



ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ПИМБ-900

Руководство по эксплуатации

ИЦФР.405212.001РЭ

Содержание

1	Описание и работа	4
1.1	Назначение	4
1.2	Технические характеристики	5
1.3	Устройство и работа.....	6
1.4	Маркировка.....	8
1.5	Упаковка	8
2	Обеспечение взрывозащищенности	9
3	Использование по назначению	9
3.1	Указание мер безопасности и обеспечение взрывозащищенности при монтаже.....	9
3.2	Подготовка к использованию	10
3.3	Использование по назначению.....	12
4	Техническое обслуживание.....	12
4.1	Общие указания	12
5	Методика поверки.....	12
6	Проверка работоспособности при эксплуатации.....	15
7	Хранение и транспортирование	16

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения по правильной и безопасной эксплуатации (использованию, техническому обслуживанию, транспортированию и хранению) датчика температуры ПИМБ-900 ИЦФР.405212.001 (далее по тексту ДТ).

В состав ДТ входит элемент термочувствительный медный (ЭТЧМ) в качестве рабочего первичного преобразователя с номинальной статической характеристикой (НСХ) 50М по ГОСТ 6651-94, нормирующий усилитель и могут входить до двух дополнительных контрольных ЭТЧМ, размещенные в моноблочном конструктиве.

При заказе ДТ должны быть указаны:

- а) условное обозначение ДТ;
- б) обозначение технических условий - ИЦФР.405212.001ТУ.

Пример записи ДТ при заказе и в документации:

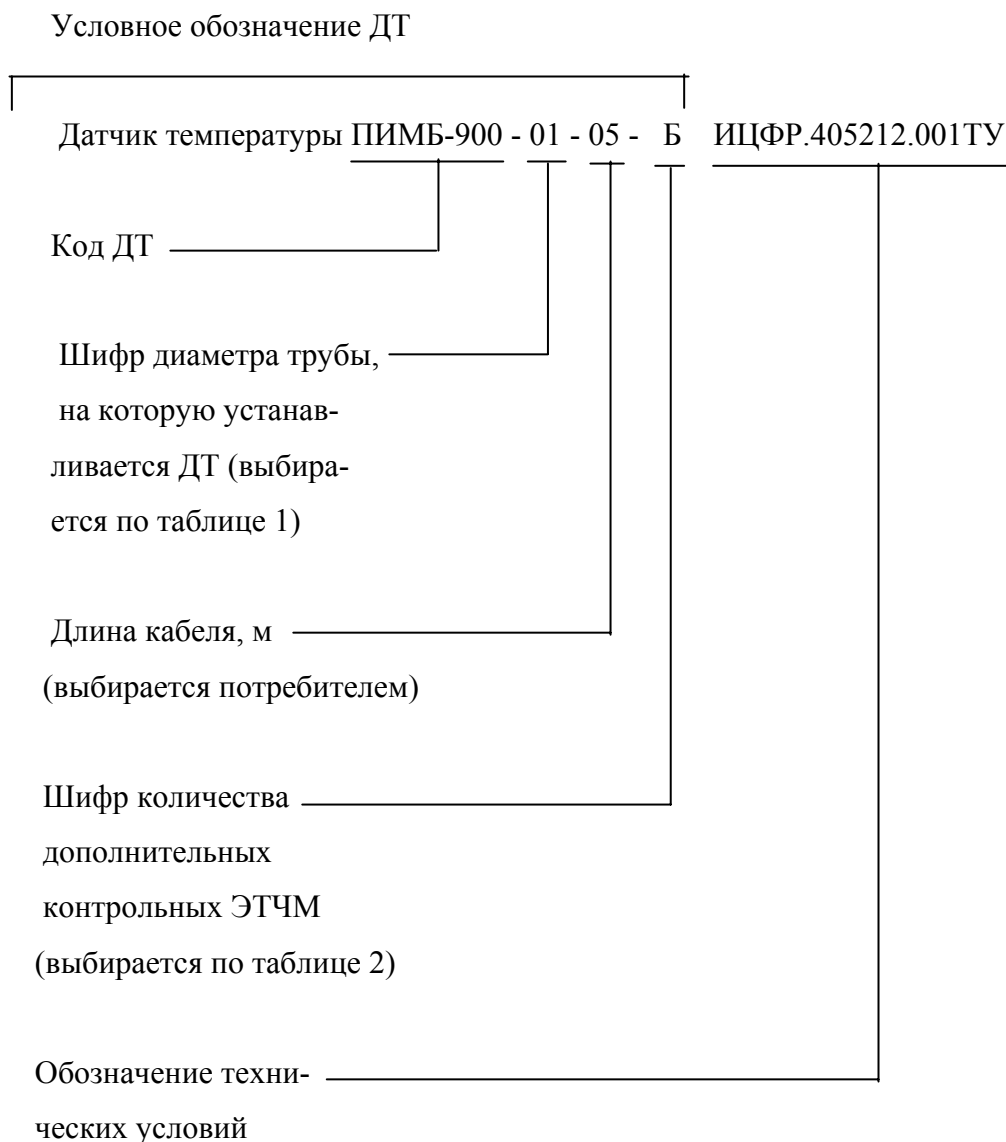


Таблица 1

Шифр	Диаметр контролируемых труб, мм
01	1000-1400
02	720-820
03	426-530
04	325-377

Таблица 2

Шифр	Количество контрольных ЭТЧМ
А	1
Б	2
О	0

Все работы по установке и обслуживанию датчика температуры должны производиться техническим персоналом, изучившим настоящее РЭ, прошедшим инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Датчик температуры ПИМБ-900 ИЦФР.405212.001 (в дальнейшем ДТ) предназначен для преобразования температуры поверхности труб магистральных трубопроводов в диапазоне от минус 40 до плюс 80 °С в унифицированный выходной сигнал постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА.

1.1.2 ДТ имеет маркировку взрывозащиты "1ExsIIТ4", относится к взрывозащищенному электрооборудованию группы 2 по ГОСТ 12.2.020-76 и может устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и установок согласно главе 7.3 "Правил устройства электроустановок" в части электроустановок во взрывоопасных зонах и другим документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

1.1.3 По степени защиты от пыли, посторонних тел и воды ДТ соответствует группе IP58 по ГОСТ 14254-96.

1.1.4 ДТ прочен к воздействию температуры окружающей среды минус 60 °С.

1.1.5 ДТ устойчив и прочен к воздействию относительной влажности до 100 % при температуре не более 40 °С.

1.1.6 По устойчивости и прочности к воздействию синусоидальной вибрации ДТ соответствует группе F3 по ГОСТ 12997-84 в трех взаимно перпендикулярных направлениях.

1.1.7 ДТ в транспортной таре прочен к воздействию механических ударов в трех взаимно перпендикулярных направлениях в количестве 1000 с ускорением 98 м/с^2 (10 g) длительностью до 16 мс.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 ДТ осуществляет линейное преобразование измеряемой температуры в сигнал постоянного тока в соответствии с формулой:

$$I_{\text{вых}} = 4 + 16 \cdot \frac{T_{\text{изм}} + 40}{120}, \quad (1)$$

где $I_{\text{вых}}$ - значение выходного тока ДТ, мА ;

$T_{\text{изм}}$ - значение измеряемой температуры, °С.

1.2.2 Предел допускаемой абсолютной погрешности преобразования температуры ДТ не более $\pm 0,5$ °С.

1.2.3 ДТ работоспособен при питании от источника постоянного тока напряжением (24^{+6}_{-16}) В.

1.2.4 Максимально допустимое значение сопротивления нагрузки, включая сопротивление проводов линии связи, в зависимости от напряжения питания должно соответствовать выражению:

$$R_n \leq 50 U_{\text{пит}} - 400, \quad (2)$$

где R_n - верхнее допустимое значение сопротивления нагрузки, Ом;

$U_{\text{пит}}$ - напряжение питания ДТ, В.

1.2.5 Контрольные ЭТЧМ, входящие в состав ДТ, имеют следующие технические характеристики:

а) условное обозначение номинальной статической характеристики по ГОСТ 6651-94 - 50 М;

б) номинальное значение отношения электрического сопротивления при температурах 100 °С и 0 °С (W100) - 1,4280;

в) класс допуска по ГОСТ 6651-94 - В.

1.2.6 Показатель тепловой инерции ДТ в воде, измеренный по ГОСТ6651-94 не более 40 с.

1.2.7 Подключение ДТ к источнику питания и нагрузке осуществляется по двухпроводной линии связи.

1.2.8 ДТ имеет уровень взрывозащиты "взрывобезопасный" согласно ГОСТ 12.2.020-76, обеспечиваемый видом взрывозащиты "s" по ГОСТ 22782.3-77, и маркировку взрывозащиты "1ExsIIТ4".

1.2.9 ДТ относится к невосстанавливаемым, неремонтируемым изделиям.

1.2.10 Назначенный срок службы ДТ 12,5 лет.

1.2.11 Среднее время наработки на отказ ДТ в пределах срока службы не менее 100000 часов.

1.2.12 По электромагнитной совместимости технических средств ДТ должен соответствовать классу А с критериями функционирования по ГОСТ Р51522-99:

а) В – при воздействиях на корпус электростатических разрядов по ГОСТ Р51317.4.2-99;

б) В – при воздействии на выходные цепи:

- наносекундных импульсных помех по ГОСТ Р51317.4.4-99;

- микросекундных импульсных помех большой энергии по ГОСТ Р51317.4.5-99;

в) А – при воздействии на корпус радиочастотного электромагнитного поля в полосе частот от 80 до 1000 МГц по ГОСТ Р51317.4.3-99.

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Внешний вид и габаритные размеры ДТ представлены на рисунке 1.1.

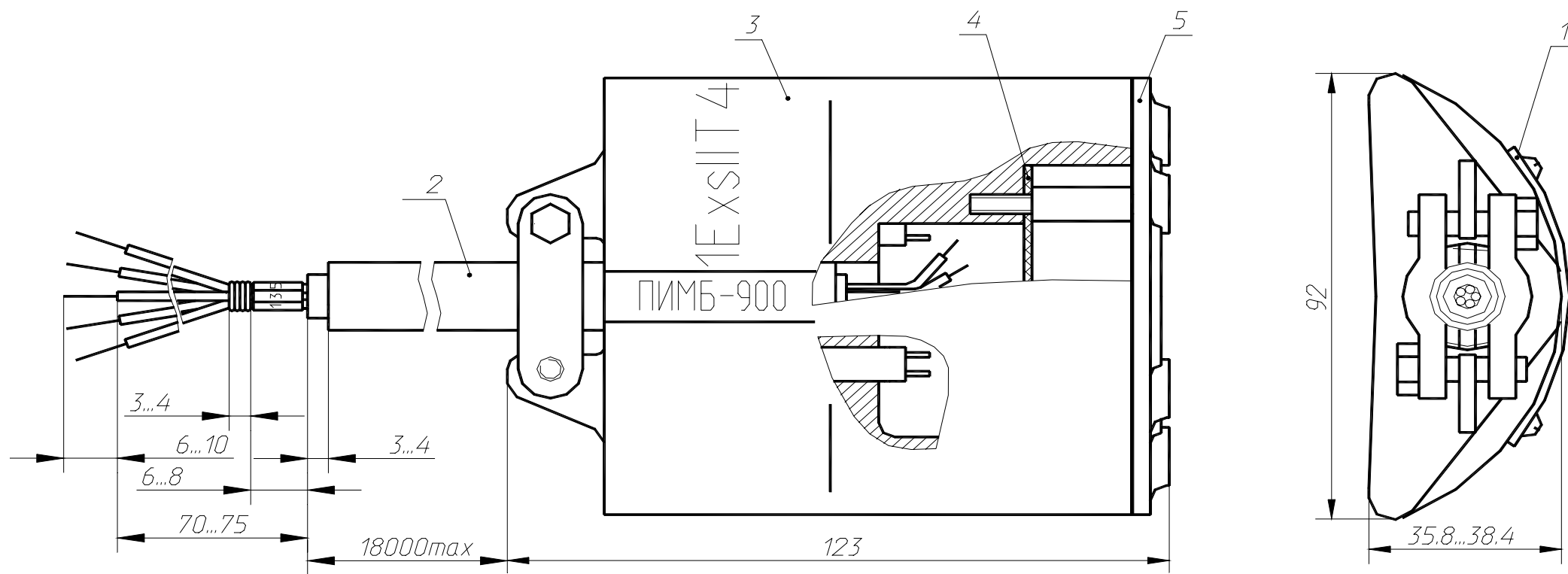
ДТ смонтирован в литом стальном корпусе 3. Конструкция корпуса ДТ обеспечивает установку (приклеивание) его на поверхности труб магистральных трубопроводов диаметром от 325 до 1420 мм. С этой целью поверхность корпуса, предназначенная для приклеивания, выполнена вогнутой с радиусом, приближенным к радиусу наружной поверхности трубы трубопровода.

В корпусе расположены рабочий ЭТЧМ (R1) с НСХ 50 М по ГОСТ 6651-94, усилитель нормирующий, выполненный на плате 4.

Дополнительно в корпус ДТ могут быть установлены до двух контрольных ЭТЧМ (R2, R3) с НСХ 50 М по ГОСТ 6651-94, предназначенных для оценки достоверности измерения температуры рабочим ЭТЧМ (количество контрольных ЭТЧМ должно быть оговорено при заказе ДТ).

Для обеспечения надежного теплового контакта ЭТЧМ установлены с теплопроводящей пастой КПП-8. Внутренняя полость корпуса с электромонтажом и платой 4 залита компаундом "виксинт" и закрыта крышкой 5.

Компаунд не показан



1- табличка; 2- кабель; 3- корпус; 4- плата; 5- крышка.

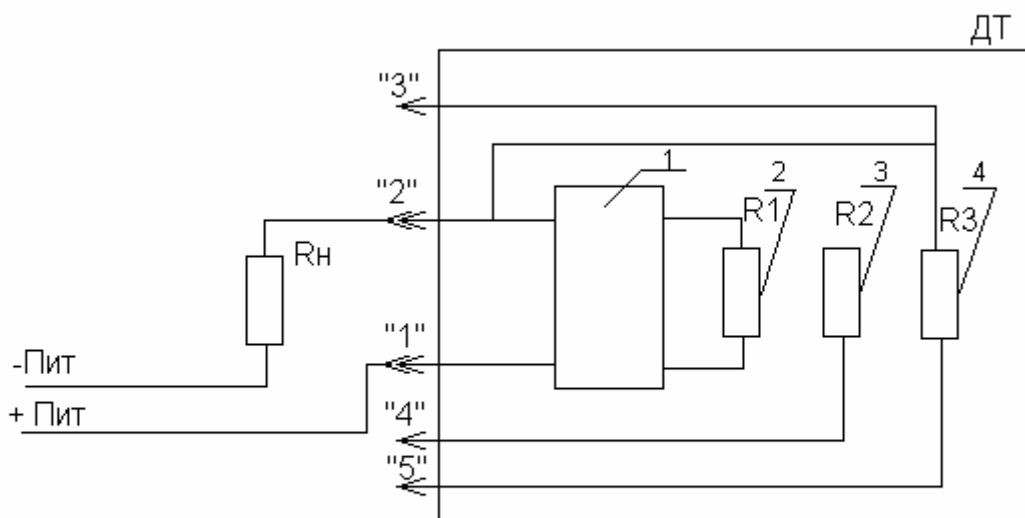
Рисунок 1.1 - Внешний вид ДТ

Вывод кабеля 2 герметизирован с помощью уплотнительной резиновой втулки. Снаружи кабель закреплен на корпусе скобой.

Все поверхности корпуса имеют коррозионностойкое гальваническое покрытие.

1.3.2 Функциональная схема ДТ приведена на рисунке 1.2.

Принцип действия ДТ заключается в преобразовании информации о температуре поверхности трубы трубопровода в виде сопротивления ЭТЧМ в унифицированный токовый сигнал от 4 до 20 мА.



- 1 - усилитель нормирующий;
- 2 - рабочий ЭТЧМ;
- 3, 4 - дополнительные контрольные ЭТЧМ.

Рисунок 1.2 - Функциональная схема ДТ

1.4 Маркировка

1.4.1 Маркировка ДТ соответствует ИЦФР.405212.001СБ.

На корпусе ДТ нанесены код датчика с шифром количества контрольных ЭТЧМ, клеймо первичной поверки, маркировка взрывозащиты "1ExsIIТ4", диапазон диаметров труб, на который может быть установлен ДТ, диапазон рабочих температур, Знак утверждения типа.

На табличке 1 нанесены обозначение ДТ, заводской номер, дата изготовления.

1.5 Упаковка

1.5.1 ДТ упакован в подборную тару согласно ИЦФР.405212.001СБ, обеспечивающую сохранность при транспортировании и хранении.

2 Обеспечение взрывозащищенности

2.1 Взрывозащищенность ДТ с маркировкой взрывозащиты "1ExsIIТ4" обеспечена специальным видом взрывозащиты по ГОСТ 22782.3-77:

а) электрические части ДТ залиты компаундом "виксинт" и заключены в оболочку, конструкция которой обеспечивает равномерное и качественное заполнение компаундом этой оболочки. В заливочной массе отсутствуют раковины, трещины, сколы, воздушные пузыри и отслоения;

б) температура поверхности компаунда и защитной оболочки ДТ не превышает температуры, указанной в маркировке температурного класса.

Допустимая рабочая температура компаунда соответствует рабочей температуре ДТ.

Расстояние между токоведущими частями в залитой компаундом полости более 1мм.

Металлический корпус ДТ обеспечивает защиту залитого компаундом электрооборудования от внешних воздействий и обладает достаточной механической прочностью.

Примечание - Под оболочкой понимается совокупность стенок, которые окружают находящиеся под напряжением узлы электрооборудования, включая крышку, вводное устройство кабеля, которыми обеспечивается защита электрооборудования.

Цепи питания, нагрузки ДТ должны быть изолированы от сети 220 В.

Электрическая прочность изоляции между ними должна быть не менее 1,5кВ.

3 Использование по назначению

3.1 Указание мер безопасности и обеспечение взрывозащищенности при монтаже

3.1.1 Все работы по установке и обслуживанию ДТ должны производиться техническим персоналом, изучившим настоящее РЭ, прошедшим инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками.

3.1.2 При работе с ДТ должны соблюдаться "Правила технической эксплуатации" и "Правила техники безопасности" при работе с электроустановками до 1000 В и требования, установленные ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.1.3 По способу защиты от поражения электрическим током ДТ относится к классу 3 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.1.4 ДТ может устанавливаться во взрывоопасных зонах, указанных в разделе 1.

3.1.5 При монтаже проверить состояние корпуса ДТ (царапины, трещины, вмятины, ржавчина и другие дефекты не допускаются).

Проверить наличие средств уплотнения кабеля и маркировки взрывозащиты.

3.1.6 Проверить плотность подсоединения кабеля и зажима его уплотнительной втулкой.

Примечания - Требования 2.2, 3.1 необходимо выполнять при всех работах, проводимых с ДТ.

3.2 Подготовка к использованию

3.2.1 Провести поверку ДТ по методике раздела 5.

3.2.2 Установку ДТ на трубопровод производить согласно рисунку 3.1 в следующей последовательности:

а) убедиться, что диаметр трубы, указанный на корпусе ДТ, соответствует диаметру трубопровода, на который его необходимо установить, в противном случае ДТ заменить;

б) проверить по инструкции 0556.25101.00320 качество клея, входящего в комплект поставки ДТ, взяв для пробы предварительно тщательно перемешанные компоненты клея (одну каплю отвердителя и две капли смолы). Если клей не удовлетворяет требованиям инструкции, заказать новый;

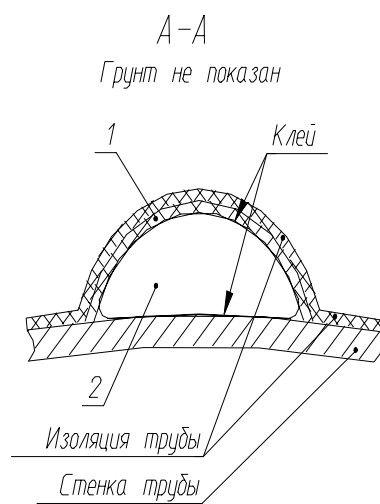
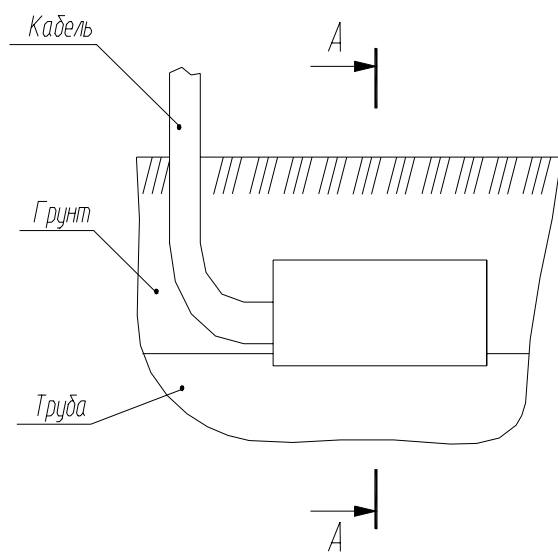
Примечание - Результаты проверки клея, прилагаемого к любому ДТ, распространяются на всю партию одновременно выпущенных ДТ.

в) вскрыть поверхность трубы на площади, достаточной для работы с учетом длины кабеля ДТ;

г) снять изоляцию и тщательно зачистить до металлического блеска площадку на поверхности трубы размером примерно 150x180 мм (длинной стороной вдоль трубы) с помощью сапожного ножа, скребка и наждачной бумаги;

д) обезжирить склеиваемые поверхности, приготовить клей и приклеить ДТ по инструкции 0556.25101.00320;

е) восстановить изоляцию трубопровода по технологии эксплуатирующей организации;



- 1- Прокладка
2- ДТ

Рисунок 3.1- Установка ДТ на трубопроводе

ж) подключить ДТ к системе контроля в соответствии со схемой на рисунке 3.2.

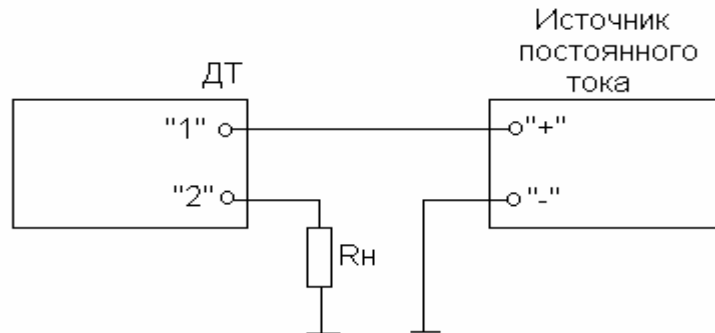


Рисунок 3.2 - Схема включения ДТ

3.3 Использование по назначению

3.3.1 От источника постоянного тока на ДТ подать напряжение в соответствии с 1.2.3, 1.2.4.

3.3.2 Выходной ток ДТ регистрировать измерительным прибором в цепи питания с соблюдением полярности.

4 Техническое обслуживание

4.1 Общие указания

4.1.1 Техническое обслуживание ДТ, находящегося в эксплуатации, заключается в периодической проверке по методике раздела 6.

Результаты проверки заносятся в формуляр ИЦФР.405212.001ФО.

4.1.2 ДТ в процессе хранения техническому обслуживанию не подлежит.

5 Методика поверки

5.1 Общие требования

5.1.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной (до установки на объект контроля) и периодических поверок ДТ.

5.1.2 Межповерочный интервал - 18 месяцев.

5.2 Поверка производится перед установкой ДТ на объект контроля, а также в случаях, определяемых потребителем.

5.3 Операции поверки

5.3.1 При проведении поверки выполняются следующие операции:

- а) внешний осмотр;
- б) определение метрологических характеристик;
- в) проверка сопротивления электрических цепей.

5.4 Средства поверки

5.4.1 Средства измерения, необходимые для обеспечения поверки ДТ, приведены в схеме поверки ДТ на рисунке 5.1.

5.5 Подготовка к поверке

5.5.1 Контрольно-измерительная аппаратура, используемая при поверке ДТ, должна быть поверена метрологической службой и иметь заключение (документ) о годности к моменту проведения поверки ДТ.

5.6 Проведение поверки

5.6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре ДТ должно быть установлено:

- комплектность в соответствии с формуляром;
- соответствие ДТ требованиям настоящего руководства по эксплуатации в части маркировки;
- отсутствие наружных повреждений корпуса ДТ.

5.6.2 Определение метрологических характеристик проводить в следующей последовательности:

- а) собрать схему согласно рисунку 5.1.
- б) поместить ДТ в жидкостной термостат емкостью от 5 до 10 л при температуре от 0 до плюс 70 °С и, перемешивая воду, выдержать ДТ от 30 до 60 минут;
- в) омметром, например Щ306-1 ТУ25-7510.021-86, измерить сопротивление проводов линии связи $R_{лс}$ между выводами "2" и "3" ДТ;
- г) измерить, например омметром Щ306-1, сопротивления R_{3-4} 0 и R_{3-5} между выводами "3", "4" и "3", "5" ДТ, соответственно.

Вычислить значения сопротивлений контрольных ЭТЧМ, входящих в состав ДТ, $R_{зи2} = R_{3-4} - R_{лс}$, $R_{зи3} = R_{3-5} - R_{лс}$.

По ГОСТ 6651-94 определить значение температур $T_{зи2}$, $T_{зи3}$, используя значения сопротивлений $R_{зи2}$, $R_{зи3}$, соответственно;

д) измерить температуру $T_{контр}$ воды в сосуде образцовым термометром с погрешностью не более $\pm 0,1$ °С;

е) сравнить температуру $T_{контр}$ с температурами $T_{зи2}$, $T_{зи3}$.

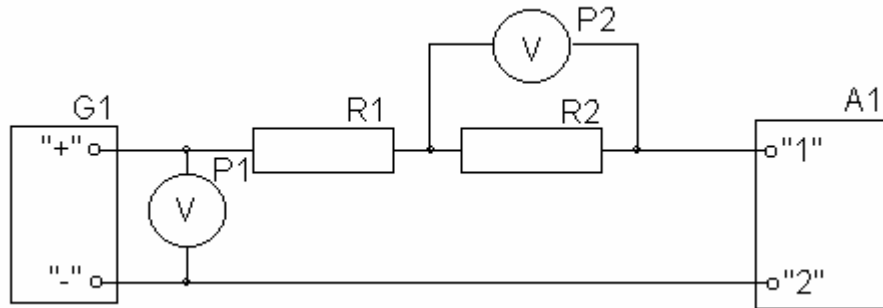
Разность температур не должна превышать $\pm(0,25+0,0035 / T_{контр})$ °С;

Примечания

1 При наличии в составе ДТ одного контрольного ЭТЧМ значения сопротивлений R_{3-5} , $R_{\text{из}}$ и температуру $T_{\text{из}}$ не определять.

2 При отсутствии в составе ДТ контрольных ЭТЧМ операции перечислений г), е) не проводить.

ж) на магазине сопротивлений R1 установить значение 400 Ом.



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	ДТ	1	проверяемый
G1	Источник постоянного тока Б5-44А ЕЭЗ.233.001ТУ	1	
P1	Вольтамперметр М2007 ТУ 25-04-791-74	1	
P2	Вольтметр универсальный цифровой В7-34А Тг2.710.010 ТУ	1	
R1	Магазин сопротивлений Р33 ТУ 25-04-296-75	1	
R2	Мера электрического сопротивления однозначная Р321 10 Ом ТУ25-04.3368-78	1	

Рисунок 5.1 - Схема проверки ДТ

Включить источник постоянного тока G1, установить напряжение $(24,0 \pm 0,5)\text{В}$, проконтролировав его вольтметром P1;

з) вольтметром P2 измерить значение выходного напряжения $U_{\text{вых}}$.

Определить значение выходного тока $I_{\text{вых}} = 0,1 \cdot U_{\text{вых}}$.

Определить значение преобразуемой ДТ температуры в соответствии с выражением:

$$T_{\text{изм}} = 7,5 \cdot I_{\text{вых}} - 70 \quad (3)$$

где $T_{\text{изм}}$ - значение преобразуемой температуры, °С;

$I_{\text{вых}}$ - значение измеренного тока, мА.

Сравнить значения $T_{\text{контр}}$, измеренное по перечислению д), и $T_{\text{изм}}$, разность не должна превышать $\pm 0,5$ °С;

и) на магазине сопротивлений R1 последовательно устанавливать значения 0 Ом и 800 Ом, контролируя вольтметром P2 выходное напряжение. Изменение значения выходного напряжения от значения $U_{\text{вых}}$, измеренного по перечислению з), должно быть не более $\pm 0,12$ мВ;

к) на источнике постоянного тока установить напряжение $(30,0 \pm 0,5)$ В, проконтролировав его вольтметром P1.

На магазине сопротивлений R1 установить значение 0 Ом, вольтметром P2 измерить значение выходного напряжения, которое должно отличаться от значения $U_{\text{вых}}$, измеренного по перечислению и), не более, чем на $\pm 0,12$ мВ;

л) на магазине сопротивлений R1 установить значение 1100 Ом, вольтметром P2 измерить значение выходного напряжения, которое должно отличаться от значения $U_{\text{вых}}$, измеренного по перечислению к), не более, чем на $\pm 0,12$ мВ;

м) на магазине сопротивлений R1 установить значение 0 Ом.

На источнике постоянного тока G1 установить напряжение $(8,0 \pm 0,2)$ В, проконтролировав его вольтметром P1. Вольтметром P2 измерить значение выходного напряжения, которое должно отличаться от значения $U_{\text{вых}}$, измеренного по перечислению к), не более, чем на 0,12 мВ;

н) выключить источник постоянного тока G1, отсоединить ДТ от схемы проверки;

с) извлечь ДТ из сосуда с водой;

т) мегаомметром на 500 В провести проверку сопротивления изоляции между выводом 2 и корпусом ДТ, которое должно быть не менее 20 МОм.

5.7 Оформление результатов поверки

5.7.1 Положительные результаты поверки должны быть удостоверены записью в формуляре с указанием даты поверки.

5.7.2 ДТ, не удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, к дальнейшему применению не допускается и подлежит замене в установленном порядке.

6 Проверка работоспособности при эксплуатации

6.1 Настоящая методика проверки работоспособности при эксплуатации распространяется на ДТ, установленный на объект контроля и имеющий в составе хотя бы один контрольный ЭТЧМ.

6.2 Рекомендуемый межпроверочный интервал - 18 месяцев.

6.3 Проверку работоспособности в эксплуатации в случаях, когда демонтаж датчика трудоемок, допускается проводить в следующей последовательности:

а) измерить по технологии эксплуатирующей организации с погрешностью не более $\pm 1\%$ сопротивление проводов линии связи $R_{лс}$ между выводами "2" и "3" ДТ (например, мостом постоянного тока Р333 или любым измерительным прибором, имеющим внутренний источник питания с напряжением не более 9 В);

б) измерить по технологии эксплуатирующей организации с погрешностью не более $\pm 0,1\%$ сопротивления R_{3-4} и R_{3-5} между выводами "3", "4" и "3", "5" ДТ, соответственно (например, мостом постоянного тока Р333 или любым измерительным прибором, имеющим внутренний источник питания с напряжением не более 9 В);

Вычислить значения сопротивлений контрольных ЭТЧМ, входящих в состав ДТ, $R_{зи2} = R_{3-4} - R_{лс}$, $R_{зи3} = R_{3-5} - R_{лс}$.

По ГОСТ 6651-94 определить значение температур $T_{зи2}$, $T_{зи3}$, используя значения сопротивлений $R_{зи2}$, $R_{зи3}$, соответственно;

Примечание - При наличии в составе ДТ одного контрольного ЭТЧМ значения сопротивлений R_{3-5} , $R_{зи3}$ и температуру $T_{зи3}$ не определять.

в) при помощи системы (измерительной или регистрирующей аппаратуры эксплуатирующей организации), осуществляющей контроль выходного сигнала ДТ измерить значение $I_{вых}$.

Подставив в выражение (3) значение $I_{вых}$, определить значение $T_{изм}$.

Сравнить значения $T_{изм}$, $T_{зи2}$ и $T_{зи3}$. Измерительный канал считать работоспособным, если результат измерения $T_{изм}$ отличается хотя бы от одного из результатов $T_{зи2}$ или $T_{зи3}$ на величину не более чем на $\pm 1\text{ }^\circ\text{C}$.

6.4 Оформление результатов проверки работоспособности

6.4.1 Положительные результаты проверки работоспособности должны быть удостоверены записью в формуляре с указанием даты проверки.

6.4.2 Если ДТ не удовлетворяет требованиям 6.3, он должен быть демонтирован с объекта контроля и поверен по методике раздела 5. По результатам поверки службой эксплуатации принимается окончательное решение о дальнейшем применении ДТ;

7 Хранение и транспортирование

7.1 Правила хранения ДТ в таре изготовителя должны соответствовать ГОСТ 12997-84.

7.2 Транспортирование ДТ, упакованного в тару изготовителя, допускается всеми видами транспорта без ограничения скорости, высоты и расстояния при температуре окружающей среды от минус 60 до плюс 70 °С, при сочетаниях температуры и влажности, возможных в естественных условиях.

В процессе транспортирования должны приниматься меры, исключающие возможность перемещения и падения упакованного ДТ.