

ОКП 42 1700



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ  
«РЭЛСИБ»

# ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ ПАС-01-RS



Руководство по эксплуатации  
РЭС.423141.013 РЭ

\* \* \* \* \*

**Адрес предприятия–изготовителя:**

**630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 79/1**

**тел. (383) 319–64–01; 319–64–02;**

**факс (383) 319–64–00**

**для переписки:**

**630110, г. Новосибирск, а / я 167**

**е–mail: [tech@relsib.com](mailto:tech@relsib.com)**

**[http:// www.relsib.com](http://www.relsib.com)**

---

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения обслуживающим персоналом конструкции и основных технических характеристик, принципа действия, правил технической эксплуатации и гарантий предприятия–изготовителя, а также сведений о техническом обслуживании **преобразователей аналоговых сигналов ПАС–01–RS** (далее – прибор).

Перед установкой прибора в технологическое оборудование, электротехническое изделие и т. п. необходимо внимательно ознакомиться с настоящим РЭ.

Прибор выполнен в климатическом исполнении УХЛ 3.1 по ГОСТ 15150–69.

Прибор рекомендуется эксплуатировать при температуре окружающего воздуха **от минус 20 до плюс 50 °С**, относительной влажности до 95 % и атмосферном давлении (84,0–106,7) кПа.

При покупке прибора необходимо проверить:

- комплектность;
- отсутствие механических повреждений;
- наличие штампов и подписей в свидетельстве о приемке и гарантийном талоне предприятия–изготовителя и (или) торгующей организации.

## **1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ**

**1.1 Преобразователь аналоговых сигналов ПАС–01–RS** предназначен для построения автоматических систем контроля и регулирования производственных технологических процессов в различных областях промышленности, сельском и коммунальном и других отраслях народного хозяйства.

Прибор применяется в качестве ведомого устройства (Slave) в промышленных сетях с протоколом Modbus.

Прибор представляет собой Modbus–сервер, работающий в режиме RTU, подключаемый к сети АСУ с физическим интерфейсом RS–485.

Прибор предназначен для преобразования аналогового сигнала универсального входа, с возможностью подключения:

- термометров сопротивлений (термопреобразователей сопротивления), термоэлектрических преобразователей, токового шунта в 50 Ом для измерения значения информационных токовых петель (0 ...5 мА, 0 ...20 мА, 4–20 мА);

- уровня напряжений (0 ...1 В, –50 ...+50 мВ).

1.2 Прибор выполняет следующие основные функции:

- преобразование сигнала датчика;
- измерение физических параметров объекта, контролируемых входными первичными преобразователями;

- цифровую фильтрацию измеренных параметров от промышленных импульсных помех;

- коррекцию измеренных параметров для устранения погрешности первичного преобразователя;

- формирование аварийного сигнала при обнаружении неисправности первичного преобразователя;

- передачу информации о значении измеренной датчиком величины через протокол Modbus в верхний уровень телемеханики;

- изменение значений программируемых параметров с помощью программы конфигурирования;

- изменение значений программируемых параметров с помощью программы конфигурирования и их сохранение в энергонезависимой памяти устройства.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Диапазон напряжений питания от 9 до 30 В постоянного тока.

Номинальное напряжение питания – 24 В.

2.2 Количество измерительных каналов –1.

2.3 Прибор имеет один универсальный вход для подключения термопреобразователей и датчиков с унифицированным выходным сигналом тока или напряжения.

2.4 Прибор обеспечивает преобразование сигналов с датчиков, в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Наименование датчика и НСХ		Диапазон измерения, °С	Разрешающая способность
<b>Преобразователи сопротивления по ГОСТ 6651–2009</b>			
ТСМ.50М	$\alpha=0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	–50 ...+200	0,1 °С
ТСМ.100М	$\alpha=0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	–50 ...+200	
ТСМ.50М	$\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	–200 ...+200	
ТСМ.100М	$\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	–200 ...+200	
ТСП.50П	$\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	–200 ...+800	
ТСП.100П	$\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	–200 ...+800	
ТСП.Pt100	$\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	–200 ...+800	
ТСП.Pt1000	$\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	–200 ...+800	

Продолжение таблицы 1

<b>Преобразователи термоэлектрические по ГОСТ Р 8.585–2001</b>		
ТХК (L)	–200 ... +800	0,1 °С
ТХА (К)	–200 ... +1300	
ТПП (S)	–50 ... +1700	
ТПП (R)	–50 ... +1700	
<b>Сигналы тока и напряжения</b>		
0 ... 5 мА	0 ... 100 %	0,1 %
0 ... 20 мА		
4 ... 20 мА		
–50 ... +50 мВ		
0 ... 1 В		

2.5 Погрешность преобразования, не более:

- для преобразователей сопротивления  $\pm 0,25\%$ ;
- для преобразователей термоэлектрических –  $\pm 0,50\%$ ;
- для сигналов тока и напряжения –  $\pm 0,25\%$ .

2.6 Период опроса датчика – от 0,3 до 30,0 с (Задается Пользователем).

2.7 Прибор имеет двухпроводный последовательный интерфейс RS–485.

2.8 Протокол связи, используемый для передачи информации о результатах измерения, – Modbus, класс реализации – BASIC.

Карта Modbus–сервера прибора приведена в приложении А.

2.9 Время преобразования аналогового цифрового преобразователя (АЦП) – не более 0,3 с.

2.10 Цифровая фильтрация измеряемых параметров прибора:

- постоянная времени фильтра – 0...10;
- полоса фильтра – 0...999,9.

2.11 Программа–конфигуратор обеспечивает задание следующих параметров:

- сетевой адрес – 1...247;
- скорость обмена – 1200; 2400; 4800; 9600; 19200; 38400; 57600; 115200 бит/с;
- режим контроля бита чётности: Нет, Чет, Нечет;
- режим интерфейса Modbus RTU;
- параметры цифровой фильтрации;
- период опроса датчика;
- тип датчика;
- нижнюю и верхнюю границу измеряемого параметра масштабирования для датчиков токовых сигналов и сигналов напряжения;
- сдвиг нуля и изменение наклона характеристики для каждого типа датчиков;
- учёт температуры холодного спая при работе с термоэлектрическими преобразователями (термопарами).

Программа конфигуратора позволяет опрашивать значение на входе прибора и вести протоколирование данного параметра.

Примечание – Заводские уставки сетевых параметров преобразователя аналоговых сигналов ПАС–01 приведены в приложении Б.

2.12 Потребляемая мощность – не более 1,0 ВА.

2.13 Средняя наработка на отказ – не менее 30000 ч.

2.14 Средний срок службы – 5 лет.

2.15 Габаритные размеры прибора, не более 90x55x25 мм.

Внешний вид прибора приведен на рисунке 1.

2.16 Масса прибора – не более 0,16 кг.






**Рисунок 1 – Внешний вид преобразователя аналоговых сигналов ПАС–01–RS**

### **3 КОМПЛЕКТНОСТЬ**

3.1 Комплектность поставки прибора в соответствии с таблицей 2.



Таблица 2

Наименование изделия	Обозначение изделия	Количество, шт.
1 Преобразователь аналоговых сигналов ПАС-01-RS	РЭЛС.423141.013	1
2 Программа-конфигуратор*	РЭЛС.423141.013 ПО	1
3 Резисторы: 50 Ом $\pm 0,1\%$ 120 Ом $\pm 1,0\%$	—	1 1
4 Руководство по эксплуатации	РЭЛС. 423141.013 РЭ	1
<p>Примечания.</p> <p>1 *Программа-конфигуратор ПАС-ДВТ и Инструкция по подключению датчиков к сетям подачи данных находятся на сайте <a href="http://www.relsib.com">www.relsib.com</a> в разделе  /Каталог продукции/ /Каталог по категориям/ /Программное обеспечение/.</p> <p>2 Поставка приборов в транспортной таре, в зависимости от количества изделий, по заявке Заказчика.</p>		

#### 4 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 По способу защиты от поражения электрическим током прибор выполнен как изделие III класса по ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.2 По степени защиты от доступа к опасным частям и проникновения влаги прибор выполнен по ГОСТ 14254-96: IP44.

4.3 При установке прибора на объекте эксплуатации, а также при устранении неисправностей и техническом обслуживании

необходимо отключить прибор и объект эксплуатации от питающей сети.

4.4 НЕ ДОПУСКАЕТСЯ попадание влаги на внутренние электро– и радиоэлементы прибора.

4.5 Техническая эксплуатация и техническое обслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами, и изучившими настоящее РЭ.

4.6 При эксплуатации и техническом обслуживании прибора необходимо соблюдать требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителем» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

## **5 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ**

5.1 Конструктивно прибор выполнен в прямоугольном пластмассовом корпусе.

Прибор имеет клеммные винтовые колодки для подключения:

- питающего напряжения;
- датчиков температуры, датчиков сигналов тока и напряжения;
- интерфейсного кабеля.

5.2 Аппаратная часть прибора содержит:

- схему универсального входа для подключения датчиков температуры и датчиков сигналов тока и напряжения;
- 16 разрядный аналогово–цифровой преобразователь;
- схему двухпроводного последовательного интерфейс RS–485;
- индикаторы состояния:

- питания прибора – индикатор зеленого цвета;
- линии связи – индикатор желтого (красного) цвета;
- джампер для восстановления заводских уставок;
- джампер для подключения согласующего сопротивления 120 Ом к линии RS-485.

*Примечание – В связи с постоянной работой по усовершенствованию прибора, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию прибора могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем РЭ.*

### **5.3 Принцип действия прибора**

5.3.1 Полученный сигнал с датчика поступает в прибор и преобразуется в цифровое значение. Кроме того, в процессе обработки сигналов осуществляется их цифровая фильтрация от помех и коррекция показаний в соответствии с заданными Пользователем параметрами.

#### **5.3.2 Первичные преобразователи**

- В качестве входных датчиков прибора могут быть:
- термометры сопротивления (термопреобразователи сопротивления);
  - термопары (преобразователи термоэлектрические);
  - активные преобразователи с выходным аналоговым сигналом в виде постоянного напряжения или тока.

### **5.4 Порядок прохождения сигнала датчика**

### **5.4.1 Опрос датчика**

5.4.1.1 Опрос датчика и обработка сигнала измерительным устройством осуществляется циклически с заданным периодом.

5.4.1.2 Период опроса может быть установлен в интервале от 0,3 до 30 с.

### **5.4.2 Измерение текущих значений входных параметров**

5.4.2.1 При работе с термометрами сопротивления и преобразователями термоэлектрическими вычисление температуры в приборе производится по стандартным НСХ, приведенным соответственно в ГОСТ Р 8.625–2006 (ГОСТ 6651–94) и ГОСТ Р 8.585–2001.

В приборе предусмотрена автоматическая компенсация температуры холодного спая термопары.

5.4.2.2 При работе с активными преобразователями возможно масштабирование шкалы измерения путем установки нижней и верхней границ диапазона с помощью программы «Конфигуратор ПАС1».

### **5.4.3 Цифровая фильтрация измерений**

5.4.3.1 Для ослабления влияния внешних импульсных помех в программу введена цифровая фильтрация результатов измерений. Фильтрация осуществляется в два этапа.

5.4.3.2 На первом этапе ограничиваются явно выраженные «провалы» или «выбросы».

Для этого в приборе осуществляется непрерывное вычисление разности между двумя результатами последних измерений входного параметра, выполнен-

ных в соседних циклах опроса и сравнение ее с заданным предельным отклонением.

При этом если вычисленная разность превышает заданный предел, то изменение ограничивается заданной величиной.

Величина предельного отклонения в результатах двух соседних измерений задается пользователем в параметре «Ограничение пиков» в единицах, измеряемых ими физических величин. При необходимости данный фильтр может быть отключен установкой в параметре значения 0.

5.4.3.3 На втором этапе производится усреднение измеренных значений за время, равное «Постоянной времени фильтрации».

#### **5.4.4 Коррекция измерений**

5.4.4.1 Полученные в результате вычислений отфильтрованные текущие значения измеренных величин могут быть откорректированы прибором в соответствии с заданными пользователем корректирующими параметрами.

В приборе для каждого канала измерения предусмотрены два корректирующих параметра, с помощью которых можно осуществлять сдвиг и изменение наклона измерительной характеристики.

5.4.4.2 Сдвиг характеристики осуществляется путем алгебраического суммирования вычисленных по п. 5.4.3.2 величин с корректирующим значением, заданным в параметре «Сдвиг характеристики».

Корректирующее значение задается в тех же единицах измерения, что и измеряемый физический параметр и служит для устранения влияния начальной погрешности первичного преобразователя или линии связи с ним.

5.4.4.3 Изменение наклона характеристики осуществляется путем умножения откорректированной по параметру «Сдвиг характеристики» измеренной величины на поправочный коэффициент, значение которого задается пользователем в параметре «Наклон характеристики». Значение поправочного коэффициента задается в безразмерных единицах в диапазоне 0,9000...1,1000.

#### **5.4.5 Регистрация ошибок**

5.4.5.1 В процессе работы прибор контролирует свое состояние и работоспособность подключенных к нему датчиков и при обнаружении неисправности любого из них записывает в регистр ошибки сообщение, которое может быть запрошено компьютером (Input Register с адресом 0006h).

Если в процессе работы прибора, уровень сигнала на входе выходит за пределы измерения, то в Регистре последней ошибки формируется код соответствующей ошибки.

Зелёный светодиод обозначает включенное питание прибора (в случае, если измеряемый сигнал выходит за допустимые пределы, данный светодиод начинает мерцать двумя короткими импульсами с интервалом в 2 с).

## **6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ**

6.1 Установить прибор на объекте эксплуатации и закрепить его.

6.2 Монтаж внешних проводников, предназначенных для соединения прибора с питающей сетью и исполнительными устройствами на объекте эксплуатации, производить в соответствии с разделами 4 и 9 и приложением В.

6.3 Соединение прибора с *термометрами сопротивления* производить по *четырёхпроводной схеме*, при этом длина соединительного кабеля не должна превышать 100 метров.

Примечание – Допускается соединение термометров сопротивления с прибором по *двухпроводной схеме*. При этом длина соединительных проводов должна быть не более 10 метров, а сопротивление каждой жилы – не превышать 0,05 Ом.

6.4 Для подключения термопреобразователя сопротивления по *двухпроводной схеме* ко входу X1 необходимо установить перемычки между 1 и 2 контактами и между 3 и 4 и контактами.

Во всех остальных случаях используются только контакты 2 и 3 разъёма X1 (+Uвх. и –Uвх.).

6.5 Соединение прибора с *термоэлектрическими преобразователями* производить или непосредственно (при достаточной длине проводников термопар) или при помощи удлинительных компенсационных проводов, тип которых должен соответствовать типу используемых термопар.

Компенсационные провода следует подключать с соблюдением полярности непосредственно к входным контактам прибора.

Только в этом случае будет обеспечена компенсация влияния температуры свободных концов термопар на показания прибора. Длина линии связи должна быть не более 20 метров.

6.6 Соединение прибора с *активными датчиками*, выходным сигналом которых является напряжение или ток, производить по двухпроводной схеме. Длина линии связи должна быть не более 100 метров, а сопротивление каждой жилы – не превышать 50,0 Ом.

6.7 Связь прибора по *интерфейсу RS-485* выполнять по двухпроводной схеме. Длина линии связи должна быть не более 800 метров.

Подключение осуществлять витой парой проводов, соблюдая полярность.

Интерфейс RS-485 подключается к разъёму X3 (1, 2 и 3 контакты – сигналы «А» и «В» и экран).

Провод А подключается к клеммам А прибора. Аналогично вывод В подключается к клемме В.

Если в сети более одного ведомого устройства необходимо подключить согласующие: сопротивление 120 Ом и переключку SW2 на концах линии связи, в соответствии с рисунками В.1 и В.2 (см. приложение В).

Количество одновременно подключенных приборов к одной линии связи – не более 32 шт.

Подключение производить при отключенном питании.

6.8 Питание прибора – от источника постоянного напряжения от 9 до 30 В.

## **7 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПРИБОРА**

7.1 Для программирования прибора необходимо подключить его через адаптер интерфейса RS-485/232 к компьютеру и подключить к прибору питание, в соответствии с рисунками В.1 и В.2 (см. приложение В).

7.2 Программирование производится с помощью программы «Конфигуратор ПАС1».

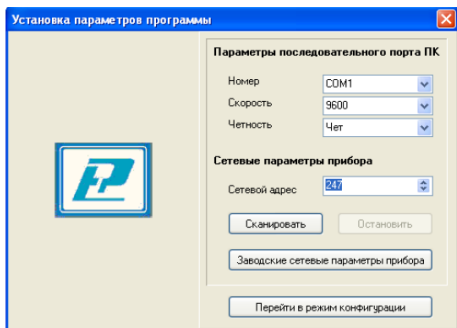


## 7.3 Работа с ПО «Конфигуратор ПАС1»

7.3.1 Для конфигурирования настроек прибора служит ПО «Конфигуратор ПАС1» (файл PAS\_conf.exe).

После запуска программы, требуется установка параметров соединения с прибором, в соответствии с рисунком 2.

7.3.2 Для работы с программой без установки соединения с прибором, достаточно закрыть данное окно. Или указать те сетевые параметры, на которые настроен прибор и попытаться установить соединение – кнопка «Перейти в режим конфигурации».



**Рисунок 2**

Если прибор будет найден, программа оповестит об этом, в противном случае будет предложено продолжить работу без установки соединения.

Можно выполнить сканирование сети с перебором всех адресов, начиная с указанного в поле «Сетевой адрес» по адрес 247.

При успешном установлении соединения с прибором на экране отображается таблица, в соответствии с рисунком 3.

Конфигуратор ПАС1

Файл Настройки Островака О программе

Наименование параметра

**Общая информация о приборе**

Название	Значение	Состояние
Версия ПО	ПАС1	Прочитать ОК [ Val = 0x0100 ]
Серийный номер	210100	Прочитать ОК [ Val = 0x2100 ]
	2	Прочитать ОК [ Val = 0x0002 ]
<b>Внутренние сетевые параметры прибора</b>		
Сетевой адрес	215	Записать ОК [ Val = 0x00F5 ]
Скорость	9600	Прочитать ОК [ Val = 0x0003 ]
Четность	Чет	Прочитать ОК [ Val = 0x0001 ]
<b>Параметры оповещения</b>		
Тип сигнала	Хромель-колпачек Ж(О)	Записать ОК [ Val = 0x0006 ]

Рисунок 3 – Успешное установленное соединение с прибором

7.3.3 После соединения с прибором, программа переходит в режим конфигурирования. В данном режиме окно представляется в виде таблицы настроек программы, в соответствии с рисунком 4.

Наименование параметра	Значение	Состояние
<b>Общая информация о приборе</b>		
Название		Прочитать
Версия ПО		Прочитать
Серийный номер		Прочитать
<b>Внутренние сетевые параметры прибора</b>		
Сетевой адрес	247	Прочитать
Скорость	9600	Прочитать
Четность	Нет	Прочитать
<b>Параметры аналогового ввода</b>		
Тип датчика	4-20mA	Прочитать
Постоянная времени ширевого фильтра	0	Прочитать
Ограничение пиков	0,0	Прочитать
Узел ТХС	Вкл.	Прочитать
Период опроса датчика, с.	0,3	Прочитать
Нижняя граница	0,000	Прочитать
Верхняя граница	0,000	Прочитать
<b>Опрос аналоговых параметров</b>		
<input type="checkbox"/> Запись протокола	AutoOffRoll.log	Начать
<input type="checkbox"/> Температура прибора	0,100	Прочитать
<input type="checkbox"/> Значение на входе	0,100	Прочитать
<input type="checkbox"/> Регистр последней ошибки		Прочитать
<input type="checkbox"/> Значение на входе (без нулей)	0,100	Прочитать
<b>Юстировочные параметры прибора</b>		
Сдвиг характеристики для всех датчиков	0,00000	Прочитать
Наклон характеристики для всех датчиков	1,00000	Прочитать
Сдвиг значения температуры холодного спада	0,00000	Прочитать
Сдвиг характеристики АЦП	0,00000	Прочитать
Наклон характеристики АЦП	1,00000	Прочитать
Сдвиг характеристики АЦП-Опор.Резистор	0,00000	Прочитать
Наклон характеристики АЦП-Опор.Резистор	1,00000	Прочитать
<b>Юстировочные параметры датчиков</b>		

Рисунок 4 – Таблица настроек программы

Юстировочные параметры датчиков			
Сдвиг характеристики для датчика "ТС 50M W100 = 1,4260"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "ТС 50M W100 = 1,4260"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "ТС 50M W100 = 1,4280"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "ТС 50M W100 = 1,4280"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "ТС 100M W100 = 1,4260"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "ТС 100M W100 = 1,4260"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "ТС 100M W100 = 1,4280"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "ТС 100M W100 = 1,4280"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "ТС 100P W100 = 1,3910"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "ТС 100P W100 = 1,3910"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "ТС Pt100 W100 = 1,3850"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "ТС Pt100 W100 = 1,3850"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "Хромель-копель X(L)"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "Хромель-копель X(L)"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "Хромель-алюмель X(K)"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "Хромель-алюмель X(K)"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "Платинородий-платина Pt(S)"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "Платинородий-платина Pt(S)"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "Платинородий-платина Pt(R)"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "Платинородий-платина Pt(R)"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "0...5mA"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "0...5mA"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "0...20mA"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "0...20mA"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "4...20mA"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "4...20mA"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "50...+50mВ"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "50...+50mВ"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "0...1В"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "0...1В"	1,00000	Прочитать	Записать

Рисунок 4 – Таблица настроек программы (продолжение)

Таблица разбита на следующие колонки:

- Наименование параметра;
- Значение;
- Две управляющие колонки;
- Колонка состояния.

Для всех параметров, адресуемых как Input Register, операция записи не доступна, так же и для тех Holding Register, которые несут общую информацию о приборе.

7.3.4 В графе «Опрос аналоговых параметров», в соответствии с рисунком 5, доступны управляющие элементы – кнопки «Начать» и «Остановить».

Опрос аналоговых параметров		Начать	Остановить
<input type="checkbox"/> Запись протокола	AnalogPoll.log		
<input type="checkbox"/> Температура прибора	0,10000	Прочитать	
<input checked="" type="checkbox"/> Значение на входе	-124,80837	Прочитать	
<input checked="" type="checkbox"/> Регистр последней ошибки	RESET	Прочитать	
Значение на входе (без юстировки)	0,10000	Прочитать	

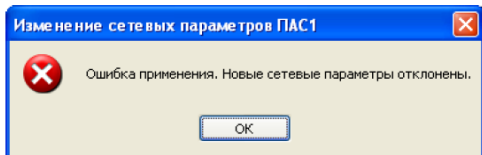
**Рисунок 5**

Для того, чтобы перейти к режиму постоянного опроса необходимо в левой колонке выбрать хотя бы один параметр («Значение на входе» или же «Температура прибора»).

Вместе со значением на входе, опрашивается и регистр последней ошибки. В случае, если последний принимает значение отличное от «Нет ошибки», то опрос предлагается остановить.

Параметр «Значение на входе (без юстировки)» используется в сервисных целях, например: при юстировке токовой петли 4–20 мА.

7.3.5 В случае, если хотя бы один этап не выполнен: к примеру, при попытке изменить сетевой адрес, на уже используемый в сети, изменения в сетевых параметрах устройства и конфигуратора будут отклонены, в соответствии с рисунком 6.



**Рисунок 6**

7.3.6 В приборе имеется возможность задания сдвига и наклона характеристики датчика для компенсации погрешности датчика и линии связи, в соответствии с рисунком 7.

Корректировку можно сделать вручную с помощью внесения значений в соответствующие поля, либо автоматически при юстировке прибора вместе с датчиком.

Методика юстировка прибора приведена в приложении Г.

Конфигуратор ПАС1			
Файл Настройки Юстировка О программе			
Наименование параметра	Значение		Состояние
<b>Юстировочные параметры датчиков</b>			
Сдвиг характеристики для датчика "ТС 50М W100 = 1,4260"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "ТС 50М W100 = 1,4260"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "ТС 50М W100 = 1,4280"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "ТС 50М W100 = 1,4280"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "ТС 100М W100 = 1,4260"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "ТС 100М W100 = 1,4260"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "ТС 100М W100 = 1,4280"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "ТС 100М W100 = 1,4280"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "ТС 100П W100 = 1,3910"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "ТС 100П W100 = 1,3910"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "ТС Pt100 W100 = 1,3850"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "ТС Pt100 W100 = 1,3850"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "ТС Pt1000 W100 = 1,3850"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "ТС Pt1000 W100 = 1,3850"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "Хромель-копель ХК(L)"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "Хромель-копель ХК(L)"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "Хромель-алюмель ХА(K)"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "Хромель-алюмель ХА(K)"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "Платинородий-платина ПП(S)"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "Платинородий-платина ПП(S)"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "Платинородий-платина ПП(R)"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "Платинородий-платина ПП(R)"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "0...5нА"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "0...5нА"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "0...20нА"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "0...20нА"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "4-20нА"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "4-20нА"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "50...+50нВ"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "50...+50нВ"	1,00000	Прочитать	Записать
Сдвиг характеристики для датчика "0...1В"	0,00000	Прочитать	Записать
Наклон характеристики для датчика "0...1В"	1,00000	Прочитать	Записать

Рисунок 7

## 8 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

8.1 После транспортирования и (или) хранения в условиях отрицательных температур прибор в транспортной таре необходимо выдержать в нормальных условиях не менее 6 часов.

8.2 Прибор рекомендуется эксплуатировать при:  
– температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С;  
– относительной влажности до 90 % при температуре плюс 25 °С.

8.3 ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация прибора в химически агрессивных средах с содержанием кислот, щелочей и пр.

Окружающий воздух не должен содержать токопроводящую пыль, взрывоопасные и агрессивные газы.

8.4 Техническая эксплуатация (использование) прибора должна осуществляться в соответствии с требованиями настоящего РЭ.

8.5 Не допускается конденсация влаги на корпусе прибора, находящегося под напряжением.

8.6 При монтаже и эксплуатации к корпусу прибора не должно прикладываться усилие более 1,0 Н.

## **9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ**

9.1 Для поддержания работоспособности и исправности прибора *регулярно, но не реже 1 раза в 6 месяцев*, проводить его техническое обслуживание, визуальный осмотр, обращая внимание на:

- обеспечение надёжности крепления прибора на объекте эксплуатации;
- надёжность контактов электрических соединений (подключения внешних проводников);
- отсутствие пыли, грязи и посторонних предметов на корпусе прибора.

9.2 При наличии обнаруженных недостатков на приборе необходимо произвести их устранение.



9.3 Ремонт прибора выполняется представителем предприятия–изготовителя или специализированными предприятиями (лабораториями).

## **10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ и ХРАНЕНИЕ**

10.1 Прибор следует хранить и транспортировать в транспортной таре предприятия–изготовителя при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 55 °С.

10.2 Прибор может транспортироваться всеми видами транспортных средств.

10.3 Прибор без транспортной упаковки следует хранить в отапливаемом помещении с естественной вентиляцией, при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С.

Воздух в помещении не должен содержать химически агрессивных примесей, вызывающих коррозию материалов прибора.

## 11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

11.1 Предприятие–изготовитель гарантирует соответствие **преобразователя аналоговых сигналов ПАС–01–RS** требованиям настоящего РЭ при соблюдении потребителем правил транспортирования, хранения и эксплуатации, изложенных в настоящем РЭ.

11.2 Гарантийный срок эксплуатации преобразователя аналоговых сигналов ПАС–01–RS – 24 месяца со дня продажи, а при отсутствии данных о продаже – со дня выпуска.

11.3 Предприятие–изготовитель обязуется в течение гарантийного срока эксплуатации безвозмездно устранять выявленные дефекты или заменить преобразователь аналоговых сигналов ПАС–01–RS при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения и предъявлении настоящего РЭ.

## 12 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

### Преобразователь аналоговых сигналов

**ПАС-01-RS-**\_\_\_\_\_ зав. номер \_\_\_\_\_ упакован в НПК «РЭЛСИБ» согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

\_\_\_\_\_  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(личная подпись)

\_\_\_\_\_  
(расшифровка подписи)

\_\_\_\_\_  
(год, месяц, число)

## 13 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

### Преобразователь аналоговых сигналов

**ПАС-01-RS-**\_\_\_\_\_ зав. номер \_\_\_\_\_ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных (национальных) стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

М. П.

\_\_\_\_\_  
(личная подпись)

\_\_\_\_\_  
(расшифровка подписи)

\_\_\_\_\_  
(год, месяц, число)

\* \* \* \* \*

*Примечание – В разделах «СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ», «СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ» и «ТАЛОН НА ГАРАНТИЙНЫЙ РЕМОНТ» необходимо указывать конструктивное исполнение*

## Приложение А

### Карта Modbus–сервера преобразователя аналоговых сигналов ПАС–01

Адрес	Наименование параметра	Значение по умолчанию	Тип регистра	Тип данных
<b>Общая информация о приборе</b>				
0x0000	Название	0x0100	Holding	Int (2 байта)
0x0002	Версия ПО		Holding	Int (2 байта)
0x0004	Серийный номер		Holding	Int (2 байта)
<b>Внутренние сетевые параметры прибора</b>				
0x0010	Сетевой адрес	247	Holding	Int (2 байта)
0x0012	Скорость	3 (9600 бодд)	Holding	Int (2 байта)
0x0014	Чётность	1 (Чет)	Holding	Int (2 байта)
<b>Параметры аналогового входа</b>				
0x0020	Тип датчика	14 («4–20 мА»)	Holding	Int (2 байта)
0x0022	Постоянная времени цифрового фильтра	0	Holding	Int (2 байта)
0x0024	Ограничение пиков	0	Holding	Int (2 байта)
0x0026	Учёт ТХС	1 (Да)	Holding	Int (2 байта)
0x002A	Период опроса датчиков, с	3 (0,3 с)	Holding	Int (2 байта)
0x002C	Нижняя граница		Holding	Float (4 байта)
0x002E	Верхняя граница		Holding	Float (4 байта)
<b>Аналоговые параметры</b>				
0x0008	Температура прибора		Input	Float (4 байта)
0x0000	Значение на входе		Input	Float (4 байта)
0x0004	Регистр последней ошибки		Input	Int (2 байта)
0x0010	Значение на входе (без юстировки)		Input	Float (4 байта)
<b>Юстировочные параметры прибора</b>				
0x0030	Сдвиг значения температуры холодного спая	0,00000	Holding	Float (4 байта)
0x0032	Сдвиг характеристики АЦП	0,00000	Holding	Float (4 байта)
0x0034	Наклон характеристики АЦП	1,00000	Holding	Float (4 байта)
0x0036	Сдвиг характеристики АЦП «+Опорный резистор»	0,00000	Holding	Float (4 байта)
0x0038	Наклон характеристики АЦП «+Опорный резистор»	1,00000	Holding	Float (4 байта)
0x0100	Сдвиг характеристики для всех датчиков	0,00000	Holding	Float (4 байта)
0x0200	Наклон характеристики для всех датчиков	1,00000	Holding	Float (4 байта)

Адрес	Наименование параметра	Значение по умолчанию	Тип регистра	Тип данных
<b>Юстировочные параметры датчиков</b>				
0x0102	Сдвиг характеристики для датчика «ТС 50М W <sub>100</sub> =1,4260»	0,00000	Holding	Float (4 байта)
0x0202	Наклон характеристики для датчика «ТС 50М W <sub>100</sub> =1,4260»	1,00000	Holding	Float (4 байта)
0x0104	Сдвиг характеристики для датчика «ТС 50М W <sub>100</sub> =1,4280»	0,00000	Holding	Float (4 байта)
0x0202	Наклон характеристики для датчика «ТС 50М W <sub>100</sub> =1,4280»	1,00000	Holding	Float (4 байта)
0x0106	Сдвиг характеристики для датчика «ТС 100М W <sub>100</sub> =1,4260»	0,00000	Holding	Float (4 байта)
0x0206	Наклон характеристики для датчика «ТС 100М W <sub>100</sub> =1,4260»	1,00000	Holding	Float (4 байта)
0x0108	Сдвиг характеристики для датчика «ТС 100М W <sub>100</sub> =1,4280»	0,00000	Holding	Float (4 байта)
0x0208	Наклон характеристики для датчика «ТС 100М W <sub>100</sub> =1,4280»	1,00000	Holding	Float (4 байта)
0x010A	Сдвиг характеристики для датчика «ТС 100П W <sub>100</sub> =1,3910»	0,00000	Holding	Float (4 байта)
0x020A	Наклон характеристики для датчика «ТС 100П W <sub>100</sub> =1,3910»	1,00000	Holding	Float (4 байта)
0x010C	Сдвиг характеристики для датчика «ТС Pt100 W <sub>100</sub> =1,3850»	0,00000	Holding	Float (4 байта)
0x020C	Наклон характеристики для датчика «ТС Pt100 W <sub>100</sub> =1,3850»	1,00000	Holding	Float (4 байта)
0x010E	Сдвиг характеристики для датчика «ТС Pt1000 W <sub>100</sub> =1,3850»	0,00000	Holding	Float (4 байта)
0x020E	Наклон характеристики для датчика «ТС Pt1000 W <sub>100</sub> =1,3850»	1,00000	Holding	Float (4 байта)
0x0110	Сдвиг характеристики для датчика «Хромель–копель ХК(L)»	0,00000	Holding	Float (4 байта)
0x0210	Наклон характеристики для датчика «Хромель–копель ХК(L)»	1,00000	Holding	Float (4 байта)
0x0112	Сдвиг характеристики для датчика «Хромель–алюмель ХА(K)»	0,00000	Holding	Float (4 байта)
0x0212	Наклон характеристики для датчика «Хромель–алюмель ХА(K)»	1,00000	Holding	Float (4 байта)
0x0114	Сдвиг характеристики для датчика «Платинородий–платина ПП(S)»	0,00000	Holding	Float (4 байта)
0x0214	Наклон характеристики для датчика «Платинородий–платина ПП(S)»	1,00000	Holding	Float (4 байта)

Адрес	Наименование параметра	Значение по умолчанию	Тип регистра	Тип данных
0x0116	Сдвиг характеристики для датчика «Платиновый-платина ПП(R)»	0,00000	Holding	Float (4 байта)
0x0216	Наклон характеристики для датчика «Платиновый-платина ПП(R)»	1,00000	Holding	Float (4 байта)
0x0118	Сдвиг характеристики для датчика «0 ...20 мА»	0,00000	Holding	Float (4 байта)
0x0218	Наклон характеристики для датчика «0 ...20 мА»	1,00000	Holding	Float (4 байта)
0x011A	Сдвиг характеристики для датчика «0 ...20 мА»	0,00000	Holding	Float (4 байта)
0x021A	Наклон характеристики для датчика «0 ...20 мА»	1,00000	Holding	Float (4 байта)
0x011C	Сдвиг характеристики для датчика «4 ...20 мА»	0,00000	Holding	Float (4 байта)
0x021C	Наклон характеристики для датчика «4 ...20 мА»	1,00000	Holding	Float (4 байта)
0x011E	Сдвиг характеристики для датчика «-50 ...+50 мВ»	0,00000	Holding	Float (4 байта)
0x021E	Наклон характеристики для датчика «-50 ...+50 мВ»	1,00000	Holding	Float (4 байта)
0x0120	Сдвиг характеристики для датчика «0 ...1 В»	0,00000	Holding	Float (4 байта)
0x0220	Наклон характеристики для датчика «0 ...1 В»	1,00000	Holding	Float (4 байта)

## Приложение Б

### Заводские установки сетевых параметров преобразователя аналоговых сигналов ПАС–01

Наименование параметра	Значение параметра
Сетевой адрес	247
Скорость обмена	9600 бит/с
Контроль по четности	Режим с проверкой бита чётности
Период опроса датчика	0,3 с
Тип датчика	4 ...20 мА
Нижняя граница измеряемого параметра	4
Верхняя граница измеряемого параметра	20

Восстановление заводских установок сетевых параметров прибора используется для восстановления связи между компьютером и прибором при утере информации о сетевых параметрах, установленных в приборе.

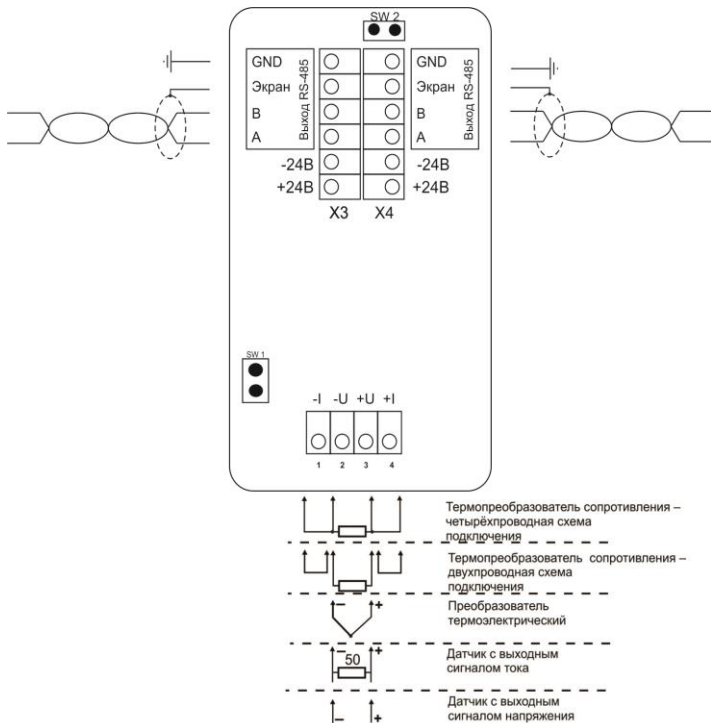
Для восстановления заводских установок сетевых параметров прибора необходимо выполнить следующие действия:

- отключить питание прибора;
- аккуратно открыть корпус прибора;
- установить переключку SW1 в положение «Замкнуто», в соответствии с приложением В.
- включить питание, не закрывая корпус прибора;
- отключить питание прибора;
- снять переключку и закрыть корпус прибора;
- подключить питание прибора и запустить программу ПО «Конфигуратор ПАС1»;
- установить значения по умолчанию, кнопка «Заводские сетевые параметры прибора», сетевых параметров программы в окне «Установка параметров программы» в соответствии с рисунком 2;
- нажать кнопку «Соединиться» и проверить наличие связи с прибором.

Примечание – Переключка SW1 служит для сброса настроек устройства в значения по умолчанию (заводским). Сброс осуществляется, путем установки SW1 перед подачей питания в ПАС–01. В подтверждение данного факта появляется периодическое мерцание светодиода зелёного цвета со скважностью 2.

## Приложение В

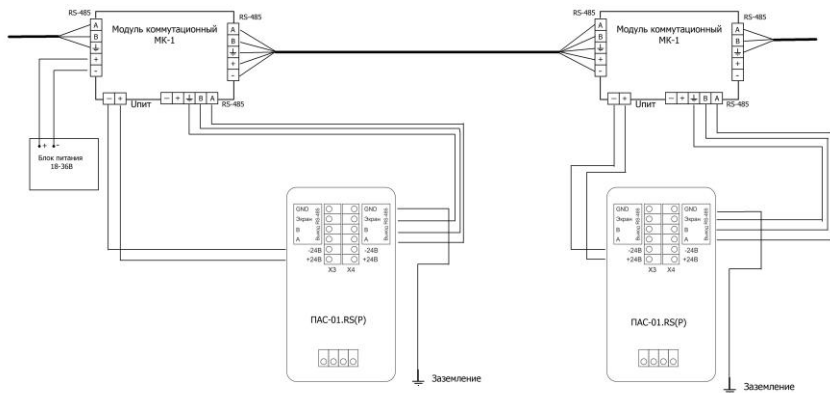
### Схема подключения преобразователя аналоговых сигналов ПАС-01-RS





## Приложение Г

### Вариант подключения преобразователей аналоговых сигналов ПАС-01-RS с питанием через линию



## Приложение Д

### Методика юстировки преобразователя аналоговых сигналов ПАС–01–RS

#### 1 Порядок проведения юстировки

1.1 Юстировка прибора производится при температуре окружающей среды ( $25\pm 10$ ) °С.

1.2 Юстировка прибора выполняется в 2 этапа:

– юстировка АЦП прибора;

– юстировка прибора с датчиком.

1.3 Юстировка прибора производится с помощью программы «Конфигуратор ПАС1».

После запуска программы и соединения с прибором на вкладке, в соответствии с рисунком 3, выбрать поле «Юстировка датчиков».

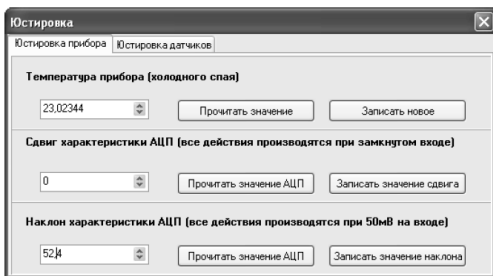
#### 2 Юстировка АЦП прибора

2.1 **ВНИМАНИЕ!** Юстировочные параметры АЦП прибора являются недоступными для Пользователя.

2.2 Для юстировки АЦП прибора, в соответствии с рисунком В.1, вначале измеряется значение напряжения на входе, при замкнутых клеммах.

Если присутствует значение отличное от 0, то выставляется 0 в поле «Сдвиг характеристики АЦП» прописывается через кнопку «Записать значение сдвига».

Далее выставляется напряжение на входе 50 мВ, измеряется точное его значение (к примеру – 52,4 мВ), и потом указывается в поле «Наклон характеристики АЦП», в завершении прописывается.



**Рисунок В.1**

### **3 Юстировка прибора с датчиком**

3.1 Юстировка осуществляется аналогично юстировке АЦП прибора, в соответствии с рисунками В.2, В.3 и В.4.

При этом необходимо учитывать минимальный и максимальный пределы сигнала от датчика. Для этого следует воспользоваться таблицей В.1 – допустимых пределов измерения прибора.

Таблица В.1

Тип датчика	Нижний предел, Т, °С	Верхний предел, Т, °С
ТС 50М $W_{100}=1,4260$ ТС 100М $W_{100}=1,4260$	-50	+200
ТС 50М $W_{100}=1,4280$ ТС 100М $W_{100}=1,4280$	-200	+200
ТС 100П $W_{100}=1,3910$ ТС Pt100 $W_{100}=1,3850$ ТС Pt1000 $W_{100}=1,3850$ Хромель–копель ХК(L)	-200	+800
Хромель–алюмель ХК(K)	-200	+1300
Платинародий–платина ПП(S) Платинародий–платина ПП(R)	-50	+1700

## 3.2 Юстировка с термометром сопротивления

3.2.1 При юстировке с термометром сопротивления (далее – датчик температуры), см. рис. В.2 – подключить юстируемый типа датчика температуры ко входу X1, в соответствии с приложением В.

3.2.2 Установить зонд датчика температуры в среду с минимальной температурой, например 0 °С и выдержать в течение 20 мин.

«Прочитать значение на входе» и «Записать значение сдвига» характеристики.

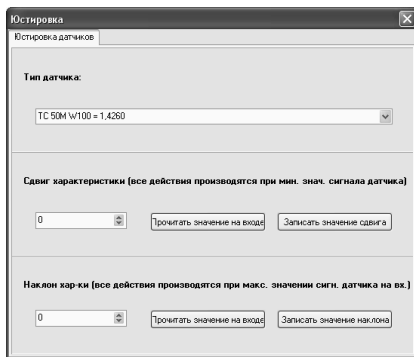


Рисунок В.2

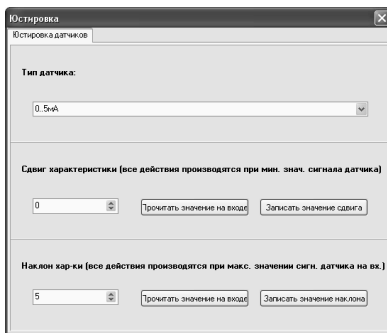
3.2.3 Установить зонд датчика температуры в среду с максимальной температурой, например: плюс 100 °С и выдержать в течение 20 мин.

«Прочитать значение на входе» и «Записать значение наклона» характеристики.

3.2.4 Значение сопротивления должно соответствовать температуре близкой к границе, но при этом она не должна выходить за её пределы.

### 3.3 Юстировка с преобразователем термоэлектрическим

3.3.1 При юстировке с термоэлектрическим преобразователем, см. рис. В.3 – подключить юстируемый типа датчика температуры ко входу X1, в соответствии с приложением В.



**Рисунок В.3**

3.3.2 Повторить операции по п.п. 3.2.2–3.2.3 настоящей методики.

### 3.4 Юстировка с токовым датчиком

3.4.1 При юстировке с токовым датчиком, см. рис. В.3 – подключить юстируемый токовый датчик ко входу X1, в соответствии с приложением В.

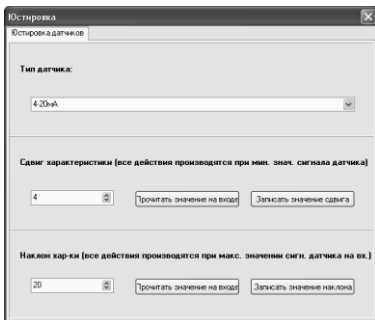
Токовые датчики юстируются с использованием шунтирующего резистора в 50 Ом  $\pm 0,1\%$ , входящим в комплект поставки прибора.

### 3.5 Юстировка токовой петли

3.5.1 При юстировке токовой петли «4–20 мА», см. рис. В.4 – выбирается:

- минимальный предел – 4 мА;
- максимальный предел – 20 мА.

3.5.2 Повторить операции по п.п. 3.2.2–3.2.3 настоящей методики.



**Рисунок В.4**

4 Юстировка прибора с датчиком завершена

**НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ  
«РЭЛСИБ»**

630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 79/1  
тел. (383) 319-64-01; 319-64-02;  
факс (383) 319-64-00

e-mail: [tech@relsib.com](mailto:tech@relsib.com); <https://relsib.com>

**ТА Л О Н**

**на гарантийный ремонт  
преобразователя аналоговых сигналов**

**ПАС-01-RS-\_\_\_\_\_**

Заводской номер изделия № \_\_\_\_\_

Дата выпуска « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ г.

Продан « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(наименование и штамп торгующей организации)

Введен в эксплуатацию « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ г.

Владелец и его адрес \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Характер дефекта (отказа, неисправностей и т. п.): \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Подпись и печать руководителя организации, эксплуатирующей преобразователь ПАС-01 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*Примечание – Талон на гарантийный ремонт, в случае отказа преобразователя аналоговых сигналов ПАС-01, отправить в адрес предприятия-изготовителя для сбора статистической информации об эксплуатации, качестве и надёжности преобразователей ПАС-01.*

Корешок талона  
на замену преобразователя ПАС-01 зав. № \_\_\_\_\_ Изъят « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ г.

Л И Н И Я  
О Т Р Е З А

**НАУЧНО–ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ  
«РЭЛСИБ»**

*приглашает предприятия (организации, фирмы)  
к сотрудничеству по видам деятельности:*

- разработка новой продукции производственно–технического назначения, в частности: терморегуляторов, измерителей температуры и влажности, термовыключателей, реле температурных, датчиков температуры и влажности, таймеров, счётчиков и других контрольно–измерительных и регистрирующих приборов;
- техническое обслуживание и ремонт контрольно–измерительных приборов;
- реализация продукции собственного производства.

*Мы ждем Ваших предложений!*

**тел. (383) 319–64–01; 319–64–02;**

**факс (383) 319–64–00**

e–mail: [tech@relsib.com](mailto:tech@relsib.com)

<https://relsib.com>

ред. 10.11.2017