



**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ  
ЭЛЕКТРОННЫЙ**

**Шифр ПТЭ - 011**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**636128.740 РЭ**

2014 г.

Предприятие изготовитель - ООО «Росэнергоучет»

г. Белгород, Россия

Юридический адрес: 308015, г. Белгород, ул. Пушкина, 49А

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с принципом действия и конструкцией приборов ПТЭ - 011 – преобразователей температуры электронных (далее – термометр), изучения правил их монтажа, подготовки, проверки, наладки и технического обслуживания в условиях эксплуатации.

### 1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Термометр является первичным преобразователем и предназначен для измерения температуры неагрессивного, невоспламеняющегося газа, находящегося в помещении, в емкости или транспортируемого по трубопроводу, преобразования значения температуры в цифровой код и выдачи его в систему сбора информации либо в АСУ производства.

1.2 Термометр предназначен для установки вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок.

### 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Диапазон измерения температуры газа - от 12,5 °С до 27,5 °С.

2.2 Абсолютная погрешность измерения температуры –  $\pm 0,03$  °С.

2.3 Скорость потока газа в трубопроводе при измерении температуры газа – от 0 до 50 м/с.

2.4 Время установления на уровне 0.9Т, при скачкообразном изменении температуры на 10 °С и скорости потока 2 м/с – не более 15 с.

2.5 Время установления рабочего режима термометра – не более 15 минут после подачи напряжения питания. Режим работы - круглосуточный.

2.6 Вид выходного цифрового сигнала - RS-485.

2.7 Скорость обмена термометра с ЭВМ по интерфейсу RS-485 - 115200 бит/с, протокол MODBUS – подобный.

2.8 Для адресации со стороны ЭВМ, термометр имеет индивидуальный сетевой адрес. Установка сетевого адреса производится программными средствами и сохраняется в энергонезависимой памяти термометра.

2.9 Диапазон значений сетевого номера – от 1 до 127.

2.10 По запросу ЭВМ термометр выдает в линию связи результат измерения.

2.11 Термометры могут быть соединены в сеть. Максимальное количество термометров в сети – 32 шт.

2.12 Питание термометра осуществляется постоянным напряжением 9 – 15 В. Ток, потребляемый от источника питания – не более 50 мА.

Все термометры, включенные в сеть, могут быть запитаны от одного общего источника питания.

2.13 Тип линии связи для подключения термометра к ЭВМ - «Витая пара» с волновым сопротивлением 110 Ом. Длина линии связи – до 120 м.

2.14 Рекомендуемый тип кабеля для питания термометров и подключения к ЭВМ – UTP5.

2.15 Тип соединителя для подключения питания и линии связи с ЭВМ – 2РМ14БПН4В.

2.16 При отключении напряжения питания термометры сохраняют:

– настроечные константы;

– калибровочные константы.

2.17 Термометры выпускаются в корпусах из нержавеющей стали.

2.18 Данные о габаритных размерах и массе термометров:

- длина – 250 мм;
- диаметр – 35 мм;
- длина измерительной части – 150 мм;
- масса – 0,25 кг;
- присоединительная резьба – М20х1,5.

2.19 Относительная влажность – не более 95% при 20 °С.

2.20 Показатели надежности термометров: средняя наработка на отказ - 20000 ч, средний срок службы - 10 лет.

2.21 Сведения о наличии драгметаллов: драгметаллы отсутствуют.

2.22 Предприятие-изготовитель оставляет за собой право проводить изменения конструкции и программного обеспечения, направленные на улучшение технических характеристик и потребительских свойств термометров.

### **3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ТЕРМОМЕТРА**

3.1 Чувствительный элемент термометра – малогабаритный термопреобразователь сопротивления платиновый типа ТСР-100.

3.2 Внешний вид и габаритные размеры термометра показаны в Приложении А. В цилиндрическом корпусе (вверху) размещена электронная схема термометра и интерфейсный узел. Чувствительный элемент расположен в нижней части тонкостенной перфорированной измерительной трубки.

3.3 Термометр монтируется на кронштейн или в трубопровод с помощью резьбы М20\*1,5. При установке в трубопровод желательно, чтобы нижняя часть измерительной трубки располагалась вблизи оси трубопровода.

3.4 Изменение температуры приводит к изменению сопротивления платинового термопреобразователя. Измерение сопротивления выполняется под управлением микроконтроллера с помощью 24-разрядного сигма-дельта АЦП. Микроконтроллер преобразует полученный от АЦП код в значение температуры, согласно градуировочной таблице, формируемой во время калибровки термометра.

### **4 МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ**

4.1 Маркировка термометра наносится на цилиндрическую часть корпуса.

4.2 Маркировка содержит шифр прибора, заводской номер термометра и год его выпуска.

### **5 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1 К монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию термометров допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие форму допуска к работе с напряжением до 1000 В.

5.2 При работе корпуса термометров должны быть заземлены.

## 6 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ ТЕРМОМЕТРА

6.1 Термометры являются сложными радиотехническими приборами, при монтаже и вводе в эксплуатацию которых требуются специальные знания и навыки. Для обеспечения указанных в настоящем РЭ технических характеристик термометров, их монтаж и пуско-наладочные работы должен осуществлять обученный и проинструктированный персонал.

6.2 При монтаже термометров должны строго соблюдаться правила техники безопасности, изложенные в разделе 5 "Указание мер безопасности" и в нормативно-технических документах, действующих на предприятии.

6.3 Термометры монтировать в помещениях (для их защиты от непосредственного воздействия атмосферных осадков). Не допускается установка термометров в помещениях с повышенной влажностью, либо в которых температура воздуха выходит за пределы, указанные в разделе 3 "Технические данные".

6.4 Крепление термометров на трубопроводе выполняется в предварительно установленные патрубки. Комплект деталей для крепления термометра показан на рис. 1. Бобышку приварить к трубопроводу электросваркой. Длину бобышки выбрать исходя из диаметра трубопровода, чтобы выполнялось условие п. 3.3. Сквозь бобышку просверлить отверстие  $\varnothing 10$  мм в стенке трубопровода.

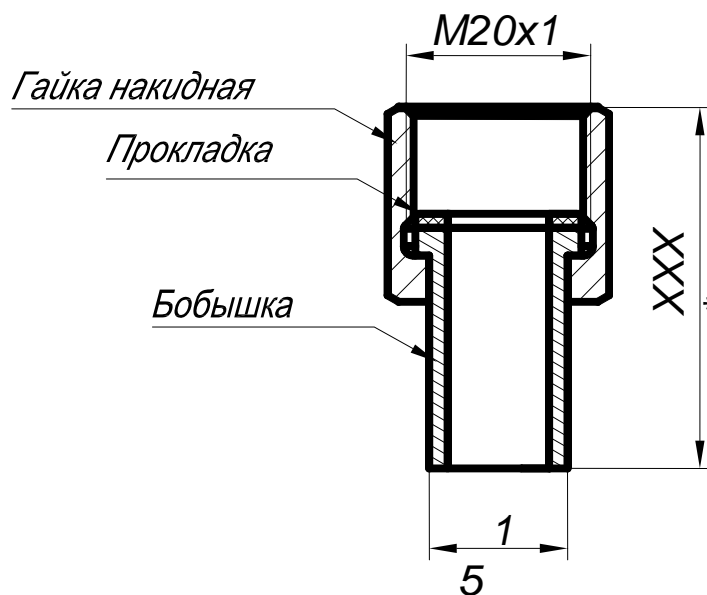


Рис. 1

Вставить измерительную трубку в отверстие. С помощью накидной гайки закрепить термометр на бобышке. Убедиться в герметичности соединения. При необходимости использовать новую прокладку.

### 6.5 Подключение термометра

6.5.1 Изготовить кабель для подключения термометров в соответствии со схемой Приложения Б. Количество соединителей типа 2PM14КПН4Г должно соответствовать числу термометров. Обратите особое внимание на правильность подключения проводников кабеля: для питания термометра и для связи должны использоваться отдельные витые пары. Защитную оплетку кабеля следует подключить к минусу источника питания термометра.

6.5.2 Подключите кабель к термометру. Для этого подключите кабельную часть соединителя к разъему, расположенному в торцевой части корпуса термометра.

6.6 Для дополнительной защиты кабеля от механических повреждений, его прокладку от ЭВМ до термометров желательно выполнять в металлорукаве либо в металлической трубе.

## 7 ПОРЯДОК РАБОТЫ

После подачи питающего напряжения термометр автоматически переходит в дежурный режим – измерение температуры в трубопроводе, при этом в торцевой части термометра загорается сигнальный индикатор.

## 8 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ВЕРОЯТНЫЕ ПРИЧИНЫ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ

8.1 Устранять обнаруженные неисправности допускается только при отключенном питании.

8.2 Перечень возможных неисправностей, вероятные причины их возникновения и методы устранения указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
При включении термометра в сеть индикатор на корпусе не светится	Отсутствует напряжение. Оборван провод питания.	Отсоединить кабель от термометра и источника питания. Омметром проверить целостность проводов. При сопротивлении более 20 Ом отремонтировать кабель.
Нет связи с термометром	Поврежден кабель	Проверить целостность и надежность подключения сигнального кабеля. Уточнить сетевой номер термометра (в паспорте).
Пониженное быстродействие термометра	Мусор в измерительной трубке	Осмотреть термометр. Принять меры по удалению мусора и грязи из измерительной трубки

При обнаружении неисправностей, не вошедших в таблицу 1, необходимо вызывать представителей предприятия-изготовителя или уполномоченных им организаций. Самостоятельное устранение таких неисправностей категорически запрещается.

Снимать пломбы и мастичные печати имеет право только предприятие-изготовитель или уполномоченные им организации.

## 9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормальной работы термометра и сохранения его эксплуатационных и технических характеристик в течение срока эксплуатации.

9.2 Техническое обслуживание заключается в систематическом наблюдении за техническим состоянием термометра, регулярном техническом осмотре и очистке измерительной трубки.

Техническое обслуживание выполняет предприятие-потребитель.

9.3 Виды и периодичность технического обслуживания.

9.3.1 В зависимости от сроков и объема работ устанавливаются виды технического обслуживания, перечисленные в таблице 2.

9.3.2 В ходе ежеквартального профилактического осмотра должен быть проведен

визуальный осмотр, в ходе которого необходимо убедиться:

- в отсутствии вмятин и видимых механических повреждений на корпусе термометра;
- в работоспособности термометра;
- в отсутствии пыли и грязи на корпусе термометра.

При наличии загрязнений очистить корпус и измерительную трубку термометра спиртом этиловым техническим марка А.

Таблица 2

Вид технического обслуживания	Периодичность проведения	Кто проводит обслуживание	Принадлежности и расходные материалы		
			Инструменты	Материалы	Норма расхода на один термометр
Профилактический осмотр	Один раз в квартал	Персонал	Кисть	ветошь бязь спирт	0,1 кг 0,05 кг 0,015 кг
Ежегодный контроль	В течение года	Персонал специализированной лаборатории	Пылесос Кисть	ветошь бязь спирт	0,1 кг 0,05 кг 0,02 кг

9.3.3 Ежегодный контроль предусматривает:

- повторение процедуры по п. 9.3.2;
- проверку надежности присоединения, отсутствия обрывов и повреждений изоляции соединительного кабеля.

## 10 КАЛИБРОВКИ И ПОВЕРКА

Калибровка и поверка выполняется в органах метрологического надзора по утвержденной методике, с использованием сухого калибратора температуры, имеющего в диапазоне температур по п. 2.1 погрешность  $\pm 0,02$  °С.

## 11 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

11.1 Хранение термометров осуществляется в соответствии с условиями хранения 1 ГОСТ15150.

11.2 Не рекомендуется продолжительное хранение термометров при отрицательных температурах.

## 12 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

12.1 Термометры в упаковке транспортируются железнодорожным и автомобильным транспортом, а также воздушным транспортом - в отапливаемых герметизированных отсеках, в соответствии со следующими документами:

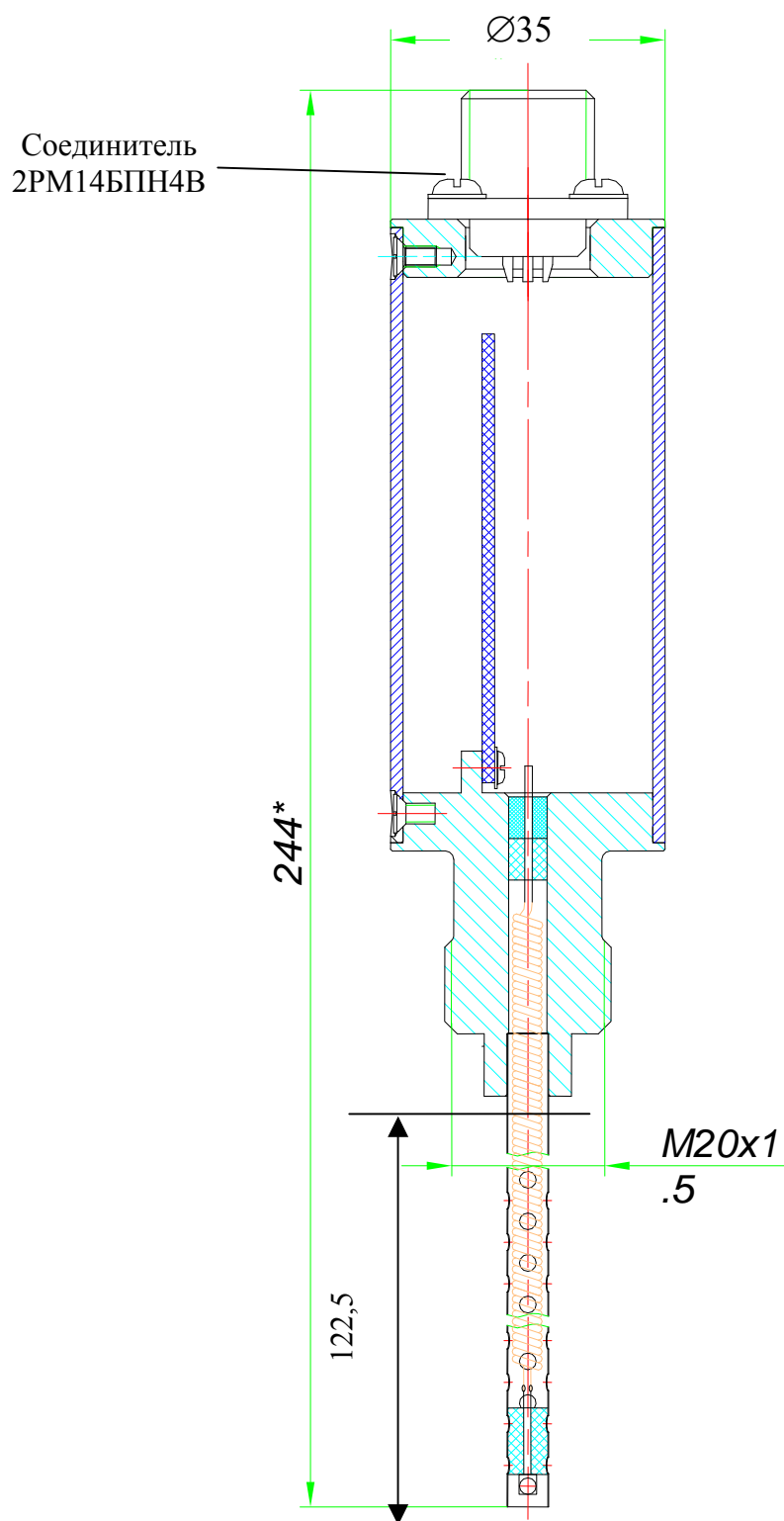
“Правила перевозок грузов”, М. изд. “Транспорт”.

“Правила перевозок грузов автомобильным транспортом”, М., изд. “Транспорт”;

“Руководство по грузовым перевозкам на внутренних воздушных линиях СССР”.

12.2 Во время погрузочно-разгрузочных работ и при транспортировании упакованные термометры не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки упакованных термометров в транспортные средства должен исключать их самопроизвольное перемещение во время транспортирования.

## Габаритные и установочные размеры термометра





## Схема подключения термометров

