АО «ПО Физтех»

ОКПД2 26.51.51

УТВЕРЖДАЮ
**Инженер КИПиА**
**АО «ПО Физтех»**
_____ **В.А. Образцов**
03.03.2025 г.

# ТЕРМОМЕТРЫ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ
# ТБф, ТБЛ, ТБф Кс, ТБН

Руководство по эксплуатации
РЭ 26.51.51-402-64115539-2019

г. Томск, 2025 г.

Содержание

Введение

1 Назначение и исполнение ……..3

2 Технические характеристики…….....4

3 Комплектность…….6

4 Устройство и работа ……6

5 Монтаж …….6

6 Требования безопасности……6

7 Проведение поверки и методика измерений…….....7

8 Текущий ремонт…… 7

9 Хранение, транспортирование и утилизация...…….7

10 Гарантии изготовителя……..8

11 Сведения о декларировании и сертификации.……...8

12. Система менеджмента качества изготовителя……..8

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения устройства, принципа действия, правил использования, технического обслуживания, транспортирования и хранения термометров биметаллических (в дальнейшем – термометров), предназначенных для измерения температуры в стационарных промышленных технических установках.

## 1 Назначение и исполнения

1.1 Термометры биметаллические ТБф, ТБЛ, ТБф Кс, ТБН (далее термометры) предназначены для измерения температуры жидких и газообразных сред, не агрессивных к материалу защитных гильз или термобаллона (при отсутствии защитной гильзы), а также температуры сыпучих и твердых тел (с учетом сопротивления теплового перехода от среды к термометру). Термометры производятся с радиальным (РШ), осевым (ОШ) и универсальным (УШ) расположением термобаллона относительно корпуса. По заказу термометры могут комплектоваться защитной гильзой.

Термометры могут относиться к взрывозащищенному оборудованию группы II и III по ГОСТ 32407-2013 (ISO/DIS 80079-36), ГОСТ 31610.0-2019 и предназначены для применения в местах (кроме подземных выработок шахт и их наземных строений), опасных по взрывоопасным газовым средам в соответствии с присвоенной маркировкой взрывозащиты.

Взрывозащищенность термометров обеспечивается «защитой конструкционной безопасностью «c» по ГОСТ ISO/DIS 80079-37-2013» и выполнением их конструкции в соответствии с требованиями ГОСТ 32407-2013 (ISO/DIS 80079-36), ГОСТ ISO/DIS 80079-37-2013, ГОСТ 31610.0-2019.

Термометры торговой марки «Физтех», на которые распространяется сертификат соответствия, и их маркировка взрывозащиты и защиты от воспламенения горючей пыли:

модели без электрических компонентов: ТБЛ, ТБН, ТБф, ТБф Кс;

маркировка взрывозащиты по ГОСТ 32407-2013 (ISO/DIS 80079-36), ГОСТ 31610.0-2019: Ex **1Ex h IIC T6…T1 Gb X ***;

маркировка защиты от воспламенения горючей пыли по ГОСТ 32407-2013 (ISO/DIS 80079-36), ГОСТ 31610.0-2019: Ex **Ex h IIIC T80 °C…T440°C Db X *** IP65.

---

*** -** Знак «X» в маркировке взрывозащиты термометров без электрических компонентов означает:

- термометры не содержат внутреннего источника тепла и, при правильной установке и эксплуатации, не вызывают повышения температуры. Температурный класс и максимальная температура поверхности определяются конструкцией термометров и температурой измеряемой среды в соответствии с технической документацией изготовителя.

**2 Технические характеристики**

2.1 Диапазон показаний, диапазон измерений, номинальный диаметр корпуса, длина и диаметр погружной части термобаллона соответствуют таблице 1.

Таблица 1

| Диапазон показаний, °С | Диапазон измерений, °С | Номинальный диаметр корпуса, мм | Длина погружной части термобаллона, мм | Диаметр погружной части термобаллона, мм |
|---|---|---|---|---|
| -10…+110 | 0…+100 | 63, 80, 100, 150, 160 | 0, 40, 43, 45,46, 48, 50, 53, 56, 60, 63,64, 67, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 106, 112, 118, 120, 125, 132, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 212, 224, 230, 236, 250, 265, 280, 300, 315, 335, 355, 375, 400, 425, 450, 475, 500, 530, 560, 600, 630, 670, 710, 750, 800, 850, 900, 950, 1000, 1060, 1120, 1180, 1250, 1320, 1400, 1500 | 6; 8; 10; 12 |
| -20…+40 | -10…+30 | | | |
| -20…+60 | -10…+50 | | | |
| -20…+100 | 0…+80 | | | |
| -20…+130 | 0…+110 | | | |
| -20…+180 | 0…+160 | | | |
| -20…+230 | 10…+200 | | | |
| -20…+280 | +20…+240 | | | |
| -20…+330 | 30…+280 | | | |
| -30…+50 | -20…+40 | | | |
| -30…+70 | -20..+60 | | | |
| -30…+90 | -10…+70 | | | |
| -30…+120 | -10…+100 | | | |
| -30…+170 | -10…+150 | | | |
| -30…+220 | 0…+190 | | | |
| -30…+270 | +10…+230 | | | |
| -30…+320 | +20…+270 | | | |
| -40…+40 | -30…+30 | | | |
| -40…+60 | -30…+50 | | | |
| -40…+70 | -30…+60 | | | |
| -40…+110 | -20…+90 | | | |
| -40…+160 | -20…+140 | | | |
| -40…+210 | -10…+180 | | | |
| -40…+260 | 0…+220 | | | |
| -40…+310 | +10…+260 | | | |
| -50…+50 | -40…+40 | | | |
| -50…+100 | -40…+90 | | | |
| -50…+150 | -30…+120 | | | |
| -50…+200 | -40…+190 | | | |
| -50…+250 | -10…+210 | | | |
| -50…+300 | 0…+250 | | | |
| -60…+60 | -40…+40 | | | |
| -60…+100 | -40…+80 | | | |
| -60…+120 | -40…+100 | | | |
| -60…+150 | -40…+130 | | | |
| -60…+160 | -30…+140 | | | |
| -60…+200 | -30…+170 | | | |
| -60…+250 | -20…+210 | | | |
| -60…+300 | -10…+250 | | | |
| 0…+50 | +10…+40 | | | |
| 0…+60 | +10…+50 | | | |
| 0…+80 | +10…+70 | | | |
| 0…+100 | +10…+90 | | | |
| 0…+120 | +20…+100 | | | |
| 0…+150 | +20…+130 | | | |
| 0…+160 | +20…+140 | | | |

Таблица 1 продолжение

| Диапазон показаний, °С | Диапазон измерений, °С | Номинальный диаметр корпуса, мм | Длина погружной части термобаллона, мм | Диаметр погружной части термобаллона, мм |
|---|---|---|---|---|
| 0…+200 | +20…+180 | | | |
| 0…+250 | +30…+220 | | | |
| 0…+300 | +40…+260 | | | |
| 0…+350 | +50…+300 | | | |
| 0…+400 | +50…+350 | | | |
| 0…+450 | +50…+400 | | | |
| 0...+500 | +50…+450 | | | |
| 0…+600 | +50…+550 | | | |

Примечания:

Указанные в таблице 1 диапазоны показаний при изготовлении могут быть выражены в других единицах:

- для приборов применяемых на территории РФ в соответствии с Постановлением правительства РФ от 31.10.2009 г. № 879;
- для приборов поставляемых на экспорт в соответствии с требованиями Заказчика.

Диапазон измерений, в котором нормировано значение погрешности, ограничен на шкале двумя красными отметками.

2.2 Рабочие условия эксплуатации термометров:

- климатическое исполнение УХЛ1 по ГОСТ 15150;
- температура окружающей среды от минус 70 до плюс 60ºС;
- относительная влажность 98% при 40ºС.

2.3 По устойчивости к климатическим воздействиям термометры соответствуют исполнению УХЛ1 по ГОСТ 15150, но для работы при температуре от минус 70 до плюс 60ºС.

2.4 Условное давление измеряемой среды:

- для термометров без использования защитной гильзы - 6,3 (63) МПа (кгс/см2);
- для термометров при использовании защитных гильз из медного сплава или нержавеющей стали – в зависимости от типа и модели защитных гильз.

2.5 Изменение показаний термометров, вызванное отклонением температуры окружающего воздуха от (20±5) или (23±5)ºС до любой температуры, указанной в п.2.2, на каждые 10ºС, не превышает 0,5ºС.

2.6 Термометры в транспортной таре выдерживают воздействие:

- температуры окружающего воздуха от минус 70 до плюс 60ºС;
- относительной влажности 95% при температуре 35ºС.

2.7 Габаритные и присоединительные размеры термометров определяются при заказе.

2.8 Масса термометров зависит от длины погружной части.

2.9 Пределы допускаемой основной погрешности измерений термометров соответствуют таблице 2.

Таблица 2.

| Класс точности | Предел допускаемой основной погрешности, %, от диапазона измерений |
|---|---|
| 1,0 | ±1,0 |
| 1,5 | ±1,5 |
| 2,5 | ±2,5 |

2.10 Вариация показаний термометров не превышает абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности измерений.

2.11 Термометры выдерживают воздействие перегрузки от воздействия температуры измеряемой среды, превышающей верхний предел измерений на 10% от диапазона показаний.

2.12 Термометры работоспособны при длительных наклонах корпуса в любых направлениях до 90º.

Изменение показаний при наклонах не превышает половины абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности.

2.13 Степень защиты термометров от проникновения пыли и воды соответствует группе IP40, IP53, IP54 или IP65 по ГОСТ 14254 (указывается в соответствующей графе паспорта).

2.14 Полный средний срок службы термометров не менее 8 лет.

2.15 Средняя наработка на отказ – 65000 ч.

2.16 Полный средний ресурс 25000 ч.

## 3 Комплектность

Таблица 3

| *Наименование* | *Кол-во* | *Примечание* |
|---|---|---|
| Термометр | 1 шт. | |
| Паспорт | 1 экз. | |
| Руководство по эксплуатации | 1 экз. | на партию |
| Методика поверки | 1 экз. | на партию |

## 4 Устройство и работа

4.1 Принцип действия термометров основан на механической деформации под действием температуры спиральной пружины, состоящей из двух свальцованных между собой металлических полосок из металлов с разными коэффициентами расширения.

4.2 Изменение температуры вызывает вращательное движение спиральной пружины, один конец которой закреплен в концевике термобаллона, другой связан валом непосредственно, либо кинематическим механизмом (термометры с радиальным (РШ) и универсальным (УШ) расположением термобаллона), со стрелкой прибора. Отсчет показаний производится по шкале. Универсальное расположение (УШ) позволяет изменять угол наклона корпуса относительно термобаллона в пределах 90°.

## 5 Монтаж

5.1 Монтаж и эксплуатация термометров должны производиться в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации.

5.2 Место установки термометра должно обеспечивать удобство обслуживания и хорошую видимость шкалы.

5.3 Окружающая среда не должна содержать агрессивных примесей газов и паров.

5.4 Термобаллон (гильза) должен быть полностью погружен в измеряемую среду. Положение термобаллона может быть любым: горизонтальным, вертикальным, наклонным.

5.5 Условия вибрации в месте установки термометра не должны превышать значений, предусмотренных для группы N2 ГОСТ Р 52931 - частота от 10 до 55 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм.

5.6 Монтаж термометров следует производить:

- непосредственно, погрузив термобаллон в измеряемую среду;
- с предварительной установкой защитной гильзы и последующим монтажом к ней термометра.

5.7 Монтаж термометра производить исключительно за шестигранник, выполненный на штуцере гаечным ключом. Запрещается монтировать термометр за корпус.

## 6 Требования безопасности

6.1 Источником опасности монтаже и эксплуатации термометров является температура измеряемой среды и её возможное давление.

6.2 Безопасность эксплуатации термометров обеспечивается:

- прочностью и герметичностью термобаллона (из нержавеющей стали без использования защитной гильзы) и/или защитной гильзы;
-надежным креплением их при монтаже на объекте.

6.3 Устранение дефектов, замена, присоединение и отсоединение термометров (непосредственного измерения) и защитных гильз от магистралей с измеряемой средой, должны производиться при полном отсутствии давления в магистралях.

6.4 Не допускается использование термометра для измерения температуры, превышающей верхний предел измерений, указанный в паспорте термометра.

**7 Проведение поверки и методика измерений:**

7.1 Периодическая поверка термометров проводится по методике МЦКЛ.0199.МП «Термометры биметаллические ТБф, ТБЛ, ТБф Кс, ТБН. Методика поверки».

7.2 Интервал между поверками:

-3 года - для термометров КТ 1,5 и 2,5;

-2 года для термометров КТ 1,0.

7.2. Методика измерений заключается в визуальном считывании показаний по шкале прибора подсчетом количества делений между нулевой отметкой шкалы и показывающей стрелкой и умножением этого количества на цену деления. Цена деления шкалы — разность значений величины, соответствующих двум соседним отметкам шкалы.

3.5. Знак поверки наносится на лицевую часть (стекло), на тыльную сторону прибора, либо на место соединения корпуса с обечайкой (по согласованию) в виде наклейки. Также знак поверки вносится в паспорт прибора методом печати с использованием автоматизированной базы данных (БД), позволяющей проводить учет и идентификацию проведенных поверок СИ.

**8 Текущий ремонт**

8.1 К ремонту термометров допускается квалифицированный персонал предприятия-изготовителя или его официальных представителей. После ремонта обязательна калибровка и/или поверка термометра.

8.2 Перечень некоторых наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей и способы их устранения приведены в таблице 4.

Таблица 4

| Наименование неисправности, внешние проявления | Возможные причины | Указания по устранению последствий неисправностей |
|---|---|---|
| Погрешность показаний термометра превышает предел допускаемой основной погрешности | Сместилась стрелка | Произвести калибровку и регулировку корректором «0» либо смещением стрелки относительно оси |
| Стрелка термометра не реагирует на изменение температуры | Отсоединение биметаллической пружины в месте крепления с осью стрелки или термобаллоном (корректором) | Заменить термометр, неисправный сдать в ремонт |

**9 Хранение, транспортирование и утилизация**

9.1 Условия транспортирования термометров в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150.

Термометры транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с документами, действующими на каждом виде транспорта.

9.2 Транспортирование самолетом должно производиться только в отапливаемых герметизированных отсеках.

9.3 Хранение термометров в упаковке должно соответствовать условиям 2 по ГОСТ 15150. Воздух в помещении для хранения термометров не должен содержать примесей и паров, вызывающих коррозию деталей термометров.

9.4 Во время погрузочно-разгрузочных работ ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки ящиков в транспортное средство должен исключать возможность их перемещения.

9.5 Утилизация проводится по общим правилам, устанавливаемым потребителем.

**10. Гарантии изготовителя**

10.1 Предприятие - изготовитель гарантирует соответствие термометров требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации согласно настоящему РЭ.

10.2. Гарантийный срок эксплуатации со дня ввода прибора в эксплуатацию, при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа:

-3 года - для термометров КТ 1,5 и 2,5;

-2 года для термометров КТ 1,0.

10.3. Гарантийный срок хранения устанавливается в 12 месяцев (1 год) с даты изготовления, указанной в паспорте.

10.4. В паспорте должна быть выполнена запись о дате ввода термометра в эксплуатацию. При отсутствии в паспорте записи даты ввода в эксплуатацию гарантийный срок эксплуатации 24 месяца (2 года) со дня выпуска термометра.

10.5. Гарантия на термометры, бывшие в ремонте, предоставляется организацией (лицом), выполнившим этот ремонт.

**11. Сведения о декларировании и сертификации.**

Свидетельство утверждения типа средств измерений: рег. № 64958-16.

Со всеми актуальными документами по декларированию и сертификации приборов можно ознакомиться на официальном сайте производителя АО «ПО Физтех» по адресу www.fiztech.ru

**12. Система менеджмента качества изготовителя.**

Система менеджмента качества АО «ПО Физтех» в области: проектирование, производство, ремонт и реализация - сертифицирована на соответствие ISO 9001, сертификат № RU002406.

**13. Адрес изготовителя**

АО «ПО Физтех», 634021, г. Томск, пр. Кирова 58, строение 70, Тел. +7 (3822) 43-17-17, факс 43-17-71, office@fiztech.ru , www.fiztech.ru, 8-800-100-62-66 - звонок по РФ БЕСПЛАТНЫЙ!