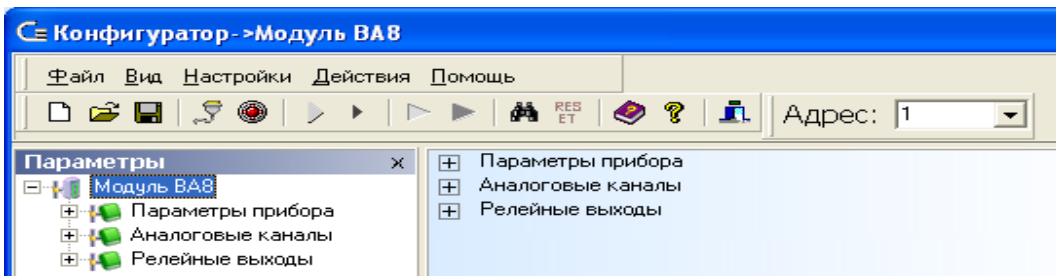


Рисунок 5.1

Таблица 5.1 – Назначение клавиш управления Конфигуратора

Клавиша	Назначение клавиши (режима)	
Файл	Сохранение и использование часто используемых вариантов конфигурирования прибора	
Помощь	Вызов справки	
	Вызов табло настройки COM-порта	
	Подключение к COM-порту и отключение от COM-порта	
РЕСЕТ	Сброс настроек COM-порта	
Адрес: 1	Задание адреса прибора, с которым Конфигуратор будет работать, на магистрали для обмена с ЭВМ по протоколу MODBUS через стандартный последовательный COM порт	
	Найти адрес прибора на магистрали MODBUS, с которым Конфигуратор будет работать.	
	Считывание параметра (всех настроек) из прибора в Конфигуратор	Эти режимы удобны для одинаковой настройки нескольких модулей: достаточно считать у настроенного модуля параметр (или все настройки) в Конфигуратор, а затем записывать его в другие модули, не заходя в меню.
	Запись в прибор параметра (всех параметров), установленного в Конфигураторе	
Параметры	Режим отображения меню, содержащего настраиваемые параметры и параметры рабочего режима прибора. Папки меню, отмеченные знаком  , имеют вложения. Раскрывается нужная папка нажатием левой кнопки компьютерной мыши при положении курсора на знаке  . Раскрытая папка имеет знак  . Закрывается папка (сворачивается меню) также нажатием левой кнопки компьютерной мыши.	

## 5.6 НАСТРОЙКА СВЯЗИ

**5.6.1** Подключить ПЭВМ и питающее напряжение к модулю согласно приложению А.

**5.6.2** Зайти в программу Конфигуратор и открыть меню Параметры прибора.

**5.6.3** Открыть режим Настройка связи:

Конфигуратор показывает адрес прибора и скорость обмена модуля с ПЭВМ, установленные в данном модуле:

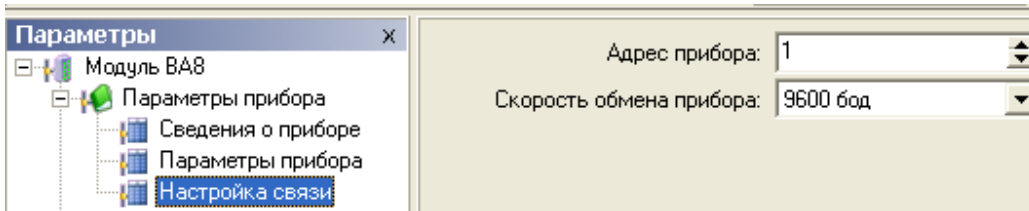


Рисунок 5.2


Для подключения модуля к ПЭВМ или АСУ верхнего уровня ему присваивается индивидуальный магистральный адрес, который может быть в пределах от 1 до 255, и скорость обмена по интерфейсу. Адрес устанавливается изменением значения клавишами ▲, ▼ или введением значения с клавиатуры ПЭВМ.

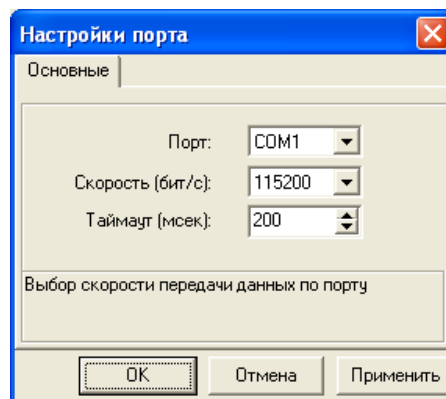
Модуль поставляется со скоростью обмена по умолчанию 9600 бит/с. Нужная скорость выбирается из списка (19200, 38400, 57600, 115200 бод), который появляется при нажатии клавиши ▼.

Проверку работы модуля по интерфейсам следует начинать при скорости обмена 9600 бит/с. На более высокие скорости обмена следует переходить последовательно, убедившись в работоспособности модуля на низких скоростях.

**5.6.4** Для связи с модулем настроить COM-порт:

- порт подключения (Порт);
- скорость обмена по интерфейсу (Скорость), равную установленной в меню Настройка связи (рисунок 5.2);
- время ожидания ответа от модуля (Таймаут), рекомендуемое значение – 500 мс.

Для этого клавишей  вызвать окно настройки COM-порта и в полях задания параметров установить нужные значения, для подтверждения установленных значений нажать ОК.



**5.6.5** Подключить COM-порт клавишей  Конфигуратора : цвет клавиши после подключения COM-порта меняется с красного на зеленый.

## 5.7 НАСТРОЙКА МОДУЛЯ

### 5.7.1 Меню Конфигуратора

Содержит следующие разделы:

**Параметры прибора**  
**Аналоговые каналы**  
**Релейные выходы**

Параметры для настройки или просмотра логически упорядочены в древовидную структуру, что упрощает навигацию.

При выделении раздела (параметра) в левой части разворачивается его меню (дерево), а в правой части панели Конфигуратора – параметры реконfigurирования (программирования) и просмотра, пример приведен на рисунке 5.3.

В таблице 5.2 приведен подробный состав разделов Конфигуратора.

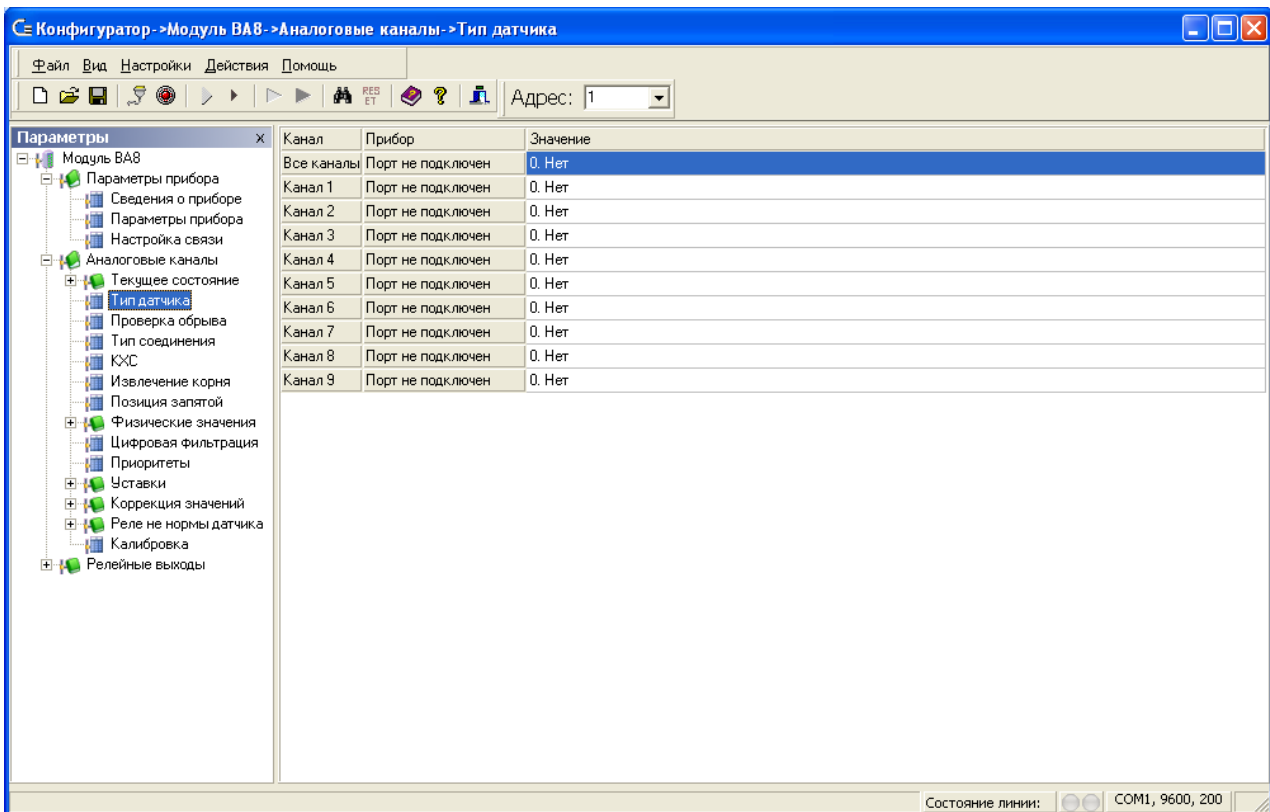


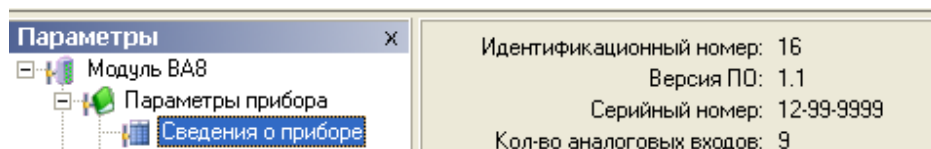
Рисунок 5.3

Таблица 5.2

Основные разделы	Меню разделов	Параметры	Назначение	
Параметры прибора	<b>Сведения о приборе</b>	Идентификационный номер	ПРОСМОТР ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДАННЫХ МОДУЛЯ	
		Версия ПО		
		Серийный номер		
		Количество аналоговых входов		
	<b>Параметры прибора</b>	Реле не нормы прибора	ПРОГРАММИРОВАНИЕ	
		Фильтр реле не нормы прибора		
		Время тайм-аута работы с сетью		
	<b>Настройка связи</b>	Адрес прибора		
		Скорость обмена прибора		
Аналоговые каналы	<b>Текущее состояние</b>	Текущие значения	ПРОСМОТР ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕМ РЕЖИМЕ	
		Состояние		
		Состояние реле каналов		
		Тип датчика	ПРОГРАММИРОВАНИЕ	
		Проверка обрыва		
		Тип соединения		
		КХС		
		Извлечение корня		
		Позиция запятой		
	<b>Физические значения</b>	Минимумы		
		Максимумы		
		Цифровая фильтрация		
		Приоритеты		
	<b>Уставки</b>	Уставка 1		
		Уставка 2		
		Уставка 3		
		Уставка 4		
		Гистерезис уставок		
		Максимальная скорость изменения		
	<b>Коррекция значений</b>	Слагаемое		
		Множитель		
	<b>Реле не нормы датчика</b>	Реле		
		Фильтр реле		
		Калибровка	ПРОВЕДЕНИЕ КАЛИБРОВКИ МОДУЛЯ	
	Релейные выходы		Текущее состояние	ПРОСМОТР ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕМ РЕЖИМЕ
			Режим управления	
			Управление	

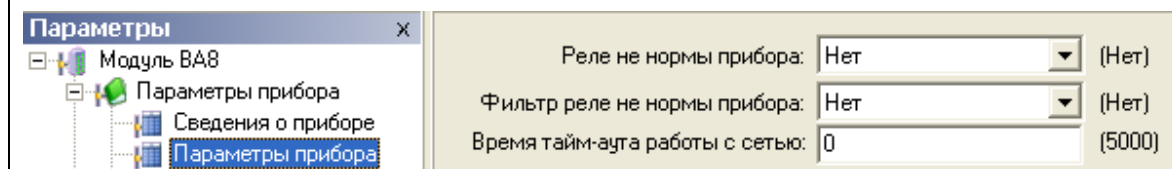
### 5.7.2 ПАРАМЕТРЫ ПРИБОРА

<b>Сведения о приборе</b>	<b>Идентификационный номер:</b> модули ВА8 имеют номер «16»
	<b>Версия ПО</b>
	<b>Серийный номер</b>
	<b>Количество аналоговых входов</b>

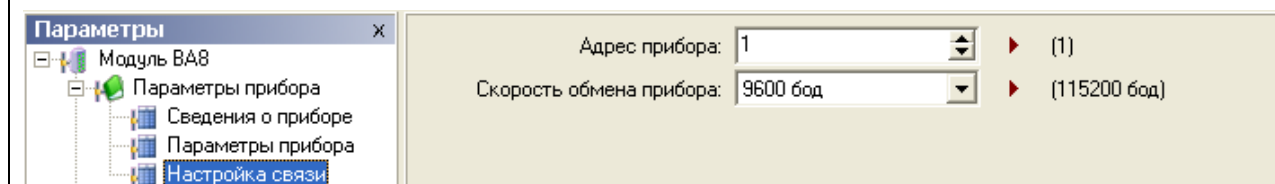


В этом режиме пользователю сообщается заводской серийный номер модуля, номер версии программного обеспечения модуля и т.д. Программное обеспечение модуля дополняется и совершенствуется с учетом пожеланий потребителей. Обновление версий программного обеспечения может осуществляться заказчиком самостоятельно. Соответствующая инструкция приведена в приложении В.

<b>Параметры прибора</b>	<b>Реле не нормы прибора:</b> режим для назначения реле для работы по сигналу НМИП (неисправности модуля) или отсутствия такого реле.
	<p><b>Фильтр реле не нормы прибора:</b> Для исключения срабатываний реле НМИП на кратковременные или однократные неисправности модуля в данном режиме можно задать режим срабатывания реле только после фиксирования неоднократных неисправностей модуля. Пользователем выбирается: после какого количества сигналов НМИП будет срабатывать реле НМИП:  <b>Нет</b> – срабатывание реле по каждому сбою модуля;  <b>С 2-х срабатываний</b> - срабатывание реле после двух подряд сбоев модуля;  <b>С 3-х срабатываний</b> - срабатывание реле после трех подряд сбоев модуля;  <b>С 4-х срабатываний</b> - срабатывание реле после четырех подряд сбоев модуля.</p> <p><b>Время тайм-аута работы с сетью:</b> время ожидания ответа от модуля (Таймаут), рекомендуемое значение – 500 мс.</p>



<b>Настройка связи</b>	<b>Адрес прибора</b>
	<b>Скорость обмена прибора</b>

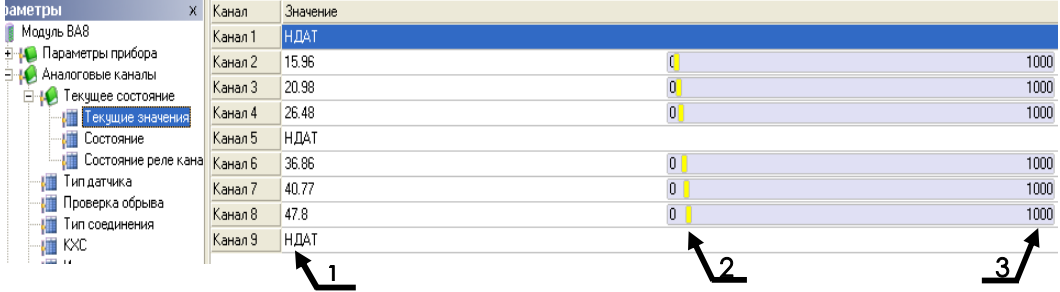
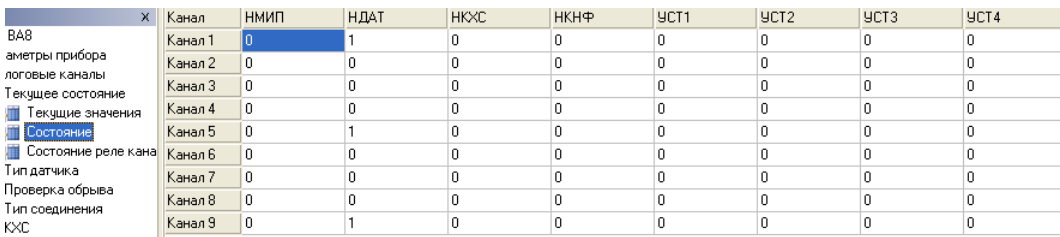
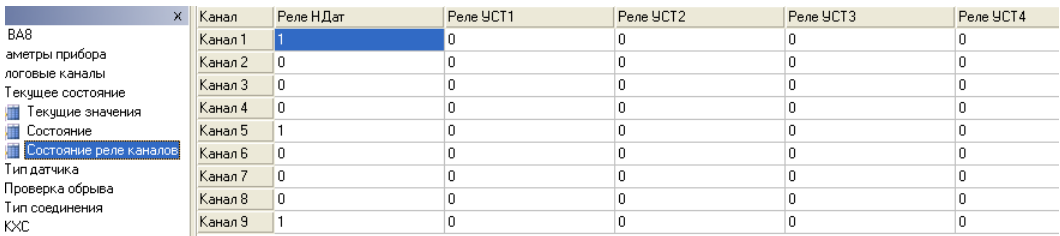


Описано в п.5.6.



### 5.7.3 АНАЛОГОВЫЕ КАНАЛЫ

- **Текущее состояние** - просмотр текущих измерений и состояний модуля

<p><b>Текущие значения</b></p>	 <p>1 – текущее измеренное значение канала в цифровом виде или сообщение о неисправности:  <b>НДАТ</b> - не норма датчика (обрыв линии связи, неисправность датчика, отсутствие датчика и.т.д.);  <b>НКХС</b> - обрыв или неисправность датчика К.Х.С.;  <b>НМИП</b> - неисправность модуля;                  2 – текущее измеренное значение канала в виде желтой отметки на барграфе;                  3 – барграф с указанием диапазона измерений канала, присутствует, если канал настроен на тип датчика и диапазон измерения или нет НДАТ.</p>
<p><b>Состояние</b></p>	 <p><b>НМИП</b> – неисправность модуля;  <b>НДАТ</b> – не норма датчика;  <b>НКХС</b> – не норма компенсатора холодного спая;  <b>НКНФ</b> - не норма фильтра реле;  <b>УСТ1...УСТ4</b> – уставки с первой по четвертую.                  0 – наличие сигнала ; 1 – отсутствие сигнала</p>
<p><b>Состояние реле каналов</b></p>	 <p>0 – отсутствие срабатывания реле ; 1 – реле сработало</p>

• **Тип датчика** - для настройки модуля

ры	Канал	Прибор	Значение
дуль ВА8	Все каналы	4. Про ТП2	0. Нет
Параметры прибора	Канал 1	4. Про ТП2	0. Нет
Аналоговые каналы	Канал 2	4. Про ТП2	0. Нет
Текущее состояние	Канал 3	4. Про ТП2	0. Нет
Тип датчика	Канал 4	4. Про ТП2	0. Нет
Проверка обрыва	Канал 5	4. Про ТП2	0. Нет
Тип соединения	Канал 6	4. Про ТП2	0. Нет
КХС	Канал 7	4. Про ТП2	0. Нет
Извлечение корня	Канал 8	4. Про ТП2	0. Нет
Позиция запятой	Канал 9	4. Про ТП2	0. Нет
Физические значения			
Цифровая фильтрация			

В данном режиме необходимо задать индивидуально для каждого измерительного канала модуля или для всех каналов одновременно тип подключаемого к нему датчика. Выбор типа осуществляется выделением его из списка датчиков, который появляется при выделении в графе «Значение». Список соответствует приведенным типам датчиков в таблице 5.3.

Задание типа датчика **0** означает, что данный канал измерения не запрограммирован, опрос данного канала и формирование признаков неисправности датчика на этом канале не делаются. На всех свободных (к которым не подключены датчики) каналах следует указывать тип датчика **0**.

• **Проверка обрыва** - для настройки модуля

ры	Канал	Прибор	Значение
дуль ВА8	Все каналы	1. Да	0. Нет
Параметры прибора	Канал 1	1. Да	0. Нет
Аналоговые каналы	Канал 2	1. Да	0. Нет
Текущее состояние	Канал 3	1. Да	0. Нет
Тип датчика	Канал 4	1. Да	0. Нет
Проверка обрыва	Канал 5	1. Да	0. Нет
Тип соединения	Канал 6	1. Да	0. Нет
КХС	Канал 7	1. Да	0. Нет
Извлечение корня	Канал 8	1. Да	0. Нет
Позиция запятой	Канал 9	1. Да	0. Нет
Физические значения			
Цифровая фильтрация			

Для термопар и термопреобразователей сопротивления рекомендуется всегда задавать признак включения контроля обрыва, т.к. в противном случае при обрыве датчика возможны хаотические ложные показания температуры. Отключение контроля обрыва этих датчиков позволяет сократить длительность цикла опроса, а для термопар - еще и исключить влияние выполняемого прибором контроля обрыва на показания другого, подключенного к этой же термопаре, измерительного прибора.

Для датчиков тока и напряжения, обрыв которых не может быть проверен, признак контроля не устанавливается.

Включение контроля обрыва - **Да** ; отсутствие контроля обрыва датчика - **Нет**.

Таблица 5.3

Код типа датчика	Тип датчика	Обозначение типа датчика в Конфигураторе
0	ОТСУТСТВИЕ ДАТЧИКА	Нет
1	СОПРОТИВЛЕНИЕ ТРЕТЬЕГО ПРОВОДА (для настройки)	Про R3-й
2	± 10 мВ (для настройки)	Про ТП0
3	± 20 мВ (для настройки)	Про ТП1
4	± 40 мВ (для настройки)	Про ТП2
5	± 100 мВ(для настройки)	Про ТП3
6	± 200 мВ (для настройки)	Про ТП4
7	± 400 мВ (для настройки)	Про ТП5
8	± 800 мВ (для настройки)	Про ТП6
9	± 1000 мВ(для настройки)	Про ТП7
10	100 Ом (для настройки)	Про R0
11	200 Ом (для настройки)	Про R1
12	400 Ом (для настройки)	Про R2
13	ТСП '100 с W=1,3910 ДИАПАЗОН от -200 до +1000 °С	100 П '
14	ТСП '50 с W=1,3910 ДИАПАЗОН от -200 до + 1000 °С	50 П '
15	ТСМ '100 с W=1,4280 ДИАПАЗОН от -200 до + 200 °С	100 М '
16	ТСМ '50 с W=1,4280 ДИАПАЗОН от -200 до + 200 °С	50 М '
17	ТСП 100 с W=1,3850 ДИАПАЗОН от -200 до + 850 °С	100 П
18	ТСП 50 с W=1,3850 ДИАПАЗОН от -200 до + 850 °С	50 П
19	Медный терморезистор градуировки 23 ДИАПАЗОН от -50 до + 180 °С	53 М
20	ТСН 100 ДИАПАЗОН от -60 до + 180 °С	ТСН 100
21	ТСМ 100 с W=1,4260 ДИАПАЗОН от -50 до + 200 °С	100 М
22	ТСМ 50 с W=1,4260 ДИАПАЗОН от -50 до + 200 °С	50 М
23	0 - 5 мА	0 - 5 мА
24	0 - 20 мА	0 - 20 мА
25	4 - 20 мА	4 - 20 мА
26	0-100 мВ	0-100 мВ
27	0-1000 мВ	0-1 В
30	ТП DIN(L) ДИАПАЗОН от -200 до +900 °С	DIN(L)
31	ТВР (А-1) ДИАПАЗОН от 0 до + 2500 °С	ВР (А)-1
32	ТВР (А-2) ДИАПАЗОН от 0 до + 1800 °С	ВР (А)-2
33	ТВР (А-3) ДИАПАЗОН от 0 до + 1800 °С	ВР (А)-3
34	ТПР (В) ДИАПАЗОН от 300 до + 1800 °С	ПР (В)
35	ТПП (S) ДИАПАЗОН от 0 до + 1600 °С	ПП (S)
36	ТПП (R) ДИАПАЗОН от 0 до + 1600 °С	ПП (R)
37	ТХА (К) ДИАПАЗОН от -200 до + 1300 °С	ХА (К)
38	ТХК (L) ДИАПАЗОН от -200 до + 800 °С	ХК (L)
39	ТХК (Е) ДИАПАЗОН от -200 до + 900 °С	ХК (Е)
40	ТМК (Т) ДИАПАЗОН от -200 до + 400 °С	МК (Т)
41	ТЖК (J) ДИАПАЗОН от -200 до + 1200 °С	ЖК (J)
42	ТНН (N) ДИАПАЗОН от -200 до + 1300 °С	ТНН (N)
43	Платиновый терморезистор градуировки 21 ДИАПАЗОН от -200 до +500 °С	46 П

• **Тип соединения** - для настройки модуля

Канал	Прибор	Значение
Все каналы	Вышло время ожидания	0. Трехпроводка
Канал 1	Вышло время ожидания	0. Трехпроводка
Канал 2	Вышло время ожидания	0. Трехпроводка
Канал 3	Вышло время ожидания	0. Трехпроводка
Канал 4	Вышло время ожидания	0. Трехпроводка
Канал 5	Вышло время ожидания	0. Трехпроводка
Канал 6	Вышло время ожидания	0. Трехпроводка
Канал 7	Вышло время ожидания	0. Трехпроводка
Канал 8	Вышло время ожидания	0. Трехпроводка
Канал 9	Вышло время ожидания	0. Трехпроводка

Для каждого канала, который настроен для работы с термосопротивлениями, необходимо в этом меню задать тип подключения термосопротивления (четырёхпроводное или трехпроводное). Изменять тип соединения можно только у термосопротивлений. Попытка изменить тип подключения для других типов датчиков всегда будет заканчиваться неудачей. Выбор типа осуществляется выделением его из списка, который появляется при выделении в графе «Значение».

• **КХС** - для настройки модуля

Значение КХС по умолчанию: 0 (Вышло время ожидания)

Канал	Прибор	Значение
Все каналы	Вышло время ожидания	Не установлено
Канал 1	Вышло время ожидания	2. C 2-го канала
Канал 2	Вышло время ожидания	0. Нет
Канал 3	Вышло время ожидания	0. Нет
Канал 4	Вышло время ожидания	0. Нет
Канал 5	Вышло время ожидания	0. Нет
Канал 6	Вышло время ожидания	2. C 2-го канала
Канал 7	Вышло время ожидания	0. Нет
Канал 8	Вышло время ожидания	0. Нет
Канал 9	Вышло время ожидания	0. Нет

Для каналов, работающих с термопарами, в данном меню назначается канал, к которому подключен компенсатор холодного спая КХС (осуществляется выделением его из списка, который появляется при выделении в графе «Значение»).

Без подключения КХС на канале с термопарой устанавливается признак его отсутствия (**Нет**). При этом компенсация будет производиться автоматически с учетом значения, установленного на табло «**Значение КХС по умолчанию**». Задается значение поправки (от  $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) измерения термопарой в случае, если не используется (не настроен) датчик КХС.

• **Извлечение корня** - для настройки модуля

Параметры	Канал	Прибор	Значение
Модуль ВА8	Все каналы	Вышло время ожидания	Не установлено
Параметры прибора	Канал 1	Вышло время ожидания	0. Нет
Аналоговые каналы	Канал 2	Вышло время ожидания	0. Нет
Текущее состояние	Канал 3	Вышло время ожидания	0. Нет
Тип датчика	Канал 4	Вышло время ожидания	1. Да
Проверка обрыва	Канал 5	Вышло время ожидания	0. Нет
Тип соединения	Канал 6	Вышло время ожидания	0. Нет
КХС	Канал 7	Вышло время ожидания	0. Нет
Извлечение корня	Канал 8	Вышло время ожидания	0. Нет
Позиция запятой	Канал 9	Вышло время ожидания	0. Нет
Физические значения			
Цифровая фильтрация			

Режим задания функции преобразования для датчиков с аналоговыми выходами.  
 Для задания корнеизвлекающей функции преобразования устанавливается режим «1. Да».  
 Для задания линейной функции преобразования устанавливается режим «0. Нет».

• **Позиция запятой** - для настройки модуля

Параметры	Канал	Прибор	Значение
Модуль ВА8	Все каналы	Вышло время ожидания	Не установлено
Параметры прибора	Канал 1	Вышло время ожидания	0. XXXX.
Аналоговые каналы	Канал 2	Вышло время ожидания	0. XXXX.
Текущее состояние	Канал 3	Вышло время ожидания	0. XXXX.
Тип датчика	Канал 4	Вышло время ожидания	2. XX.XX
Проверка обрыва	Канал 5	Вышло время ожидания	0. XXXX.
Тип соединения	Канал 6	Вышло время ожидания	0. XXXX.
КХС	Канал 7	Вышло время ожидания	0. XXXX.
Извлечение корня	Канал 8	Вышло время ожидания	0. XXXX.
Позиция запятой	Канал 9	Вышло время ожидания	0. XXXX.
Физические значения			
Цифровая фильтрация			

В этом режиме задается положение десятичной запятой в значениях уставок и пределов измерения физических величин для датчиков тока и напряжения для всех сразу или каждого измерительного канала. Конфигуратор предлагает для выбора четыре шаблона для задания положения запятой, список которых появляется при выделении в графе «Значение»:

- целое число, без знаков после запятой - **0.XXXX.**
- один знак после запятой - **1.XXX.X**
- два знака после запятой - **2.XX.XX**
- три знака после запятой - **3.X.XXX**

- **Физические значения** - для настройки модуля

Для датчиков тока и напряжения программируется диапазон результата измерений, в соответствии с которым показания модуля преобразуются из единиц измерения выходного сигнала датчика (миллиамперы, милливольты) в единицы, соответствующие измеряемой датчиком физической величины (давление, уровень, расход и т.п.).

Для преобразования нужно задать два значения физической величины, соответствующие **минимальному и максимальному** электрическому сигналу с датчика. Например, минимальный и максимальный электрический сигнал датчика 4 мА и 20 мА соответствует давлению 0 и 30 кПа. Для задания преобразования в кПа нужно запрограммировать диапазон результата 0,00 и 30,00 соответственно. В промежуточных точках диапазона показания прибора будут пропорциональны электрическому сигналу по линейному закону или по функции квадратного корня в зависимости от задания в соответствующем режиме признака квадратичной зависимости.

Изменить диапазон результата можно только для датчиков тока и напряжения, исключая настроенные (проверочные) типы. Попытки изменений для других типов датчиков будут безрезультатными.

Для установки любых численных значений в **Конфигураторе** нужно отметить изменяемый параметр нажатием левой клавиши мышки, и в появившемся прямоугольнике набрать с клавиатуры нужное значение, далее нужно нажать Enter. Изменение и установка запоминаются нажатием Enter на клавиатуре ПЭВМ.

Параметры	Канал	Прибор	Значение
Модуль ВА8	Все каналы	Вышло время ожидания	Не установлено
Параметры прибора	Канал 1	Вышло время ожидания	10
Аналоговые каналы	Канал 2	Вышло время ожидания	0
Текущее состояние	Канал 3	Вышло время ожидания	0
Тип датчика	Канал 4	Вышло время ожидания	0
Проверка обрыва	Канал 5	Вышло время ожидания	0
Тип соединения	Канал 6	Вышло время ожидания	0
КХС	Канал 7	Вышло время ожидания	0
Извлечение корня	Канал 8	Вышло время ожидания	0
Позиция запятой	Канал 9	Вышло время ожидания	0
Физические значения			
Минимумы			
Максимумы			

• **Цифровая фильтрация** - для настройки модуля

Данный режим необходим для задания уровня (их в приборе пять) цифровой фильтрации наводок и помех от сети 50 Гц. Рекомендуется всегда использовать код уровня подавления помех 0, т.к. это самый быстрый режим опроса датчиков (таблица 2.1). Более медленные режимы программировать только, когда при пусконаладке экспериментально выявлена необходимость увеличения степени подавления помех, когда наблюдаются значительные (заметно выше пределов погрешности) хаотические колебания показаний модуля или появление ложных сигналов неисправности датчика, а устранить помеху путем экранирования и (или) прокладки линии в отдельном от силовых цепей кабельном канале не удастся.

На фильтрах от 0 до 3 дискретность показаний модуля постепенно уменьшается. На фильтре 4 точность прибора может несколько упасть за счет увеличения дискретности, однако он позволяет подавить помеху большей амплитуды, чем фильтры от 0 до 3.

Общая длительность замера (при равных приоритетах опроса датчиков) равна произведению длительности одного измерения и количества запрограммированных каналов.

Параметры	Канал	Прибор	Значение
Модуль ВА8	Все каналы	Вышло время ожидания	Не установлено
Параметры прибора	Канал 1	Вышло время ожидания	0. Слабый
Аналоговые каналы	Канал 2	Вышло время ожидания	0. Слабый
Текущее состояние	Канал 3	Вышло время ожидания	2. Максимальный
Тип датчика	Канал 4	Вышло время ожидания	0. Слабый
Проверка обрыва	Канал 5	Вышло время ожидания	0. Слабый
Тип соединения	Канал 6	Вышло время ожидания	0. Слабый
КХС	Канал 7	Вышло время ожидания	0. Слабый
Извлечение корня	Канал 8	Вышло время ожидания	0. Слабый
Позиция запятой	Канал 9	Вышло время ожидания	0. Слабый
Физические значения			
Цифровая фильтрация			

• **Приоритеты** - для настройки модуля

Параметры	Канал	Прибор	Значение
Модуль ВА8	Все каналы	Вышло время ожидания	Не установлено
Параметры прибора	Канал 1	Вышло время ожидания	0. Уровень 0
Аналоговые каналы	Канал 2	Вышло время ожидания	0. Уровень 0
Текущее состояние	Канал 3	Вышло время ожидания	2. Уровень 2
Тип датчика	Канал 4	Вышло время ожидания	0. Уровень 0
Проверка обрыва	Канал 5	Вышло время ожидания	0. Уровень 0
Тип соединения	Канал 6	Вышло время ожидания	0. Уровень 0
КХС	Канал 7	Вышло время ожидания	0. Уровень 0
Извлечение корня	Канал 8	Вышло время ожидания	0. Уровень 0
Позиция запятой	Канал 9	Вышло время ожидания	0. Уровень 0
Физические значения			
Цифровая фильтрация			
Приоритеты			

С помощью приоритетов каналов можно изменять последовательность реального измерения каналов, а соответственно, и скорость обновления данных канала.

Каждому измерительному каналу может быть присвоен приоритет измерения от 0 до 3:

уровень 0 - самый низкий приоритет канала, уровень 3 - самый высокий приоритет канала.

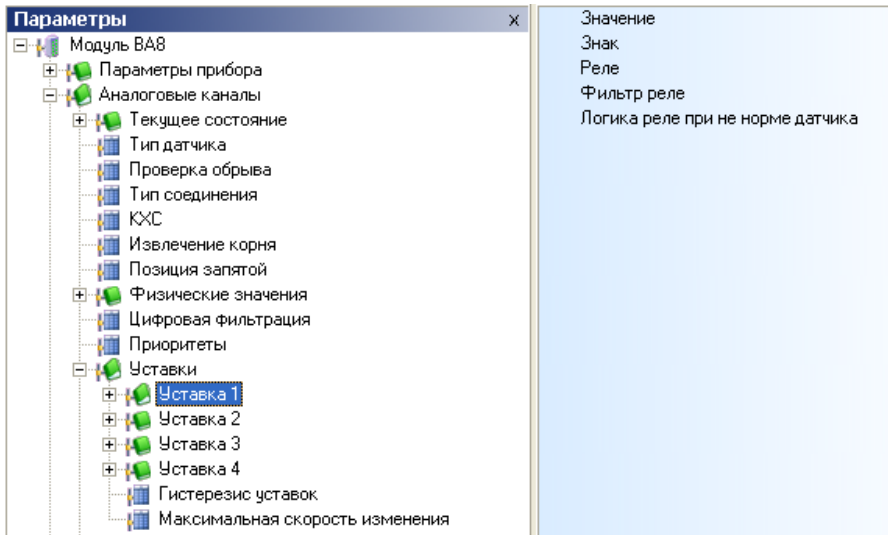
При установленном приоритете равным 0 все каналы опрашиваются по порядку.

**Алгоритм выбора канала для измерения:**

- 1) Измерение всех каналов с приоритетом уровня 3;
- 2) Если есть не измеренные каналы с приоритетом уровня 2, то измерение одного канала с приоритетом уровня 2 и переход к п.1 алгоритма;
- 3) Сброс флагов измерения у каналов с приоритетов уровня 2. Если есть не измеренные каналы с приоритетом уровня 1, то измерение одного канала с приоритетом уровня 1 и переход к п.1 алгоритма;
- 4) Сброс флагов измерения у каналов с приоритетов уровня 1. Если есть не измеренные каналы с приоритетом уровня 0, то измерение одного канала с приоритетом уровня 0 и переход к п.1 алгоритма;
- 5) Сброс флагов измерения у каналов с приоритетов уровня 0 и переход к п.1 алгоритма.

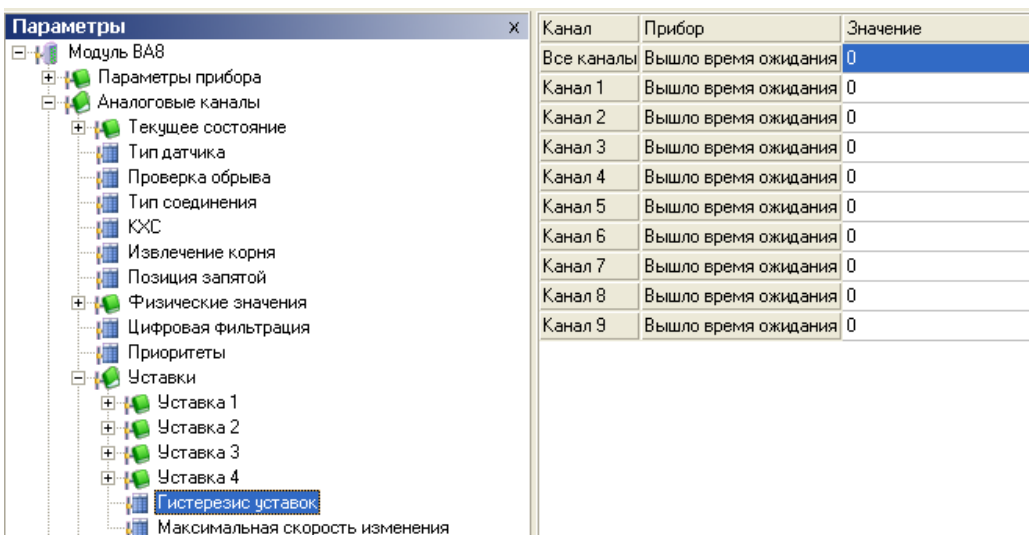
• **Уставки** - для настройки модуля

**Уставка:**



Для каждого измерительного канала можно задать до четырех уставок (Уставка 1, Уставка 2, Уставка 3, Уставка 4), с которыми будет сравниваться результат данного канала. Для каждой уставки можно задать: Значение (уровень срабатывания), знак (на превышение – больше, на принижение – меньше), реле (номер реле, назначаемого на данную уставку), фильтр реле, логику реле при не норме датчика (подробно в таблице 5.4).

**Гистерезис уставок:**



Задание чувствительности к срабатыванию уставок (гистерезис) задается для исключения частого срабатывания релейного выхода при небольших колебаниях показаний прибора возле значения уставки. Реле включается в соответствии с заданной уставкой и не выключается до тех пор, пока показание канала колеблется около уставки в пределах величины гистерезиса. Величина гистерезиса задается в процентах 0,1 ... 10,0 % от максимального значения диапазона измерения датчика соответствующего канала.



- **Уставки** - для настройки модуля

**Максимальная скорость изменения:**

Максимальная скорость изменения входной величины задается в %/с (от 0,1 до 10,0 % скорости изменения входной величины). Если скорость изменения входной величины по данному каналу выше задаваемой в этом меню максимальной скорости изменения, то по этому каналу выдается НДАТ, и релейные выходы срабатывают по НДАТ. Если данный параметр не используется, то необходимо установить «0».

Параметры	Канал	Прибор	Значение
Модуль ВА8	Все каналы	Вышло время ожидания	0
Параметры прибора	Канал 1	Вышло время ожидания	0
Аналоговые каналы	Канал 2	Вышло время ожидания	0
Текущее состояние	Канал 3	Вышло время ожидания	0
Тип датчика	Канал 4	Вышло время ожидания	0
Проверка обрыва	Канал 5	Вышло время ожидания	0
Тип соединения	Канал 6	Вышло время ожидания	0
КХС	Канал 7	Вышло время ожидания	0
Извлечение корня	Канал 8	Вышло время ожидания	0
Позиция запятой	Канал 9	Вышло время ожидания	0
Физические значения			
Цифровая фильтрация			
Приоритеты			
Уставки			
Уставка 1			
Уставка 2			
Уставка 3			
Уставка 4			
Гистерезис уставок			
Максимальная скорость изменения			

**Таблица 5.4**

Параметр уставки	Пояснения
<b>Значение</b>	численные значения уставок в единицах измерения, соответствующих данному каналу. Значения могут быть установлены только в пределах от -1999 до +9999.
<b>Знак</b>	±
<b>Реле</b>	Задаются номера релейных выходов модуля, которые будут включаться когда результат канала будет выше или ниже данной уставки. Номер реле может быть установлен от 1 до 16 или текст «Нет», что будет означать отсутствие реле у данного канала по данной уставке.
<b>Фильтр реле</b>	Для предотвращения ложных срабатываний выходов релейной сигнализации из-за случайных выбросов результатов измерений, вызванных помехами в сигналах с датчиков, предусмотрена возможность задания логики срабатывания, при которой состояние выхода изменится только, если условие включения или выключения реле выполнится в нескольких следующих подряд циклах опроса. Количество таких циклов задается в этом режиме из списка, который появляется при выделении в графе «Значение»: <b>Нет</b> – срабатывание реле по каждому выходу за уставку; <b>С 2-х срабатываний</b> - срабатывание реле после двух подряд выходов за уставку; <b>С 3-х срабатываний</b> - срабатывание реле после трех подряд выходов за уставку; <b>С 4-х срабатываний</b> - срабатывание реле после четырех подряд выходов за уставку;
<b>Логика реле при не норме датчика</b>	Задаются условия срабатывания релейных выходов: <b>0. Не менять</b> – при неисправности датчика независимо от срабатывания уставки реле не будет менять своего состояния; <b>1. Выключать</b> - при неисправности датчика независимо от срабатывания уставки реле будет выключаться; <b>2. Включать</b> - при неисправности датчика независимо от срабатывания уставки реле будет включаться.

- **Коррекция измерений**

- для настройки модуля

Канал	Прибор	Значение
Все каналы	Вышло время ожидания	0
Канал 1	Вышло время ожидания	0
Канал 2	Вышло время ожидания	0
Канал 3	Вышло время ожидания	0
Канал 4	Вышло время ожидания	0
Канал 5	Вышло время ожидания	0
Канал 6	Вышло время ожидания	0
Канал 7	Вышло время ожидания	0
Канал 8	Вышло время ожидания	0
Канал 9	Вышло время ожидания	0

Для коррекции измерений **температурных** датчиков программируются смещение (K2) и множитель (K1), которые используются для коррекции измерений по формуле:  $T_k = (T_i + K_2) * K_1$ , где

$T_i$  - измеренное значение;

$T_k$  – значение после коррекции.

Множитель может принимать значения от -9,999 до +9,999.

Смещение может принимать значения от -999,9 до +999,9 °C.

**Пример** подбора смещения и множителя для коррекции показаний датчика:

1. Программируем исходные значения смещения (0) и множителя (1).
2. Устанавливаем измеряемое значение 0. Запоминаем показание прибора А.
3. Программируем смещение = -А.
4. Проверяем, что прибор показал значение 0.
5. Устанавливаем измеряемое значение = MAX, запоминаем показание прибора В.
6. Программируем множитель = MAX / В.
7. Проверяем, что показание прибора = MAX.

- **Реле не нормы датчика**

- для настройки модуля

**Реле:** Служит для задания реле контроля ненормы (неисправности) датчика.

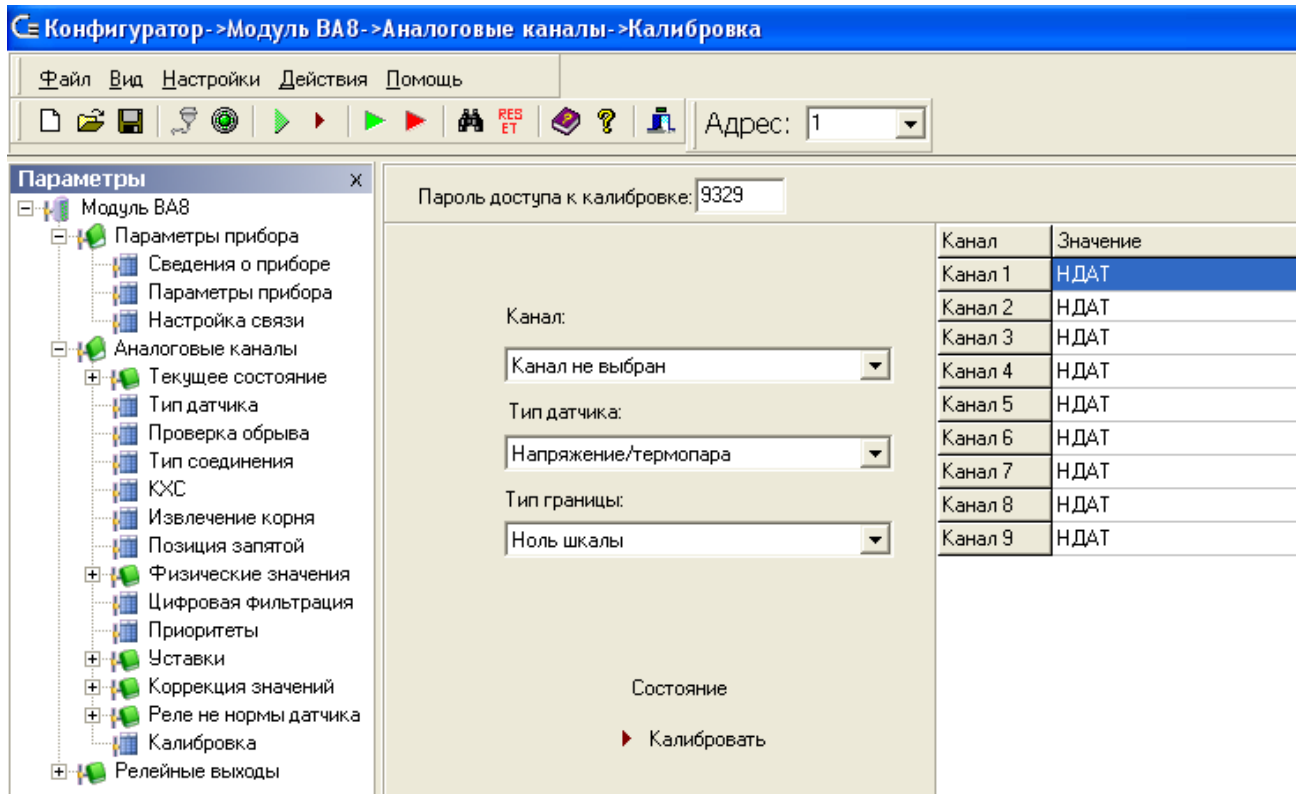
**Фильтр реле:** Для исключения срабатываний реле НДАТ на кратковременные или одноразовые неисправности датчика в данном режиме можно задать режим срабатывания реле только после фиксирования неоднократных неисправностей датчика. Пользователем выбирается: после какого количества сигналов НДАТ будет срабатывать реле НДАТ.

• **КАЛИБРОВКА** - для подстройки модуля

Первоначальная калибровка прибора проводится на заводе - изготовителе. В процессе эксплуатации калибровка проводится в случае, если при метрологической поверке погрешность прибора окажется на границе или выше допускаемой. Калибровка реализуется программным способом без схемных регулировочных элементов.

В приборе установлен пароль на доступ к проведению калибровки, который должен быть введен перед калибровкой. **Пароль доступа к калибровке 9329.**

После ввода пароля появится окно калибровки:



Количество подаваемых эталонных значений выбрано так, чтобы проверить и прокалибровать все имеющиеся в приборе эталоны.

Для калибровки нужно использовать именно те приборы - эталоны напряжения, сопротивления и тока, которые будут использованы для метрологической поверки, либо аналогичные приборы более высокого класса точности.

**Необходимо помнить, что:**

- калибровку максимума шкалы термопары имеет смысл выполнять только, если откалиброван ноль шкалы термопары;
- калибровку максимума шкалы термосопротивления 4-х проводки – только, если откалиброван ноль его шкалы;
- калибровку ноля третьего провода термосопротивления 3-х проводки – только, если откалиброваны ноль и максимум его шкалы;
- калибровку тока имеет смысл выполнять только, если откалиброваны ноль и максимум шкалы термопары.

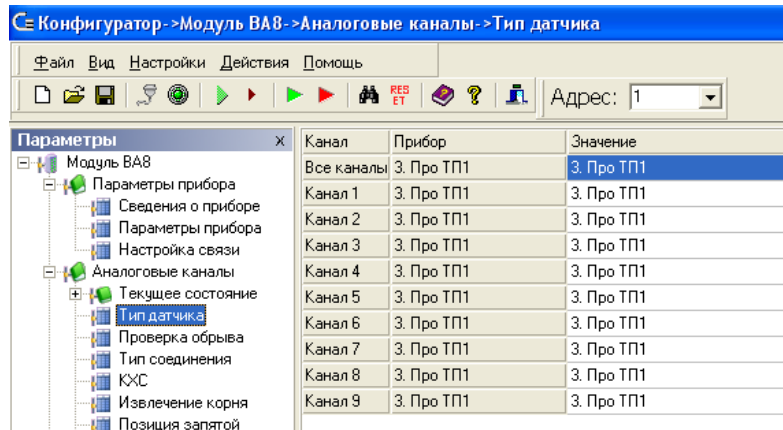
После каждой калибровки поверитель должен занести в формуляр прибора дату и время и заверить запись своей подписью и печатью.

• **КАЛИБРОВКА** - для подстройки модуля

**1. Калибровка термопары**

Для калибровки необходимо подключить к выбранному каналу калибратор постоянных напряжений, например, СА-71.

Для этого канала необходимо выбрать тип датчика 3 (Про ТП1):

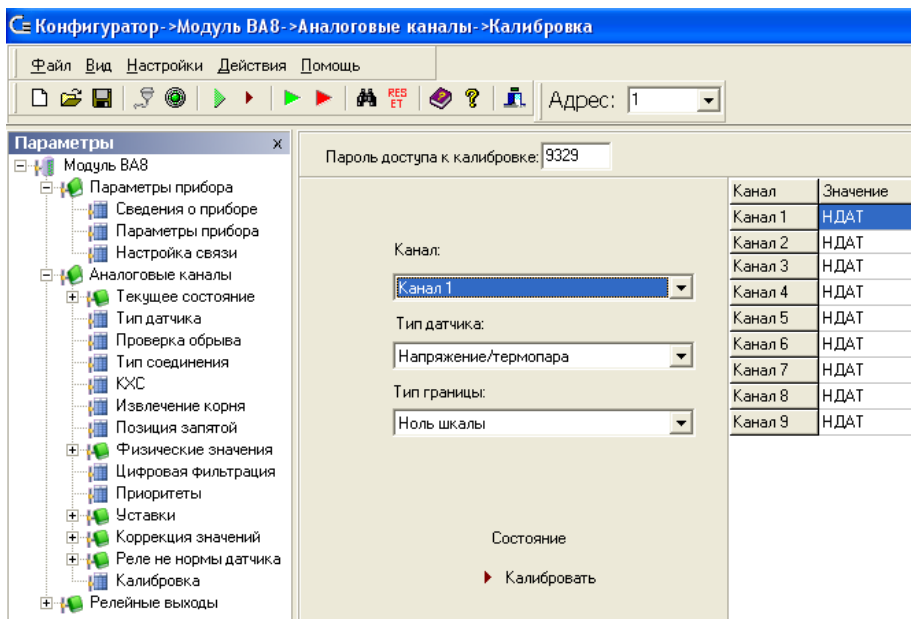


Данная калибровка проводится по одному (любому) каналу и является общей для всех каналов измерения.

**Калибровка ноля термопары**

На калибраторе установить 0.000 мВ.

Убедиться, что сигнал подан и воспринят прибором правильно, т.е. в течение примерно 5 с показания прибора на выбранном канале примерно соответствует поданному значению (\*см примечание ниже), и выполнить калибровку нажав команду «Калибровать»:



## • КАЛИБРОВКА

**\*ПРИМЕЧАНИЕ:** Значительная разница между поданным и отображаемым значением может быть вызвана ошибкой при подключении эталонного значения, неисправностью прибора, или ошибкой оператора при предыдущей калибровке (например, команда «**Калибровать**» была нажата при неверно поданном эталоне). Для устранения ошибки предыдущей калибровки нужно проверить правильность подключения и установки эталона, небольшим изменением поданного эталона убедиться в том, что прибор реагирует на это изменение, выставить эталон, выполнить калибровку и вновь, изменяя эталон, убедиться, что показания прибора соответствуют эталону.

### Калибровка максимума терморпары

На калибраторе уставнавливается 19,500 мВ.

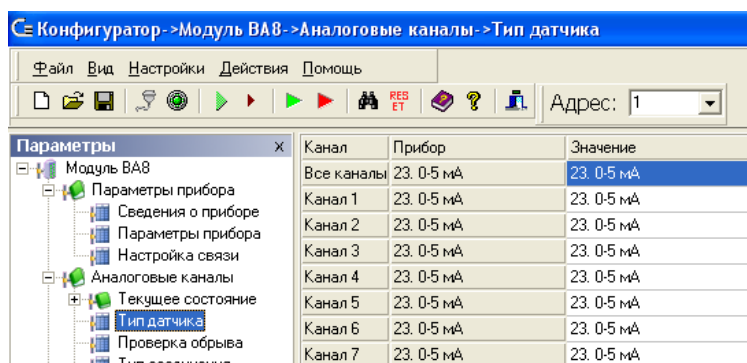
Необходимо провести калибровку по данному параметру, действуя аналогично калибровке ноля.

### 2. Калибровка тока

Данная калибровка проводится по каждому каналу в отдельности.

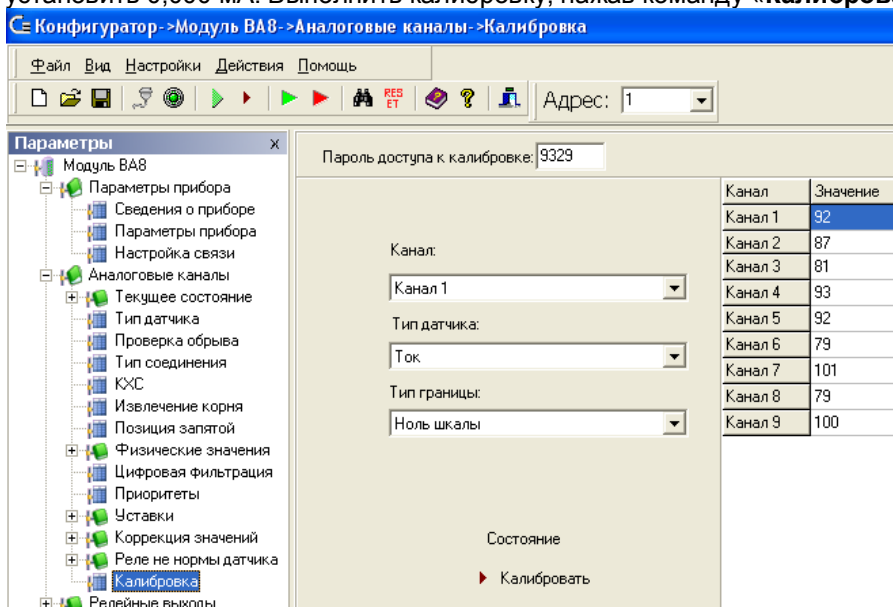
Для калибровки необходимо подключить к выбранному каналу калибратор токов.

По этому каналу из меню настройки каналов необходимо выбрать тип датчика 23 (0-5 мА):



### Калибровка ноля тока

На калибраторе установить 0,000 мА. Выполнить калибровку, нажав команду «**Калибровать**».

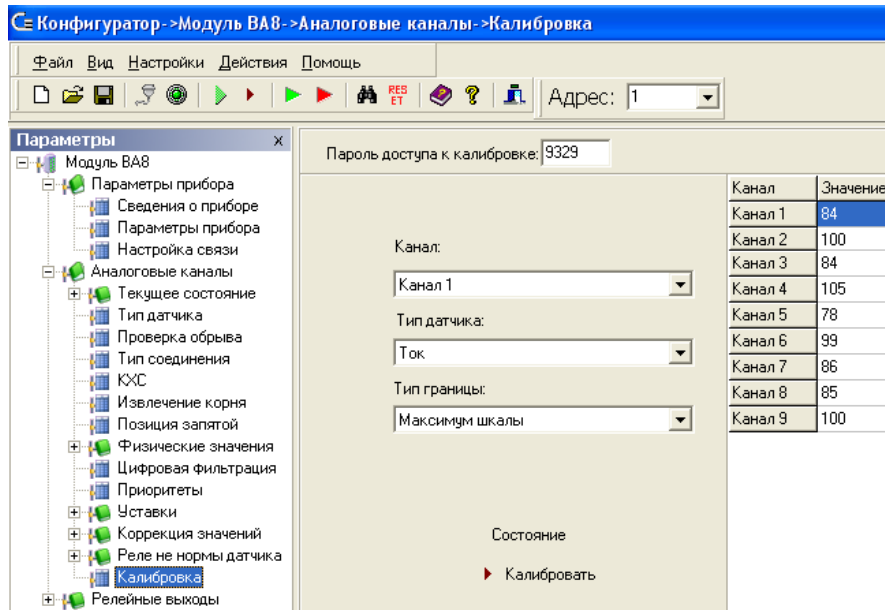


- КАЛИБРОВКА

### Калибровка максимума тока

На калибраторе уставнавливается 5,000 мА.

Выполнить калибровку, нажав команду «Калибровать».



### 3. Калибровка термосопротивлений, 4-х провод.

Данная калибровка проводится по одному (любому) каналу и является общей для всех каналов измерения.

Для калибровки необходимо подключить к выбранному каналу магазин сопротивлений.

По этому каналу из меню настройки каналов необходимо выбрать тип датчика 12 (Про R2).

Тип соединения по данному каналу выбрать "4-х пров".

#### Калибровка нуля

На магазине сопротивлений установить 0 Ом.

Выполнить калибровку, действуя аналогично предыдущим пунктам.

#### Калибровка максимума

На магазине сопротивлений уставнавливается 100 Ом.

Выполнить калибровку, действуя аналогично предыдущим пунктам.

### 4. Калибровка термосопротивлений, 3-х провод.

Данная калибровка проводится по одному (любому) каналу и является общей для всех каналов измерения. Калибровка нуля трехпроводки позволяет учесть неодинаковость проводов трехпроводки, поэтому, если ко всем каналам модуля ВА-8 подключены термометры сопротивления по трехпроводке, то длина и диаметр проводов должны быть одинаковы (идентичны для всех датчиков).

Для калибровки необходимо подключить к выбранному каналу магазин сопротивлений (или просто замкнуть конец связи).

Калибровку ТСЗ необходимо обязательно проводить на объекте (если такие датчики нужны).

По калибруемому каналу из меню настройки каналов необходимо выбрать тип датчика 12 (Про R2).

Тип соединения по данному каналу выбрать "3-х пров".

### 5.7.4 РЕЛЕЙНЫЕ ВЫХОДЫ

Меню для настройки:

Наименование режима (параметра)	Назначение
<b>Текущее состояние</b>	Индикация текущего состояния релейного выхода
<b>Режим управления</b>	Выбор режима управления релейным выходом: управление выходом от прибора или от компьютера
<b>Управление</b>	Включение и выключение управления релейными выходами

Параметры	Канал	Прибор	Значение
Модуль ВА8	Все каналы	Вышло время ожидания	Не установлено
+ Параметры прибора	Канал 1	Вышло время ожидания	1. Компьютер
+ Аналоговые каналы	Канал 2	Вышло время ожидания	0. Прибор
- Релейные выходы	Канал 3	Вышло время ожидания	0. Прибор
+ Текущее состояние	Канал 4	Вышло время ожидания	0. Прибор
+ <b>Режим управления</b>	Канал 5	Вышло время ожидания	0. Прибор
+ Управление	Канал 6	Вышло время ожидания	0. Прибор
	Канал 7	Вышло время ожидания	1. Компьютер
	Канал 8	Вышло время ожидания	0. Прибор
	Канал 9	Вышло время ожидания	0. Прибор
	Канал 10	Вышло время ожидания	0. Прибор
	Канал 11	Вышло время ожидания	0. Прибор
	Канал 12	Вышло время ожидания	0. Прибор
	Канал 13	Вышло время ожидания	0. Прибор
	Канал 14	Вышло время ожидания	0. Прибор
	Канал 15	Вышло время ожидания	0. Прибор
	Канал 16	Вышло время ожидания	0. Прибор

### 5.8 Взаимодействие модуля с ЭВМ

Модуль осуществляет обмен с ЭВМ по протоколу MODBUS через стандартный последовательный СОМ порт.

СОМ - порт ЭВМ должен быть настроен на следующие параметры обмена:

- скорость передачи данных 9600 бит/с, 19200 бит/с, 38400 бит/с, 57600 бит/с, 115200 бит/с;
- число бит данных - 8;
- число стоповых бит - 2;
- контроль по четности.

Вся информация передается 8-битными посылками в формате RTU MODBUS.

Спецификацию на данный протокол можно взять с сайта <http://www.modbus.ru>.

Возможно сопряжение «точка – точка» с параметрами сигналов RS232, RS485 или сопряжение «общая шина» RS485.

Модуль всегда выполняет роль ведомого (Slave). Начало обмена определяется и инициируется только ведущим (Master). Обмен сообщениями: Запрос (Master) – Ответ (Slave).

Максимальное время между запросом и ответом не более 1 с, а при чтении результатов измерений – не более 0,4 с.

Для взаимодействия по протоколу MODBUS модуль поддерживает следующие функции:

- 5 0X01. Чтение массива битовых регистров.
- 6 0X03. Чтение массива 16-ти разрядных регистров.
- 7 0X04. Чтение массива входных 16-ти разрядных регистров (аналоговые регистры).
- 8 0X05. Запись одного битового регистра.
- 9 0X06. Запись одного 16-ти разрядного регистра.
- 10 0X08. Диагностическая функция.
- 0X0000. Ответ совпадает с запросом (это подфункция функции 0X08).
- 11 0X0F. Запись массива битовых регистров.
- 12 0X10. Запись массива 16-ти разрядных регистров.

Поддерживаемые коды ошибок:

- 13 0X01. Принятый код функции не поддерживается.
- 14 0X02. Адрес данных, указанный в запросе, не доступен.
- 15 0X03. Величина, содержащаяся в поле данных запроса, не является допустимой.
- 16 0X06. Прибор занят обработкой команды. Запрос нужно повторить позже, когда прибор освободится.

Соответствие между номерами «регистров хранения» и передаваемыми через них параметрами приведено в таблицах 5.6, 5.7, 5.8.



Таблица 5.6 – Номера «битовых регистров», используемые для чтения из модуля числовых данных функцией 0X01 и для записи числовых данных в модуль функциями 0X05 и 0X0F

Номер регистра, (16 бит)	Параметр	Доступ	Примечание
0x0000	Проверка на обрыв	Чтение/запись	Каналы 1-8
0x0020	Наличие корнеизвлечения	Чтение/запись	Каналы 1-8
0x0040	Тип соединения	Чтение/запись	Каналы 1-8
0x0060	Режим управления реле	Чтение/запись	Реле 1-16
0x0080	Управление реле	Чтение/запись	Реле 1-16
0x00A0	Состояние реле	Чтение	Реле 1-16
0x00E0	Условия уставок 1	Чтение/запись	Каналы 1-16
0x0100	Условия уставок 2	Чтение/запись	Каналы 1-16
0x0120	Условия уставок 3	Чтение/запись	Каналы 1-16
0x0140	Условия уставок 4	Чтение/запись	Каналы 1-16

Таблица 5.7 – Номера «входных битовых регистров», используемые для чтения из модуля числовых данных функцией 0X02

Номер регистра, (16 бит)	Параметр	Доступ	Примечание
0x0020	Состояние канал НМИП	Чтение	Каналы 1-8
0x0040	Состояние канал НДАТ	Чтение	Каналы 1-8
0x0060	Состояние канал НКХС	Чтение	Каналы 1-8
0x0080	Состояние канал Нконф	Чтение	Каналы 1-8
0x00A0	Состояние уставок 1	Чтение	Каналы 1-8
0x00C0	Состояние уставок 2	Чтение	Каналы 1-8
0x00E0	Состояние уставок 3	Чтение	Каналы 1-8
0x0100	Состояние уставок 4	Чтение	Каналы 1-8
0x0120	Состояние реле НДАТ	Чтение	Каналы 1-8
0x0140	Состояние реле уставки 1	Чтение	Каналы 1-8
0x0160	Состояние реле уставки 2	Чтение	Каналы 1-8
0x0180	Состояние реле уставки 3	Чтение	Каналы 1-8
0x01A0	Состояние реле уставки 4	Чтение	Каналы 1-8

Таблица 5.8 – Номера «регистров хранения», используемые для чтения из модуля числовых данных функцией 0X03 и для записи числовых данных в модуль функциями 0X06 и 0X10

Номер регистра, (16 бит)	Параметр	Доступ	Примечание и ограничения для записи
0x0000	Код фирмы	Чтение	Внутренние данные фирмы
0x0005	Код прибора	Чтение	
0x0006	Версия ПО	Чтение	
0x0007-0x0008	Серийный номер прибора		
0x0009	Количество каналов	Чтение	
0x000A	Количество цифровых каналов	Чтение	
0x000B	Количество реле	Чтение	
0x000C	Тип реле	Чтение	
0x0D-0xFF	Зарезервировано	Нет	
0x0100	Год, месяц	Чтение/запись	
0x0101	Число, часы	Чтение/запись	
0x0102	Минуты, секунды	Чтение/запись	
0x0103	Регистр состояния МИП	Чтение	
0x0180	Магистральный адрес	Чтение/запись	[1...255]
0x0181	Скорость обмена	Чтение/запись	[0...4]
0x0182	Преобразование WORD	Чтение/запись	[0...1]
0x0183	Преобразование DWORD	Чтение/запись	[0...3]
0x0184	Преобразование FLOAT	Чтение/запись	[0...3]
0x0185	Преобразование DOUBLE	Чтение/запись	[0...7]
0x0190	Пароль общий	Чтение/запись	[0...9999]
0x0191	Пароль на уставки	Чтение/запись	[0...9999]
0x0194	Реле не нормы прибора	Чтение/запись	[0...16]
0x0195	Фильтр реле не нормы прибора	Чтение/запись	[0...31]
0x0196	КХС по умолчанию	Чтение/запись	[-55...55]
0x0200	Текущие значения с каналов	Чтение	int
0x0220	Вид датчика полный	Чтение/запись	[0...43]
0x0240	Положений запятой каждого измерительного канала	Чтение/запись	[0...3]
0x0260	Коэффициенты цифровой фильтрации	Чтение/запись	[0...4]
0x0280	Физические значения измеряемой величины. Нижняя граница.	Чтение/запись	[-1999...9999], можно менять только у датчиков тока и напряжения
0x02A0	Физические значения измеряемой величины. Верхняя граница.	Чтение/запись	[-1999...9999], можно менять только у датчиков тока и напряжения
0x02C0	Значения первых уставок.	Чтение/запись	[-1999...9999]
0x02E0	Значения вторых уставок.	Чтение/запись	[-1999...9999]
0x0300	Значения третьих уставок.	Чтение/запись	[-1999...9999]
0x0320	Значения четвертых уставок.	Чтение/запись	[-1999...9999]

Номер регистра, (16 бит)	Параметр	Доступ	Примечание и ограничения для записи
0x0340	Гистерезис срабатывания уставок (%)	Чтение/запись	[1...100]
0x0360	Максимальная скорость возрастания (%)	Чтение/запись	[1...100]
0x0380	Номер реле на первую уставку	Чтение/запись	[0...16]
0x03A0	Номер реле на вторую уставку	Чтение/запись	[0...16]
0x03C0	Номер реле на третью уставку	Чтение/запись	[0...16]
0x03E0	Номер реле на четвертую уставку	Чтение/запись	[0...16]
0x0400	Фильтр реле на первую уставку	Чтение/запись	[0...31]
0x0420	Фильтр реле на вторую уставку	Чтение/запись	[0...31]
0x0440	Фильтр реле на третью уставку	Чтение/запись	[0...31]
0x0460	Фильтр реле на четвертую уставку	Чтение/запись	[0...31]
0x0480	Логика реле первой уставки при не норме датчика	Чтение/запись	[0...3]
0x04A0	Логика реле второй уставки при не норме датчика	Чтение/запись	[0...3]
0x04C0	Логика реле третьей уставки при не норме датчика	Чтение/запись	[0...3]
0x04E0	Логика реле четвертой уставки при не норме датчика	Чтение/запись	[0...3]
0x0500	Реле не нормы датчика	Чтение/запись	[0...16]
0x0520	фильтр реле не нормы датчика	Чтение/запись	[0...31]
0x0540	Приоритеты каналов	Чтение/запись	[0...3]
0x0560	КХС каналов	Чтение/запись	[0...8]
0x0580	Коррекция смещение	Чтение/запись	[-1999...9999]
0x05A0	Коррекция множитель	Чтение/запись	[-1999...9999]
0x1200	Текущие значения с каналов	Чтение/запись	float
0x1240	Физические значения измеряемой величины. Нижняя граница	Чтение/запись	float[-1999...9999] можно менять только у датчиков тока и напряжения
0x1280	Физические значения измеряемой величины. Верхняя граница	Чтение/запись	float[-1999...9999] можно менять только у датчиков тока и напряжения
0x12C0	Значения первых уставок	Чтение/запись	float[-1999...9999]
0x1300	Значения вторых уставок	Чтение/запись	float[-1999...9999]
0x1340	Значения третьих уставок	Чтение/запись	float[-1999...9999]
0x1380	Значения четвертых уставок	Чтение/запись	float[-1999...9999]
0x13C0	Гистерезис срабатывания уставок (%)	Чтение/запись	float[0,1...10]
0x1400	Максимальная скорость возрастания (%)	Чтение/запись	float[0,1...10]
0x1440	Коррекция смещения	Чтение/запись	[-9999...9999]
0x1480	Коррекция множитель	Чтение/запись	[-9999...9999]

**ВНИМАНИЕ!** В режиме “Тесты” прибор не отвечает на запросы от ПЭВМ.

Условия вывода кадра ошибки ОХ01:

- функция не поддерживается;

Условия вывода кадра ошибки ОХ02:

17 недоступный адрес данных;

18 загрузка регистров с доступом только на чтение;

19 в кадре запроса задано количество регистров, равное нулю;

20 запрос данных из адреса, не имеющего доступа.

Условия вывода кадра ошибки ОХ03:

21 загрузка 16-разрядных регистров информацией, выходящей за указанные в таблице 5.7 допуски;

22 загрузка неверных данных в прибор.

#### **Программное обеспечение связи прибора с ПЭВМ:**

Вместе с модулем поставляется следующее программное обеспечение:

1. Программа конфигурактор предназначена для программирования всех переменных характеристик прибора с ПЭВМ. Программа поставляется всегда и для любого количества адресов «сетевой».

2. OPC-Сервер.

3. Бесплатная демо-версия Master-SCADA компании INSAT.

4. Программатор. Позволяет прошить в модуль новое программное обеспечение, которое постоянно расширяется и совершенствуется. Последние версии программ выкладываются на сайте предприятия-изготовителя.

### **6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

6.1 К эксплуатации модуля должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

#### **6.2 Внешний осмотр**

В процессе эксплуатации модуль должен периодически подвергаться внешнему осмотру. При этом следует проверить надежность заземления, отсутствие обрывов или повреждений изоляции соединительных проводов. Одновременно следует производить чистку при помощи сухой ветоши или помощью смоченного в спирте тампона (нормы расхода этилового спирта по ГОСТ 18300-87).

Рекомендуемая периодичность осмотра – не реже одного раза в три месяца.

6.3 **Замену неисправного модуля**, входящего в систему, можно осуществлять без отключения питания системы, таким образом связь с остальными модулями не будет прерываться. Для этого от неисправного модуля необходимо отстыковать все разъемы и другие внешние связи, снять его с DIN-рейки. На его место на DIN-рейке установить новый исправный модуль и к нему подстыковать отключенные от неисправного модуля внешние связи. При этом настройки линии связи нового модуля должны соответствовать настройкам демонтируемого модуля.

6.4 Модуль также должен проходить поверку. Межповерочный интервал - 2 года.

Содержание технического обслуживания при проведении поверки указано в разделе ПОВЕРКА настоящего РЭ.

### **7 ПОВЕРКА**

#### **7.1 Условия и средства поверки**

7.1.1 Поверку проводят при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С (20 ± 5);
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
- напряжение питания, В (19-30) В.

7.1.2 В помещении не должно быть пыли, дыма, газов, паров и других агрессивных сред, вызывающих коррозию деталей модуля.

7.1.3 В помещении проведения проверки уровень вибрации не должен превышать норм, установленных в стандартах или технических условиях на средства поверки конкретного типа.

#### **7.2 Подготовка к поверке**

7.2.1 Перед началом поверки поверитель должен изучить документацию на модуль (руководство по эксплуатации, формуляр, методику поверки).

7.2 Перед поверкой прибор должен быть выдержан в условиях, указанных в п.7.1, не менее 2 ч.

7.3 Поверяемый прибор и средства поверки перед включением в сеть должны быть заземлены, а после включения прогреты в течение одного часа.

**7.3 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

**7.3.1. Внешний осмотр**

7.3.1.1 При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие модуля требованиям технической документации в части:

- комплектности поставки и маркировки;
- состояния лакокрасочного покрытия;
- целостности корпуса модуля, соединителей, клеммных колодок;
- четкости изображения всех надписей на модуле.

7.3.1.2 Замечания по внешнему осмотру заносят в протокол поверки.

Модуль, у которого выявлено несоответствие 7.3.1.1, признают непригодным к применению и к дальнейшей поверке не допускают.

**7.4 Проверка электрического сопротивления изоляции**

7.4.1 Проверку электрического сопротивления изоляции по методике ГОСТ 12.2.091-2002 проводят при выпуске из производства прибора. Сопротивление изоляции измеряют с помощью мегаомметра между группами контактов цепи 1 и цепи 2, приведенных в таблице 7.1.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 10 МОм.

7.4.2 Прибор, у которого не выполняется требование 7.4.1, признают непригодным к применению и к дальнейшей поверке не допускают.

Таблица 7.1 - Проверка сопротивления изоляции

Испытательное напряжение	Проверяемые цепи	Номера разъемов и контактов проверяемых цепей		Примеч
		Цепь 1	Цепь 2	
10 В (постоянное)	выходы управления реле – входы датчиков	X2 / 1...8, 14...21	Клеммные колодки: I <sub>0</sub> , A, R, Б, 0	
	цепь питания – выходы управления реле	Клеммные колодки: +24 В, -24 В	X2 / 1...8, 14...21	
	входы датчиков (между собой)	Клеммные колодки: I <sub>0</sub> , A, R, Б, 0	Клеммные колодки: I <sub>0</sub> , A, R, Б, 0	

**7.5 Определение метрологических характеристик**

Основная погрешность модуля при работе с первичными преобразователями определяется в режиме измерения. Предварительно модуль должен быть настроен, и при этом установлен уровень фильтрации цифрового фильтра «2. Макс» .

Для проверки сначала все каналы модуля настраиваются на терморезисторы сопротивления 100М (тип датчика – 21), подключаются поочередно к каждому каналу модуля сопротивление 100 Ом по схеме рисунка Г.5 приложения Г. Показания модуля должны быть (0±0,4) °С.

Затем все каналы модуля настраиваются на датчик тока 0-20 мА (тип датчика – 24). Подключаются поочередно к каждому каналу модуля согласно рисунку Г.1 или Г.2 калиброванный ток 20 мА. Показания прибора должны быть (20±0,02) мА.

Допускается проводить проверку погрешности только для тех типов датчиков, которые используются при эксплуатации данного модуля.

**7.5.1 Определение основной погрешности модуля при работе с первичными преобразователями с выходными сигналами силы постоянного тока.**

7.5.1.1 Проверку основной погрешности модуля выходных сигналов преобразователей с токовыми выходами проводят по схеме рисунка Г.1 приложения Г.

7.5.1.2 Возможна проверка основной погрешности преобразования выходных сигналов преобразователей с токовыми выходами по схеме рисунка Г.2 приложения Г.

7.5.1.3 Перед проверкой модуля необходимо перепрограммировать на соответствующий диапазон входных сигналов используемого датчика.

Задаваемые значения образцового входного сигнала тока приведены в таблице 7.2.

7.5.1.4 Значение основной абсолютной погрешности ( $\Delta$ ) для каждого значения измеренного входного сигнала рассчитывают по формуле:  $\Delta = J \text{ изм.} - J \text{ обр.}$

где  $J \text{ обр.}$  – значение образцовой контрольной точки, мА;

$J \text{ изм.}$  – измеренное значение в контрольной точке, мА;

7.5.1.5 Если основная абсолютная погрешность превышает приведенную в таблице 7.2, то необходимо провести подстройку параметров калибровки шкалы измерения по п.7.5.5, а затем выполнить повторно п.п.7.5.1.1-7.5.1.4.

7.5.1.6 Если после выполнения п.7.5.1.5 основная абсолютная погрешность превышает указанную в таблице 7.2, то модуль признают непригодным к применению и к дальнейшей поверке не допускают.

## 7.5.2 Определение основной погрешности модуля при работе с первичными преобразователями с выходными сигналами напряжения постоянного тока

7.5.2.1 Проверку основной погрешности преобразования выходных сигналов преобразователей с выходами по напряжению проводят по схеме рисунка Г.3 приложения Г.

7.5.2.2 Перед проверкой модуль необходимо перепрограммировать на соответствующий диапазон входных сигналов используемого датчика.

Задаваемые значения образцового входного сигнала напряжения приведены в таблицах 7.3, 7.4.

7.5.2.3 Значение основной погрешности ( $\Delta$ ) для каждого значения измеренного выходного сигнала рассчитывают по формуле

$$\Delta = U \text{ изм.} - U \text{ обр.}$$

где  $U \text{ обр.}$  – значение образцовой контрольной точки, мВ (В);

$U \text{ изм.}$  – измеренное значение в контрольной точке, мВ (В).

Таблица 7.2 - Проверка основной погрешности преобразования сигналов силы постоянного тока

Тип первичного преобразователя	Код типа датчика	Значение входного образцового сигнала в проверяемых точках $J \text{ обр.}$ , мА	Расчетное значение результата преобразования, мА	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm \Delta$ , мА
ПП с выходным сигналом 0 – 5 мА	23	0,500	0,500	0,005
		1,000	1,000	
		2,000	2,000	
		3,000	3,000	
		4,000	4,000	
		5,000	5,000	
ПП с выходным сигналом 0-20 мА	24	2,000	2,000	0,020
		4,000	4,000	
		8,000	8,000	
		12,000	12,000	
		16,000	16,000	
		20,000	20,000	
ПП с выходным сигналом 4-20 мА	25	4,500	4,500	0,016
		8,000	8,000	
		12,000	12,000	
		16,000	16,000	
		20,000	20,000	

Таблица 7.3 - Проверка основной погрешности преобразования сигналов напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 мВ до 100 мВ

Номер проверяемой точки	Код типа датчика	Значение входного сигнала, мВ	Расчетное значение результата преобразования, мВ	Предел допускаемой абсолютной погрешности, $\pm \Delta$ , мВ
1	26	5,00	5,00	0,100
2		20,00	20,00	
3		40,00	40,00	
4		60,00	60,00	
5		80,00	80,00	
6		90,00	90,00	

Таблица 7.4 – Проверка основной погрешности преобразования сигналов напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 В до 1 В

Номер проверяемой точки	Код типа датчика	Значение входного сигнала, мВ	Расчетное значение результата преобразования, мВ	Предел допускаемой абсолютной погрешности $\pm \Delta$ , мВ
1	27	50,00	50,00	1,000
2		200,00	200,00	
3		400,00	400,00	
4		600,00	600,00	
5		800,00	800,00	
6		900,00	900,00	

7.5.2.4 Если основная абсолютная погрешность превышает приведенную в таблицах 7.3, 7.4, то необходимо провести подстройку параметров калибровки шкалы измерения по п.7.5.5, а затем выполнить повторно п.п.7.5.2.1-7.5.2.4.

7.5.2.5 Если после выполнения п.7.5.2.4 основная абсолютная погрешность превышает приведенную в таблицах 7.3, 7.4, то модуль признают непригодным к применению и к дальнейшей поверке не допускают.

### 7.5.3 Определение основной погрешности модуля при работе с термоэлектрическими преобразователями

7.5.3.1 Проверку основной погрешности преобразования выходных сигналов термоэлектрических преобразователей (ТП) проводят по схеме рисунка Г.4 приложения Г в диапазоне температур, являющимся рабочим для модуля.

7.5.3.2. Основная погрешность определяется не менее, чем в пяти точках диапазона изменения выходного сигнала.

7.5.3.3. При определении основной погрешности модуля для термоэлектрических преобразователей датчик температуры холодного спая заменяют имитатором RP, устанавливая на нем сопротивление 54,28 Ом, что соответствует номинальному сопротивлению ТСМ50 при температуре 20 °С.

7.5.3.4. Значения входных сигналов ( $U_{вх}$ ), задаваемых калибратором G1 в милливольтках в проверяемых точках рассчитывают по формуле

$$U_{вх} = U_{тр} - U_{20}, \quad (7.1)$$

где  $U_{тр}$  - значение э.д.с. ТП соответствующего типа при температуре рабочего (горячего) конца, равной  $T_{р}$  °С, и температуре свободных концов (холодного спая), равной 0 °С (по ГОСТ Р 8.585-2001), мВ;

$U_{20}$  - значение э.д.с. свободных концов при 20 °С по ГОСТ Р 8.585-2001 (равное  $U_{тр}$  при  $T_{р} = 20$  °С), мВ.

7.5.3.5. Рассчитанные по формуле 7.1 значения, задаваемые имитатором входных сигналов, приведены в таблице 7.5.

7.5.3.6 Определение основной погрешности измерения температуры при работе с датчиками ТП проводят в выбранных точках диапазона, фиксируя результаты показаний по каждому измерительному каналу датчика в режиме измерения по Конфигуратору.

7.5.3.7 Последовательно устанавливая на имитаторе G1 значения входных сигналов в проверяемых точках диапазона, фиксируют результаты в Конфигураторе. По показаниям соответствующих каналов снимают значения результата преобразования и регистрируют в протоколе поверки.

7.5.3.8. Для каждой проверяемой точки каждого измерительного канала определяют абсолютную погрешность по формуле

$$\Delta_{ij} = T_{ij} - T_{pi}, \quad (7.2)$$

где  $i$  – номер точки диапазона;

$j$  – номер измерительного канала;

$T_{ij}$  – показание модуля в  $i$ -ой точке диапазона  $j$ -ого канала, °С;

$T_{pi}$  – расчетное значение температуры в точке диапазона, °С.

Полученные по формуле 7.2 значения  $\Delta_{ij}$  не должны превышать значений  $\Delta$ , приведенных в таблице 7.5.

7.5.3.9 Если основная погрешность превышает значение, приведенное в таблице 7.5, то необходимо провести подстройку параметров калибровки шкалы измерения по п.7.5.5, а затем выполнить повторно п.п.7.5.3.1-7.5.3.9.

Если после этого основная погрешность превышает допустимое значение, то модуль признают непригодным к применению и к дальнейшей поверке не допускают.

#### **7.5.4 Определение основной погрешности модуля при работе с термопреобразователями сопротивления**

7.5.4.1. Проверку основной погрешности преобразования выходных сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) проводят по схеме рисунка Г.5 приложения Г в диапазоне температур, являющимся рабочим для модуля.

7.5.4.2. Входной сигнал прибора снимают с магазина сопротивлений  $R_x$ , являющегося имитатором ТС.

7.5.4.3. Основная погрешность определяется не менее, чем в пяти точках диапазона изменения выходного сигнала ( $T_i$ , °С).

Величину сопротивления  $R_x$  устанавливают по таблице 7.6. Значения  $T_{pi}$  соответствуют ГОСТ 6651-2009, немецкому стандарту на термомпары DIN 43710.



Таблица 7.5 – Проверка основной погрешности преобразования сигналов ТП

Тип ТП	Условное обозначение НСХ	Код типа датчика	Рабочий диапазон, °С	Значение входного сигнала в проверяемых точках, мВ	Расчетное значение результата преобразования в проверяемых точках, °С	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm \Delta$ °С
1	2	3	4	5	6	7
DIN	DIN(L)	30	от -200 до +900	-7,650	-150	1,10
				-3,560	-50	
				9,900	+200	
				21,110	+400	
				32,620	+600	
				41,870	+750	
ТВР	ВР(А)-1	31	от 0 до +2500	1,091	+100	2,50
				4,267	+300	
				9,360	+600	
				14,304	+900	
				18,904	+1200	
				23,065	+1500	
	26,752	+1800				
	30,896	+2200				
	32,610	+2400				
	ВР(А)-2	32	от 0 до +1800	1,097	+100	1,80
				4,330	+300	
				9,466	+600	
14,455				+900		
19,089				+1200		
23,274				+1500		
25,818	+1700					
ВР(А)-3	33	от 0 до +1800	1,078	+100	1,80	
			4,229	+300		
			9,265	+600		
			14,170	+900		
			18,740	+1200		
			22,865	+1500		
25,367	+1700					
ТПР	ПР(В)	34	от 300 до +1800	0,599	+350	3,75
				1,795	+600	
				3,960	+900	
				4,837	+1000	1,50
				6,789	+1200	
				10,102	+1500	
12,436	+1700					

Продолжение таблицы 7.5

1	2	3	4	5	6	7
ТПП	ПП(S)	35	от 0 до +1600	0,533 2,210 5,126 8,336 11,838 15,469	+100 +300 +600 +900 +1200 +1500	1,6
	ПП(R)	36	от 0 до +1600	0,536 2,290 5,472 9,094 13,117 17,340	+100 +300 +600 +900 +1200 +1500	1,6
ТХА	ХА(К)	37	от -200 до +1300	-4,352 -2,687 11,411 24,107	-100 -50 +300 +600	0,8
				36,528 40,478 48,040	+900 +1000 +1200	1,5
ТХК	ХК(L)	38	от -200 до +800	-9,121 -4,295 +13,270 +30,202	-150 -50 +200 +400	0,6
				+47,818 +56,569	+600 +700	1,0
	ХК(E)	39	от -200 до +900	-8,471 -3,979 +12,229 +27,754	-150 -50 +200 +400	0,6
				+43,901 +55,888	+600 +750	1,1
ТМК	МК(Т)	40	от -200 до +400	-6,051 -4,169 -2,609 -0,790 +3,489 +8,498 +14,072	-180 -100 -50 0 +100 +200 +300	0,6
ТЖК	ЖК(J)	41	от -200 до +1200	-7,519 -3,450 +9,760 +20,829	-150 -50 +200 +400	0,6
				+32,083 +44,475 +62,773	+600 +800 +1100	1,4
ТНН	НН(N)	42	от -200 до +1300	-2,932 -1,794 8,816 20,088 31,846 35,731 43,321	-100 -50 +300 +600 +900 +1000 +1200	1,5

Таблица 7.6 - Проверка основной погрешности преобразования сигналов ТС

Тип ТС	Условное обозначение НСХ	Код типа датчика	Рабочий диапазон, °С	Значение входного сигнала в проверяемых точках, Ом	Расчетное значение результата преобразования в проверяемых точках, °С	Основная абсолютная погрешность в проверяемых точках, ± Δ °С
1	2	3	4	5	6	7
ТСП	100П (Pt' 100)	13	от -200 до 400	38,780	- 150	0,6
				80,000	-50	
				119,700	50	
				177,050	200	
				231,780	350	
			от -200 до 1000	38,780	- 150	1,2
	100,000	0				
	158,230	150				
	231,780	350				
349,120	700					
424,170	950					
от -100 до 200	80,000	-50	0,3			
100,000	0					
119,700	50					
139,110	100					
158,230	150					
50П (Pt' 50)	14	14	от -200 до 400	19,390	- 150	0,6
				40,000	-50	
				59,850	50	
				88,525	200	
				115,890	350	
			от -200 до 1000	19,390	-150	1,2
	50,000	0				
	79,115	150				
	115,890	350				
174,560	700					
212,085	950					
от -100 до 200	40,000	-50	0,3			
50,000	0					
59,850	50					
69,555	100					
79,115	150					

Продолжение таблицы 7.6

1	2	3	4	5	6	7	
ТСП	100П (Pt 100)	17	от -200 до 400	39,720	- 150	0,6	
				80,310	-50		
				119,400	50		
				175,860	200		
				229,720	350		
			от -200 до 850	39,720	- 150		1,0
				100,000	0		
				157,330	150		
				229,720	350		
	от -100 до 200	329,640	650	0,3			
		375,700	800				
		80,310	-50				
50П (Pt 50)	18	от -200 до 400	19,860	- 150	0,6		
			40,155	-50			
			59,700	50			
			87,930	200			
			114,860	350			
		от -200 до 850	19,860	-150		1,0	
			50,000	0			
			78,665	150			
			114,860	350			
от -100 до 200	164,820	650	0,3				
	187,850	800					
	40,155	-50					
46П (градуи- ровка 21)	43	от -200 до 500	46,000	0	0,7		
			72,780	150			
			98,340	300			
			122,700	450			
			17,850	- 150			
			36,800	- 50			
ТСМ	100М (Си'100)	15	от -200 до 200	20,580	- 180	0,4	
				56,530	- 100		
				100,000	0		
				142,780	100		
				164,160	150		
	50М (Си' 50)	16	от -200 до 200	177,000	180	0,4	
				10,290	- 180		
				28,265	- 100		
				50,000	0		
				71,390	100		
82,080	150						
88,500	180						

Продолжение таблицы 7.6

1	2	3	4	5	6	7
ТСМ	100М (Си 100)	21	от -50 до 200	87,220	- 30	0,4
				100,000	0	
				121,310	50	
				142,620	100	
				163,920	150	
				176,710	180	
	50М (Си 50)	22	от -50 до 200	43,610	- 30	0,4
				50,000	0	
				60,655	50	
71,310				100		
81,960				150		
53М (градуировка 23)	19	от -50 до 180	43,970	- 40	0,8	
			48,480	- 20		
			53,000	0		
			64,290	50		
			75,580	100		
			86,870	150		
ТСН	100Н	20	от -60 до 180	79,100	- 40	0,6
				89,280	- 20	
				100,000	0	
				129,170	50	
				161,720	100	
				198,680	150	

7.5.4.4 Для каждой проверяемой точки каждого измерительного канала определяют абсолютную погрешность по формуле 7.2.

Основная абсолютная погрешность в любой проверяемой точке не должна превышать приведенную в таблице 7.6.

7.5.4.5 Если основная абсолютная погрешность превышает допустимое значение, то необходимо провести подстройку параметров калибровки шкалы измерения по п.7.5.5, а затем выполнить повторно п.п.7.5.4.1-7.5.4.4.

Если после этого основная абсолютная погрешность превышает допустимое значение, то модуль признают непригодным к применению и к дальнейшей поверке не допускают.

#### 7.5.5 Подстройка параметров калибровки шкалы измерения

Подстройка параметров калибровки шкалы измерения модуля выполняется в режиме «Калибровка» Конфигуратора.

#### 7.6 Оформление результатов поверки

7.6.1 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке и нанесением бумажной пломбы с оттиском поверительного клейма на модуль, в предназначенное для этого место.

**Положительные результаты первичной поверки оформляют дополнительно записью в формуляре с датой поверки; при этом запись удостоверяют оттиском клейма.**

7.6.2 При отрицательных результатах поверки модуль бракуют, о чем делается соответствующая запись в формуляре, аннулируют свидетельство, гасят клеймо бумажной пломбы и выдают извещение о непригодности с указанием причин.

## 8 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

8.1 Модули могут храниться в транспортной таре с укладкой в штабеля до 5 ящиков по высоте. Хранение модулей в потребительской таре допускается на стеллажах в отапливаемых вентилируемых складах при температуре от 5 до 40 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при 25 °С и более низких температурах (при более высоких температурах относительная влажность ниже).

Хранение модулей должно соответствовать условиям хранения по ГОСТ 15150:

1 – без упаковки или во внутренней упаковке; 3 - в транспортной упаковке.

8.2 Транспортирование модулей в транспортной упаковке предприятия-изготовителя допускается проводить любым транспортным средством с обеспечением защиты от дождя и снега при температуре окружающего воздуха от минус 20 до +60 °С и относительной влажности воздуха до 80 % (при температуре 25 °С).

Не допускается кантовать и бросать ящики с модулями.

## 9 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Ш932.9ВА	КПЛШ.468152.034-01 (КПЛШ.466429.034)	1	Исполнение в соответствии с картой заказа
Формуляр	КПЛШ.468152.034-01 ФО (КПЛШ.466429.034ФО)	1	
Руководство по эксплуатации	КПЛШ.466429.034 РЭ	1	
CD-диск с прикладным ПО	-	1	
Розетка	DB-9F с кожухом	1	
Спецотвертка	-		
Термометр сопротивления	TСМ50 W=1,4260	1	
Ш932.9А (Модуль РВ16)	КПЛШ.468152.044	*	* наличие по заявке потребителя

## 10 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

10.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых образцов модуля всем требованиям ТУ на них при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения. Гарантийный срок (включая хранение) - 24 месяца со дня изготовления прибора. Если модуль отгружен со склада предприятия-изготовителя в срок более двух недель после даты изготовления модуля, то гарантийный срок исчисляется с даты отгрузки модуля со склада предприятия-изготовителя.

10.2 Претензии к качеству модуля в период гарантийных обязательств принимаются к рассмотрению при условии отсутствия внешних повреждений, сохранности клейм и наличии формуляра, а также акта рекламации, составленного потребителем.

10.3 Гарантийный срок продлевается на время подачи и рассмотрения рекламации, а также на время проведения гарантийного ремонта.

10.4 Ремонт модулей осуществляет специализированная организация или предприятие-изготовитель. При направлении на ремонт модуль должен быть надежно упакован. Надежную защиту обеспечивает первоначальная транспортная упаковка.

10.5 По всем вопросам качества и эксплуатации модуля обращаться на предприятие-изготовитель: Почтовый адрес: 620026, г. Екатеринбург, а/я 84, НПФ «Сенсорика».

Контактные телефоны: (343) 310-19-07, 365-82-20, 378-73-95

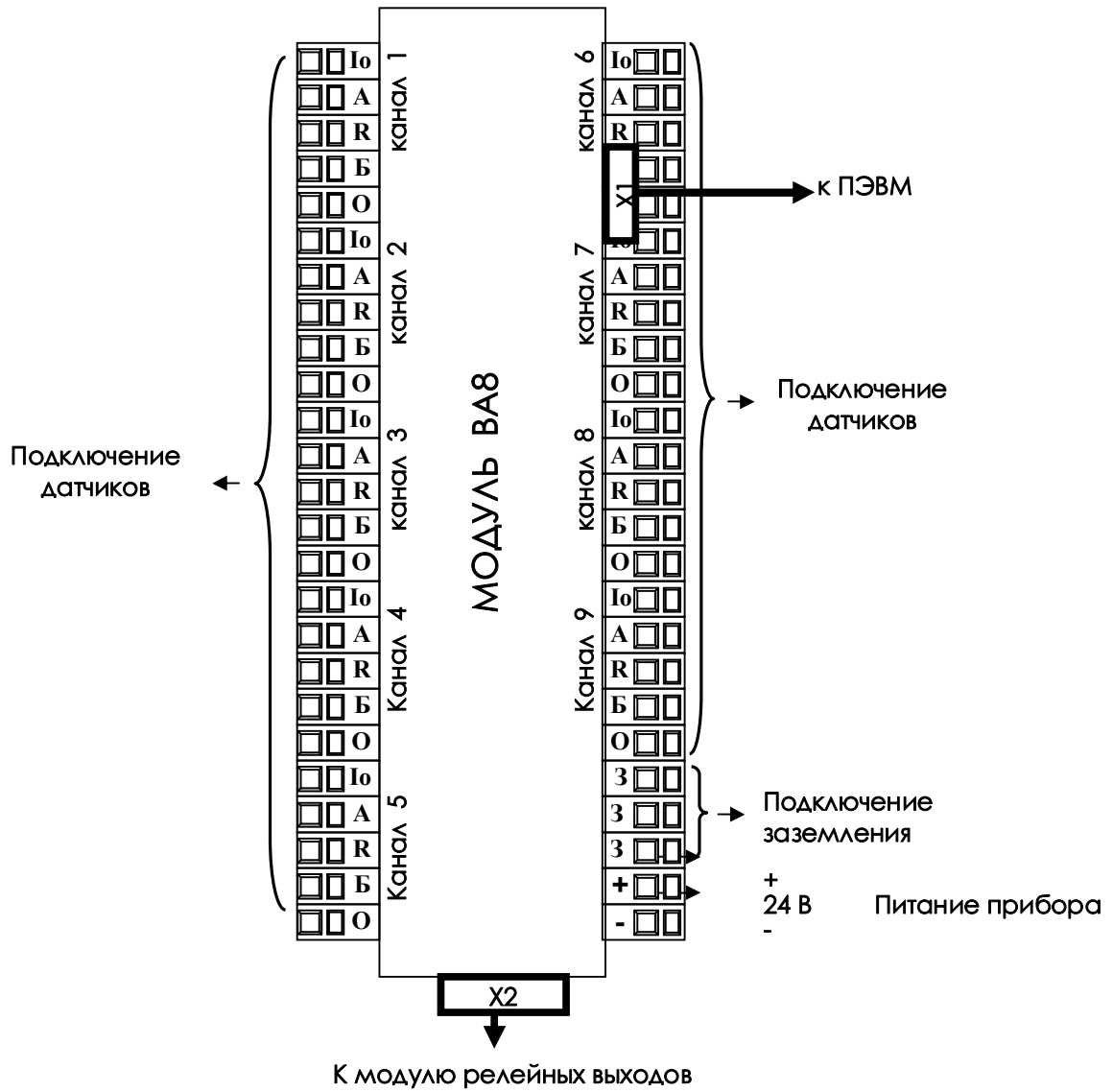
Факс: (343) 263-74-24

E-mail: mail@sensorika.ru

http: // www.sensorika.ru

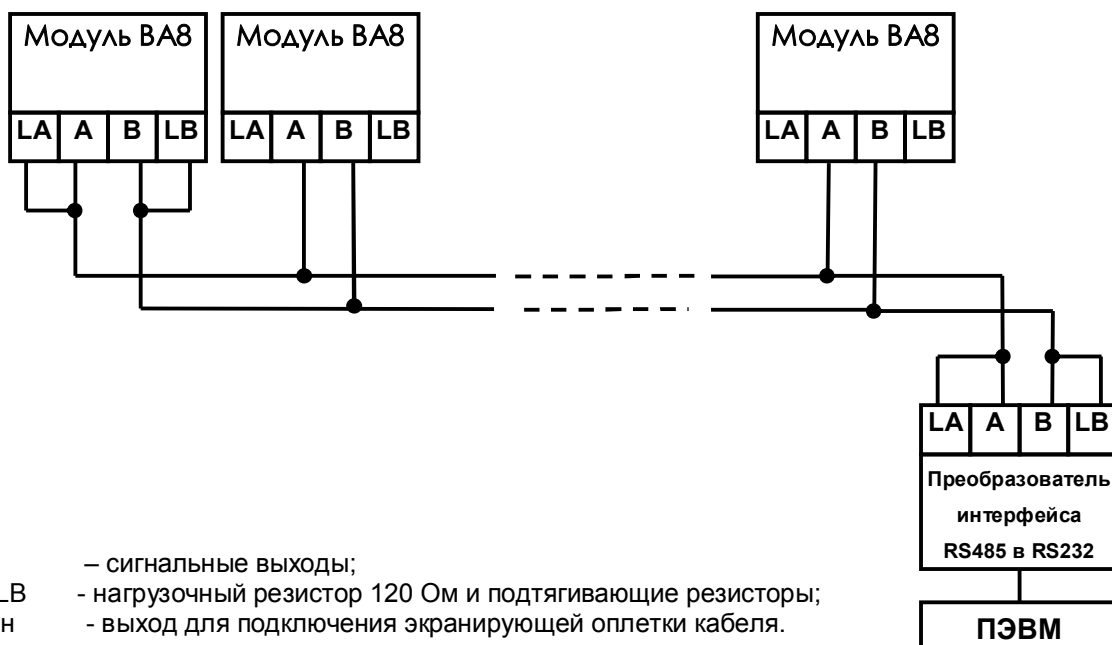
Приложение А

ВНЕШНИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ПРИБОРУ



Продолжение приложения А

Схема соединения модуля ВА8 с ПЭВМ по интерфейсу RS485



При разводке магистрали не допускаются ответвления от центральной линии связи, т.е. ответвления сигналов А, В должны быть сделаны непосредственно на клеммах этих сигналов.

В длинных линиях связи, а так же при работе на высоких скоростях обмена для улучшения помехозащищенности линии рекомендуется соединить выходы А с LA, выходы В с LB на двух наиболее удаленных друг от друга приборах, объединенных в одну сеть. На остальных приборах контакты LA и LB никуда **не подключать!**

ПЕРЕЧЕНЬ КОНТАКТОВ РАЗЪЕМА X1

Номер вывода разъема X1	Название цепи последовательного порта а		Номер вывода разъема X1	Название цепи последовательного порта		Номер вывода разъема X1	Название цепи последовательного порта	
	RS232	RS485		RS232	RS485		RS232	RS485
1			4		A (+T)	7		LB
2	RxD		5	Общий		8		Экран
3	TxD		6		LA	9		B (-T)

ПЕРЕЧЕНЬ КОНТАКТОВ РАЗЪЕМА X2

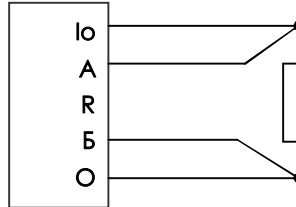
Название цепи	Реле 1	Реле 2	Реле 3	Реле 4	Реле 5	Реле 6	Реле 7	Реле 8	Реле 9	Реле 10	Реле 11	Реле 12	Реле 13	Реле 14	Реле 15	Реле 16	+5В-D2	+5В-D2	GDD-2	GDD-2
Номер контакта	1	14	2	15	3	16	4	17	5	18	6	19	7	20	8	21	9	22	10	23



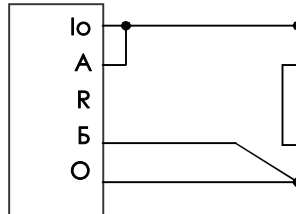
Приложение Б

**СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДАТЧИКОВ**

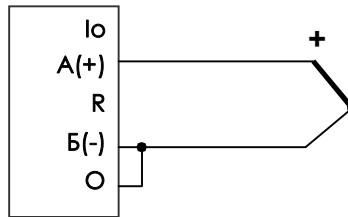
а) подключение термопреобразователей сопротивлений по 4-х проводной схеме



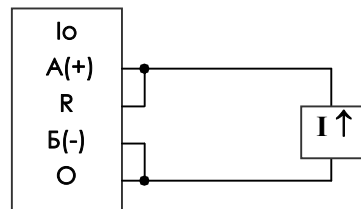
б) подключение термопреобразователей сопротивлений по 3-х проводной схеме. **Сопротивления проводов, подключаемых к Io и Общ, должны быть одинаковы (каждое не должно превышать 5 Ом) и выравнены с точностью до 0,1 Ом**



в) подключение термопар и датчиков с выходом по напряжению



г) подключение датчика тока. Нагрузкой датчика является установленный в приборе резистор  $R = 49,9 \text{ Ом}$ . Если датчик не имеет своего источника тока, то последовательно с датчиком включается источник питания токовой петли.



## Приложение В

**ЗАМЕНА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Пользуясь данным приложением РЭ можно изменять программное обеспечение прибора.

**1 Необходимое оборудование и программное обеспечение****1.1 Оборудование**

ПЭВМ IBM-PC имеющая один свободный COM-порт с интерфейсом RS232.

Технологический кабель для связи порта COM прибора с COM- портом IBM-PC. Кабель должен обеспечить следующие связи:

Тип разъема	Разъем X1 Ш932.9А	COM-порт IBM-PC (зависит от IBM-PC)	
		DB-9	DB-25
Прием	2 (RX)	3 (TX)	2 (TX)
Передача	3 (TX)	2 (RX)	3 (RX)
Общий	5 (GND)	5 (GND)	7 (GND)

**1.2 Программное обеспечение**

- На ПЭВМ должна быть установлена операционная система Windows.
- Установленная программа "Программатор приборов", а также файл с обновленной программой для прибора (файл с расширением \*.hex), высылается НПФ «СЕНСОРИКА» по запросу потребителя. Все это можно найти на официальном сайте НПФ «СЕНСОРИКА» <http://www.sensorika.ru>.

**ВНИМАНИЕ!!!** Не пробуйте использовать HEX-файлы разработанные не НПФ «СЕНСОРИКА».

**2 Запись программы в прибор****2.1 Подготовка прибора и ПЭВМ**

2.1.1 Выключить питание ПЭВМ и прибора, подключить к сети 220 В ПЭВМ, не включая тумблер питания. Убедиться, что «корпус» прибора и ПЭВМ надежно соединены с одной и той же шиной заземления. При отсутствии надежного соединения через шину заземления соединить «корпус» прибора и ПЭВМ между собой отдельным проводником. ПОМНИТЕ, что при перестыковке или случайном пропадании контакта в цепи общего провода кабеля связи ПЭВМ с прибором, когда между «корпусом» ПЭВМ и прибора (и, следовательно, между их общими питания) нет другой связи, кроме нарушившейся в кабеле COM- портов, общие питания ПЭВМ и прибора окажутся соединенными только через сигнальные цепи COM- портов. При включенном питании это может привести к выходу из строя портов прибора или ПЭВМ.

2.1.2 Соединить порты прибора и ПЭВМ кабелем. См п.1.1.

**2.2 Запись программы**

2.2.1 Включить питание ПЭВМ;

2.2.2 Загрузить программу "Программатор приборов";

2.2.3 В настройках порта установить: скорость – "115200", бит данных – "8", четность – "Нет", стоповые биты – "2", управление потоком – "Нет".

2.2.4 Переведите программу в режим ожидания.

2.2.5 Включите питание прибора. При успешном соединении, программа перейдет в режим "Online".

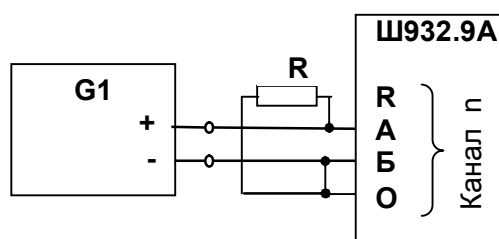
2.2.6 Откройте файл с программой для прибора (файл с расширением \*.hex).

2.2.7 После нажатия кнопки "Запрограммировать" начнется запись программы в прибор.

2.2.8 По окончании записи нажмите кнопку "Разорвать соединение".

2.2.9 Закройте программу "Программатор приборов".

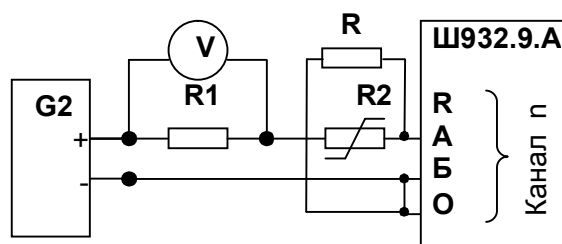
ПРИЛОЖЕНИЕ Г



**G1**- дифф. вольтметр В1-12, работающий в режиме источника калиброванного тока;  
**R** - эталонное сопротивление, равное  $49,9 \text{ Ом} \pm 0,01 \%$   
**n** – номер поверяемого канала

Примечание: Сопротивление проводников для подключения **R** должно быть не более  $0,005 \text{ Ом}$

Рисунок Г.1 - Схема проверки модуля с токовыми входами (с применением источника калиброванного тока)



Примечания:

1. G2- блок питания БП9340/1-36; V – вольтметр универсальный В7-34;
- R1- катушка образцовая Р331  $100 \text{ Ом}$ ; R2- магазин сопротивлений Р33;
- R- эталонное сопротивление, равное  $49,9 \text{ Ом} \pm 0,01 \%$ .

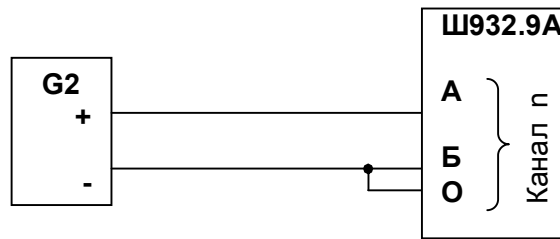
**Сопротивление проводников для подключения R должно быть не более  $0,005 \text{ Ом}$**

2. Имитатор калиброванного тока (G2, R1, R2, V) подключается к поверяемому каналу n модуля
3. Перед испытаниями установить  $R2=1500 \text{ Ом}$ .
4. Величину образцового тока на входе прибора задавать изменением R2, при этом значение тока определять по формуле:

$$J = \frac{U_v}{0,1}, \text{ где } U_v \text{ – показание вольтметра V.}$$

Рисунок Г.2 - Схема проверки модуля с токовыми входами (с применением источника калиброванного напряжения)

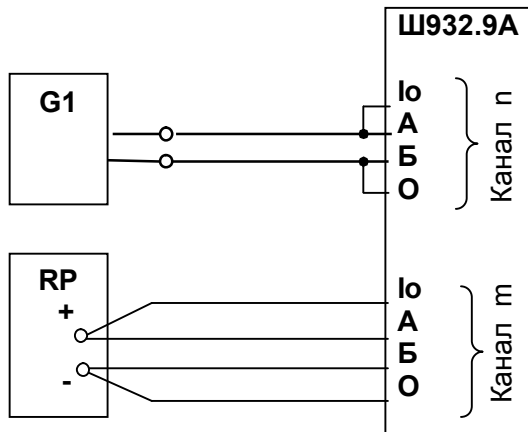
Продолжение приложения Г



G2 - блок питания БП9340/1-36, работающий в режиме источника калиброванного напряжения

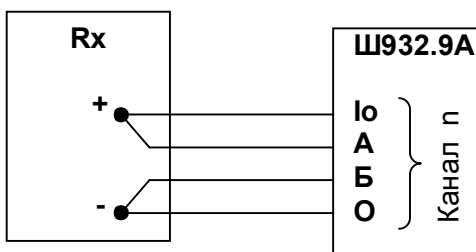
Примечание: G2 подключается к поверяемому каналу n модуля.

Рисунок Г.3 - Схема поверки модуля со стандартными аналоговыми входами по напряжению



G1- дифф. вольтметр В1-12, работающий в режиме источника калиброванного тока;  
 RP (Имитатор к.х.с.) – магазин сопротивлений Р3026, диапазон изменения сопротивления от 0,01 до 10000 Ом, класс точности 0,01;  
 n - номер поверяемого канала модуля

Рисунок Г.4 - Схема поверки модуля, работающего с термоэлектрическими преобразователями

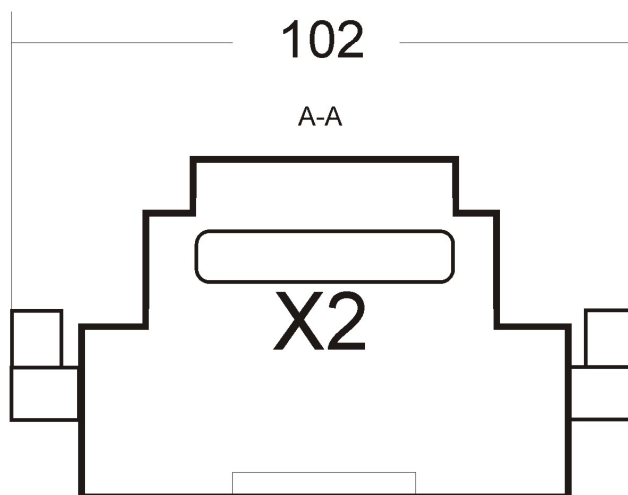
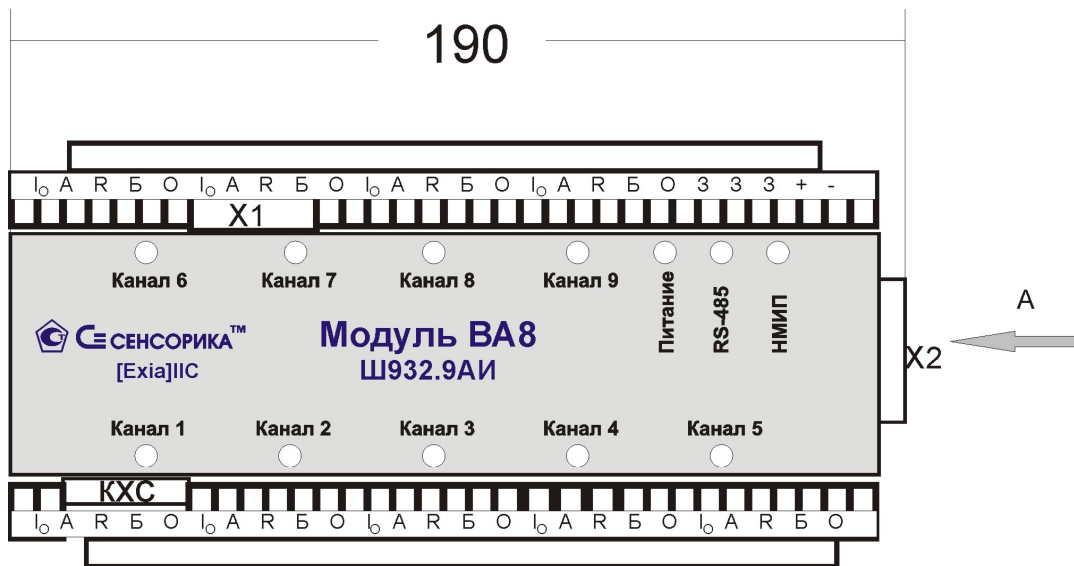


Rx - магазин сопротивлений Р3026, диапазон изменения сопротивления от 0,01 до 10000 Ом, класс точности 0,01).  
 n - номер поверяемого канала прибора

Рисунок Г.5 - Схема поверки модуля, работающего с термопреобразователями сопротивления

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**

**МОНТАЖНО-ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ  
МОДУЛЯ ВВОДА АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ**



Продолжение приложения д

МОНТАЖНО-ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ  
МОДУЛЯ РЕЛЕЙНЫХ ВЫХОДОВ

