



**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕМПЕРАТУРЫ  
С ИНТЕРФЕЙСОМ RS-485**

**ПТУ-ТххУ-Р**

**ТУ У 33.2-32195027-007:2013**

**Руководство по эксплуатации  
и паспорт**



Настоящее руководство по эксплуатации и паспорт предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, технической эксплуатацией и обслуживанием преобразователей температуры с унифицированным цифровым выходом RS-485 ПТУ-ТххУ-Р (далее по тексту “ПТУ”).

## 1 Назначение

1.1 ПТУ предназначены для измерения и передачи измеренного значения по интерфейсу RS-485 температуры окружающей среды, жидких, газообразных и сыпучих сред, в различных отраслях промышленности, сельского, коммунального хозяйства и в быту.

## 2 Технические характеристики

2.1 Основные технические характеристики приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Основные технические характеристики ПТУ

Наименование характеристики	Значение величины
Тип ПТУ	
Тип входного датчика	По таблице 2.2
Класс допуска ЧЭ	А                      В
Рабочий диапазон измеряемых температур, °С	от                      до
Напряжение питания постоянного тока	8 ... 25 В
Оптимальное напряжение питания	DC 12В
Ток потребления, не более, мА	30
Длина монтажной части, L, мм	
Диаметр монтажной части, D, мм	

<b>Наименование характеристики</b>	<b>Значение величины</b>
Длина наружной части, Lн, мм	
Условное давление измеряемой среды, МПа	
Показатель тепловой инерции, не более, с	
Материал защитной арматуры	Сталь 12Х18Н10Т
Устойчивость к механическим воздействиям	Вибропрочный, виброустойчивый исполнение 3 по ГОСТ 12997
Смещение характеристики преобразования, °С	от -999,9 до 999,9
Наклон характеристики преобразования	от 0,001 до 9,999
Полоса фильтра, °С	от 0,1 до 999,9
Время усреднения, количество периодов измерения	от 0 до 5
Период измерения, с	0.25   1.0
Номер прибора в сети	от 1 до 255
Скорость обмена данными	По таблице 2.3
Количество бит данных	По таблице 2.4
Вид паритета	По таблице 2.5
Количество стоповых битов	По таблице 2.6
Формат передаваемых данных (кол-во цифр после запятой)	0,1,2
Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения температуры, %	±0,5
Степень защиты корпуса	IP54
Габаритные размеры, мм	64x58x35

Таблица 2.2 – Входные датчики и их параметры

Код датчика		Термопреобразователи сопротивления по ДСТУ 2858-94		
		Преобразователи термоэлектрические по ДСТУ 2837-94		
		Тип	НСХ	Диапазон измерения, °С
	01	ТСМ 50 W=1,4260	50М	-200...+200
	02	ТСМ 50 W=1,4280	50М	-200...+200
	03	ТСП 50 W=1,3850	Pt50	-200...+600
	04	ТСП 50 W=1,3910	50П	-200...+600
	09	ТСП 46 W=1,3910	гр.21	-200...+600
	05	ТСМ 100 W=1,4260	100М	-200...+200
	06	ТСМ 100 W=1,4280	100М	-200...+200
	07	ТСП 100 W=1,3850	Pt100	-200...+600
	08	ТСП 100 W=1,3910	100П	-200...+600
	71	ТСП 500 W=1,3850	Pt500	-200...+600
	72	ТСП 1000 W=1,3850	Pt1000	-200...+600
	10	ТХК	L	-30...+600
	11	ТХА	K	-50...+1200
	12	ТЖК	J	-30...+850
	13	ТПП 10	S	0...+1750
	15	ТПР	B	200...+1800
	16	ТВР	A-1	0...+2500

Таблица 2.3 – Скорость обмена данными по интерфейсу RS-485

<b>Условный номер</b>	<b>Скорость обмена данными, бод</b>
01	1200
02	2400
03	4800
04	9600
05	19200
06	38400
07	57600
08	76800
09	115200

Таблица 2.4 – Количество бит данных

<b>Условный номер</b>	<b>Количество бит данных</b>
00	7
01	8

Таблица 2.5 – Вид паритета

<b>Условный номер</b>	<b>Вид паритета</b>
00	Отключен
01	Четность
02	Нечетность

Таблица 2.6 – Количество стоповых битов

Условный номер	Количество стоповых битов
00	1
01	2

### 3 Устройство и работа ПТУ

3.1 Работа ПТУ основана на свойстве меди/платины изменять электрическое сопротивление в зависимости от температуры. Блок преобразования измеряет значение сопротивления и преобразует его в значение температуры. Обмен данными с персональным компьютером осуществляется через интерфейс RS-485, по протоколу ModBus RTU.

3.2 Для ТС измерение проводится путем пропускания тока величиной в 1мА через , подключаемый к контактам P1, P2 и P3 (см. рисунки 3.1-3.3).

3.3 Соединение с персональным компьютером (ПК) осуществляется через интерфейс RS485 согласно схеме, приведенной на рисунках 3.1-3.3. ПК производит опрос по протоколу ModBus RTU, посредством считывания регистров ПТУ, приведенных в таблице 3.1.

Если прибор дает нормальный ответ, код функции в ответе повторяет код функции в запросе. В байтах данных содержится затребованная информация. Если имеет место ошибка, то в байтах данных передается код ошибки.

Нецелочисленные значения передаются как целые – «значение\*10», т.е. 19,5 передается как 195, а 0,015 передается как 15.

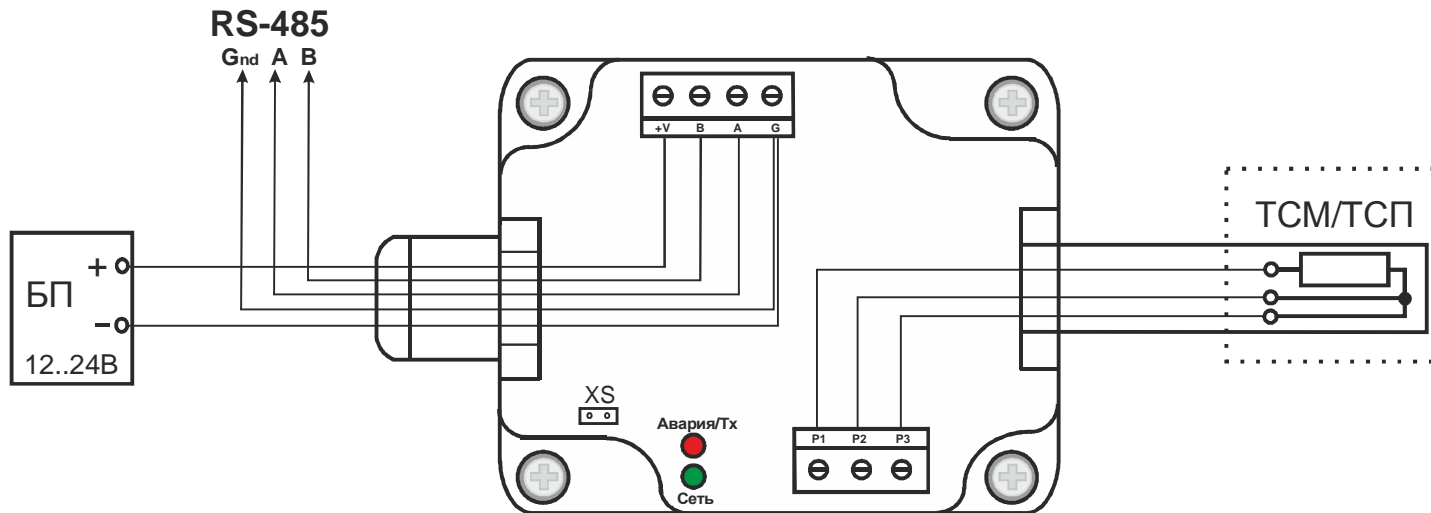


Рисунок 3.1 – Схема внутренних соединений ПТУ-ТС[П][М]У-Р  
(модель в пластиковом корпусе)

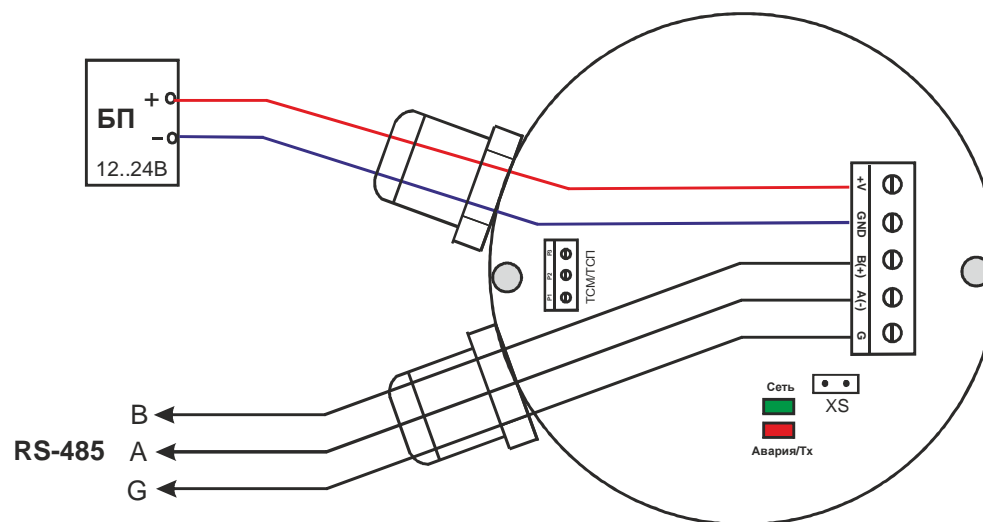


Рисунок 3.1 – Схема внутренних соединений ПТУ-ТС[П][М]У-Р  
(для моделей в металлическом корпусе)



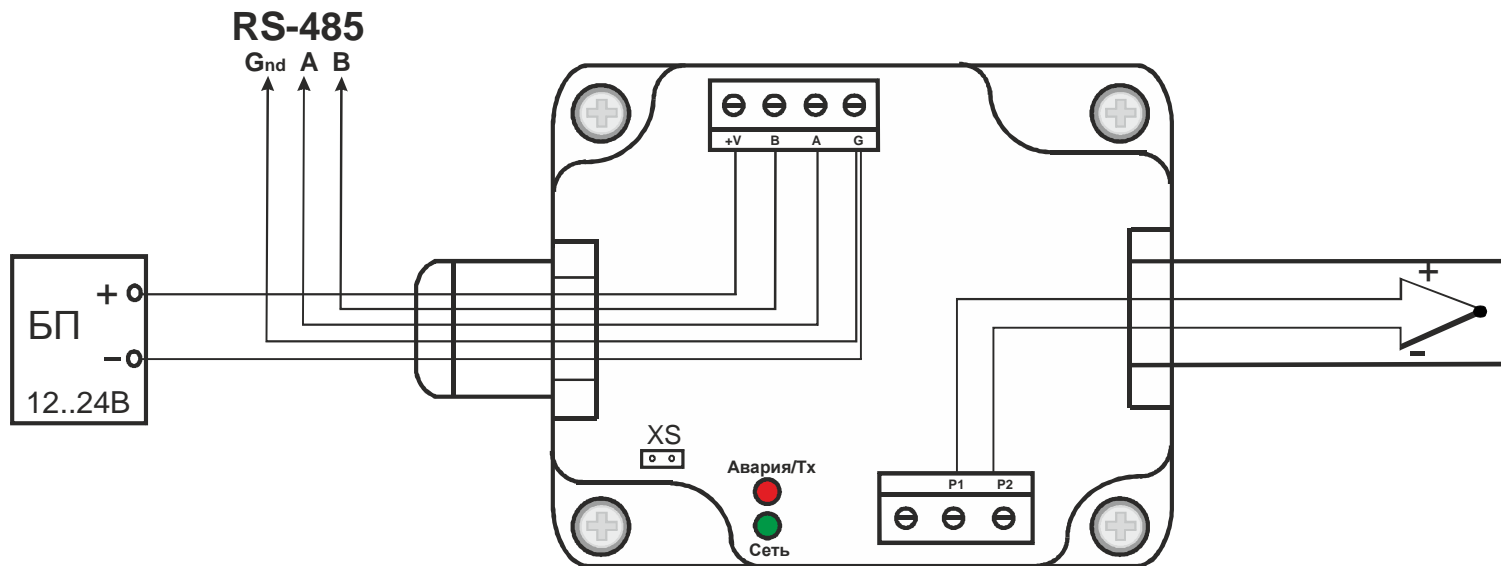


Рисунок 3.3 – Схема внутренних соединений ПТУ-Т[ХА][ХК][ЖК]У-Р

Таблица 3.1 - Программно-доступные регистры ПТУ

Код операции	Адрес регистра	Наименование параметра	Диапазон изменения
03	0	Регистр идентификации изделия	0x0332
03/06	1	Номер прибора в сети	1 – 255
03/06	2	Скорость передачи	1 – 9
03/06	3	Количество бит данных	0 – 1
03/06	4	Вид паритета	0 – 2
03/06	5	Количество стоп-бит	0 – 1
03/06	6	Формат передаваемых данных	0-2
03	10	Значение температуры	-99,9 ... 999,9
03/06	11	Тип датчика	1-9
03/06	12	Смещение температуры	-99,9 ... 999,9
03/06	13	Наклон	0,001 ... 9,999
03/06	14	Полоса цифрового фильтра	0,1 – 999,9
03/06	15	Время усреднения	0-5
03/06	16	Измерение сопротивления (ТС)	0-температура 1-сопротивление
03/06	17	Скорость измерений	0-медленно 1-быстро
03/06	18	Диапазон измерения для ТСП	0 – (-200..+200) 1 – (-200..+600)

<b>Служебные регистры</b>			
03/06	1901	Калибровка нижней границы измерения (группа 1)	0 / 1901
03/06	1902	Калибровка верхней границы измерения (группа 1)	0 / 1902
03/06	1903	Калибровка нижней границы измерения (группа 2)	0 / 1903
03/06	1904	Калибровка верхней границы измерения (группа 2)	0 / 1904
03/06	1905	Калибровка нижней границы измерения (группа 3)	0 / 1905
03/06	1906	Калибровка верхней границы измерения (группа 3)	0 / 1906
<b>Калибровочные значения</b>			
03/06	20000	Калибровочное значение №1.1	0 .. 65535
03/06	20001	Калибровочное значение №1.2	0 .. 65535
03/06	20002	Калибровочное значение №2.1	0 .. 65535
03/06	20003	Калибровочное значение №2.2	0 .. 65535
03/06	20004	Калибровочное значение №3.1	0 .. 65535
03/06	20005	Калибровочное значение №3.2	0 .. 65535

3.4 Запись информации в регистры производится при коде операции 06.

3.4.1 Параметры “Смещение характеристики” и “Наклон характеристики” определяют отклонение реальной характеристики преобразования от идеальной.

В процессе работы прибора “Смещение характеристики” прибавляется к измеренному значению температуры, а “Наклон характеристики” умножается на измеренное значение температуры плюс “Смещение характеристики”.

Коррекция “Смещение характеристики” используется, в частности, для компенсации погрешностей, вносимых сопротивлениями подводящих проводов (при подключении ТС по двухпроводной схеме).

Коррекция “Наклон характеристики” используется, например, для компенсации погрешностей ПТУ и погрешностей из-за разброса входных сопротивлений.

На рисунке 3.2 пояснено влияние параметров “Смещение характеристики” и “Наклон характеристики” на характеристику преобразования.

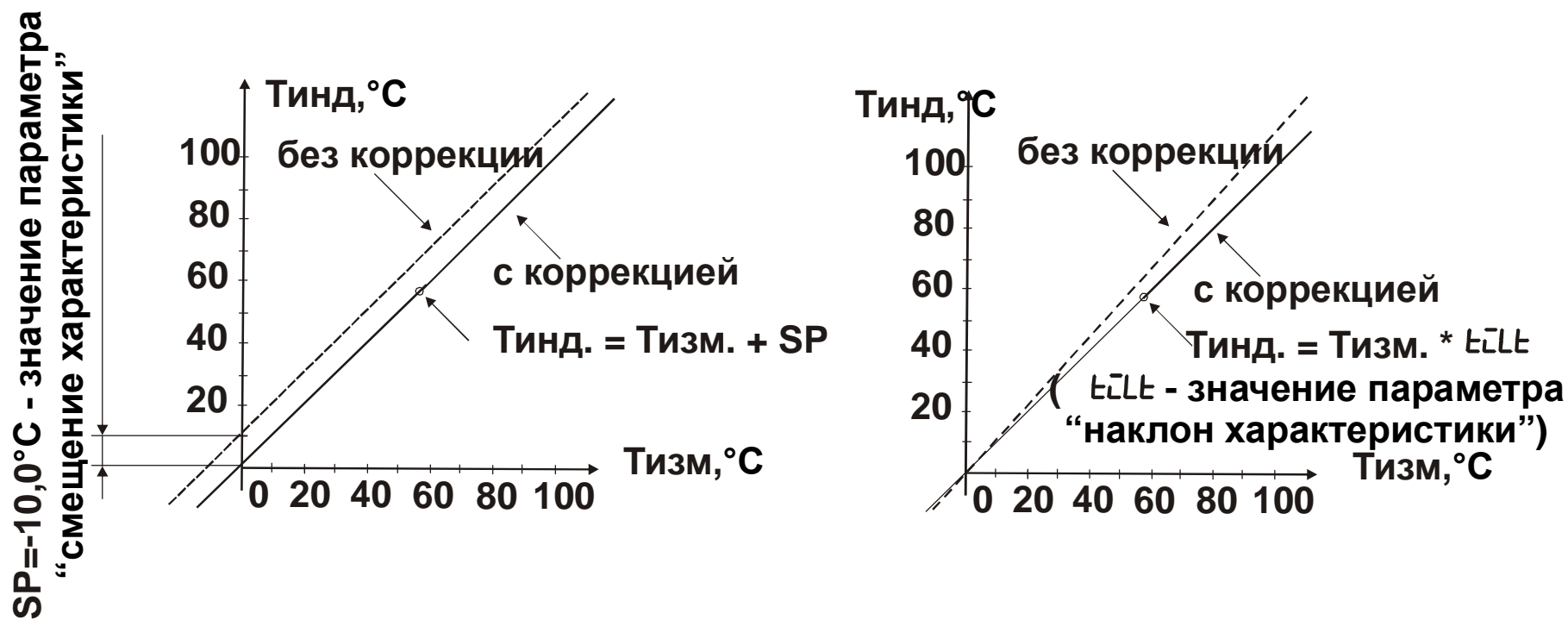


Рисунок 3.2 - Влияние параметров “Смещение характеристики” и “Наклон характеристики” на характеристику преобразования

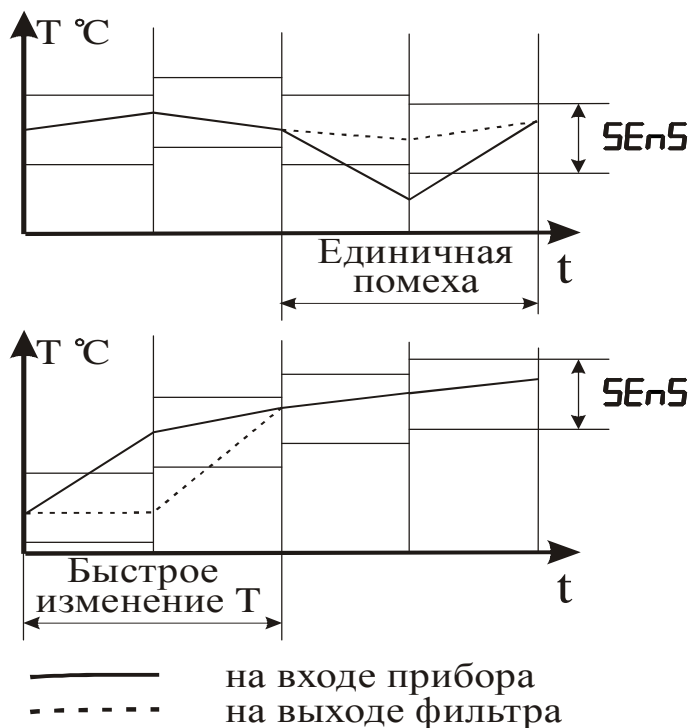


Рисунок 3.3 – Работа фильтра при воздействии случайной помехи и быстром изменении сигнала

3.4.2 С целью уменьшения влияния случайных импульсных помех на показания в прибор введена цифровая фильтрация. Работа фильтра описывается параметром “Полоса фильтра”. Если текущее значение температуры отличается от результатов предыдущего измерения на значение, которое превышает указанное в параметре “Полоса фильтра”, то проводится повторное измерение температуры, а на индикаторе остается старое значение (см. рисунок 3.3).

Малое значение параметра “Полоса фильтра” приводит к замедлению реакции прибора на быстрое изменение входной величины. Поэтому при отсутствии помех или при измерении быстроменяющихся параметров рекомендуется задавать ширину полосы как можно больше. Если при работе в условиях сильных помех на индикаторе периодически возникают показания, сильно отличающиеся от истинного значения, рекомендуется уменьшить полосу фильтра. При этом возможно ухудшение быстродействия прибора из-за повторных измерений.

3.4.3 Параметр “Время усреднения” указывают в количестве периодов опроса входного датчика ( $N_{\text{опр.}}$ ). Этот параметр позволяет добиться более плавного изменения показаний прибора. Для этого производится вычисление среднего арифметического из последних  $N_{\text{опр.}}$  измерений. При значении параметра равном 0 интегратор выключен.

Уменьшение значения времени усреднения приводит к более быстрой реакции прибора на скачкообразные изменения измеряемого параметра, но снижает помехозащищенность прибора (см. рисунок 3.4).

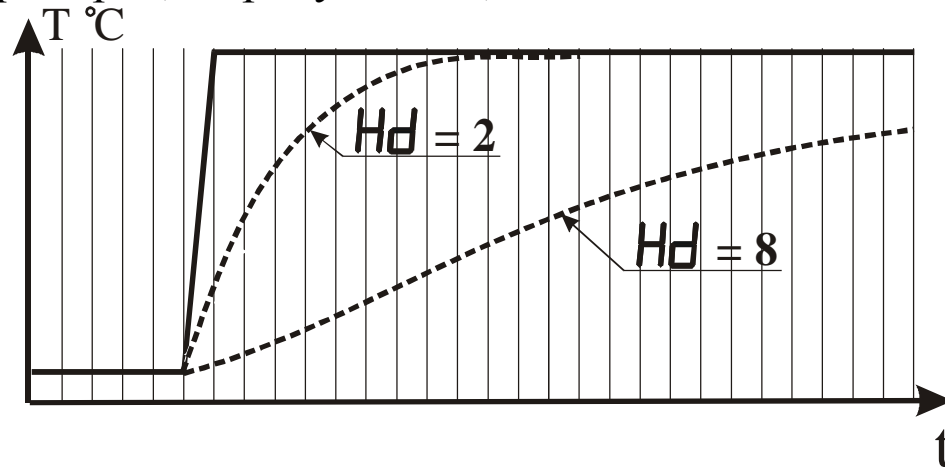


Рисунок 3.4 - Влияние параметра “Время усреднения” на показания прибора при различных значениях параметра  $Hd$

Увеличение значения приводит к улучшению помехозащищенности, но вместе с этим повышает инерционность прибора.

3.4.4 Регистры «Калибровка нижней границы измерения гр. N» и «Калибровка верхней границы измерения гр. N» служат для перекалибровки внутренних параметров ПТУ согласно таблицы 3.2.

Для защиты от случайной записи в эти регистры и их сбивания доступ возможен только по паролям 1901, 1903 и 1905 для «Калибровки нижней границы измерения», 1902, 1904 и 1906 для «Калибровки верхней границы измерения».

**Внимание!!! ПТУ откалиброван на заводе-изготовителе. Калибровку или изменение калибровочных значений производить только эталонными приборами и только при выявлении значительных погрешностей измерений.**

Таблица 3.2 – Калибровочные значения ПТУ

Группа-граница	Тип входного сигнала ПТУ			
	ТС50	ТС100	ТС1000	ПТ
1-нижняя	40,00 Ом	80,00 Ом	400,0 Ом	0,00 мВ
1-верхняя	90,00 Ом	180,00 Ом	1500,0 Ом	20,00 мВ
2-нижняя	40,00 Ом	80,00 Ом	800,0 Ом	0,00 мВ
2-верхняя	150,00 Ом	300,00 Ом	3000,0 Ом	50,00 мВ

3.5 При чтении/записи регистров возможно возникновение ряда ошибок. Их перечень приведен в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Коды ошибок ПТУ

Код	Значение
0x7FF1	Обрыв датчика
0x7FF2	КЗ датчика
0x7FF3	Измеренное значение параметра меньше нижнего предела диапазона измерения прибора
0x7FF4	Измеренное значение параметра больше верхнего предела диапазона измерения прибора
0x7FF5	Регистр недоступен
0x7FF9	Требуется калибровка прибора или настройка параметров датчика

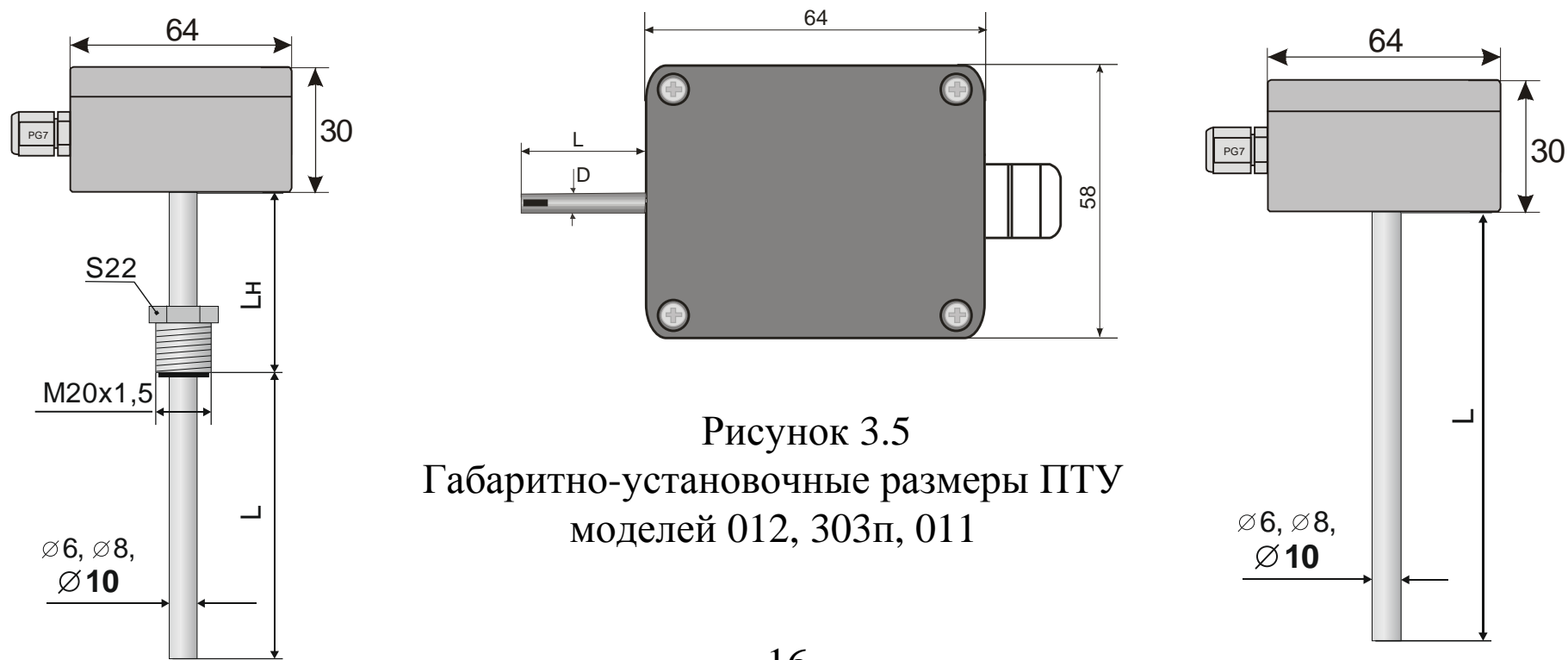
3.6 Работа по заводским настройкам RS485 возможна при замыкании контактов разъема XS, рисунок 3.1. Заводские настройки приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 - Заводские настройки интерфейса RS-485

Наименование параметра	Значение
Номер прибора в сети	1
Скорость обмена данными, бод	57600
Количество бит данных	8
Вид паритета	Нет
Количество стоп-бит	1

3.7 Конструкция ПТУ разборная.

3.8 Конструктивные особенности и габаритные размеры приведены на рисунке 3.5.





## **4 Маркировка и пломбирование**

4.1 На ПТУ нанесены:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение типа ПТУ;
- дата выпуска (год, месяц).

## **5 Меры безопасности**

5.1 При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования настоящего руководства по эксплуатации, ГОСТ 12.3.019-80, “Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правил безопасной эксплуатации электроустановок потребителей”.

5.2 Подключение и техобслуживание ПТУ должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации.

## **6 Подготовка к использованию**

6.1 Установите ПТУ на штатное место и закрепите его.

6.2 Произведите подключение датчика, цепи питания и интерфейса RS-485 к ПТУ. При монтаже внешних связей необходимо обеспечить надежный контакт проводников и клемм прибора.

## **7 Техническое обслуживание**

7.1 Техническое обслуживание ПТУ проводится не реже одного раза в шесть месяцев и состоит в контроле его крепления, контроле электрических соединений, а также в удалении пыли и грязи с прибора.

## **8 Хранение и транспортирование**

8.1 Подготовка ПТУ к транспортированию и хранению должна производиться в соответствии с ГОСТ 12997.

8.2 ПТУ следует хранить в закрытых отапливаемых помещениях в упаковке из гофрокартона при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от 0 до 60°C;
- относительная влажность воздуха не более 95% при температуре 35°C;
- в воздухе помещения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

8.3 Транспортирование ПТУ может выполняться любым видом транспорта на любое расстояние с любой скоростью, допускаемой этим видом транспорта, при температуре от минус 65°C до +70°C и относительной влажности до (95±3) % при температуре 40°C в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

## **9 Комплектность**

Преобразователь температуры РегМик ПТУ – шт.

Руководство по эксплуатации и паспорт – 1 экз.

Примечание – Допускается поставка одного экземпляра “Руководство по эксплуатации и паспорт” на партию ПТУ, поставляемых в один адрес.

## **10 Гарантии изготовителя**

10.1 Изготовитель гарантирует соответствие ПТУ техническим условиям ТУ У 26.5-32195027-007:2013 “Преобразователи с унифицированным выходным сигналом” при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

10.2 Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев со дня продажи.

10.3 В случае выхода изделия из строя в течение гарантийного срока при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену.

## 11 Свидетельство о приемке и продаже

ПТУ зав.№ \_\_\_\_\_ изготовлен(ы) и принят(ы)  
в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан(ы) годным(и) для эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_ Сведения о калибровке

\_\_\_\_\_ Личная подпись или оттиск личного клейма  
ответственного за приемку

Дата продажи \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_ Штамп организации, продавшей ПТУ

## Примечание

Модификация прибора:

РегМик ПТУ-Т\_\_\_\_У-\_\_\_\_-Р-\_\_\_\_-\_\_\_\_ D\_\_\_\_ L\_\_\_\_-\_\_\_\_ ( )





## **НПФ «РегМик»**

**15582, Украина,  
Черниговская обл., Черниговский р-н,  
п.Равнополье, ул.Гагарина, 2Б**

**Телефон: (0462) 614-863, 611-491  
(094) 841-48-63**

**Телефон/факс: (0462) 697-038, 688-737**

**Телефон моб.: (050) 465-40-35  
(093) 544-22-84  
(096)194-05-50**

**WWW: [www.regmik.com](http://www.regmik.com)**

**E-mail: [office@regmik.com](mailto:office@regmik.com)**