

**ТЕРМОМЕТРЫ КОНТАКТНЫЕ
ЦИФРОВЫЕ
ТК-5.01, ТК-5.01М, ТК-5.01П**



**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ПАСПОРТ**



Введение

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на термометры контактные цифровые типа ТК-5 (модификации: ТК-5.01, ТК-5.01М, ТК-5.01П, которые предназначены для измерения температуры различных сред путем непосредственного контакта зонда с объектом измерения.

Область применения

Машиностроение
Энергетика
Коммунальное хозяйство
Пищевая промышленность и т.п.

Условия эксплуатации

- Температура окружающего воздуха, °С минус 20 ... +50
- Относительная влажность, % до 90
- Атмосферное давление, кПа 84 ... 106

Питание термометров осуществляется от 2-х встроенных гальванических элементов типа АА номинальным напряжением 3,0 В.

1 Техническое описание

1.1 Назначение

Термометры контактные цифровые ТК-5.01, ТК-5.01М, ТК-5.01П (в дальнейшем приборы) предназначены для измерения температуры жидких, сыпучих, газообразных сред и поверхностей твердых тел путем непосредственного контакта сменных зондов с измеряемым объектом.

1.2 Основные параметры и характеристики

1.2.1 Функции, выполняемые приборами

- Измерение температуры с ценой ед. мл. разряда 1°С (ТК-5.01, ТК-5.01П)
- Измерение температуры с ценой ед. мл. разряда 0,1°С (ТК-5.01М)
- Индикация пониженного напряжения питания
- Подсветка индикатора
- Автоматическое отключение прибора через 5 мин
- Автоматическое отключение прибора при разряде источников питания

1.2.3 Технические характеристики

| Прибор \ Параметр | ТК – 5.01 | ТК – 5.01П | ТК – 5.01 М |
|---|-------------|-------------|-------------|
| Диапазон измерения температуры, °С | - 40...+200 | - 20...+200 | - 40...+200 |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне от минус 40 (20) до 100°С, °С | ±2 | ±2 | ±0,5 |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности в диапазоне свыше 100 °С, % | ±1+* | ±2 + * | ±0,5 +* |
| Цена единицы младшего разряда, °С | 1 | 1 | 0,1 |
| Показатель тепловой инерции, не более, с | 6 | 6 | 8 |

* - единица младшего разряда

1.2.4 Общие характеристики

| | |
|--|--|
| предел допускаемой дополнительной погрешности измерения температуры, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С | 0,5 основной от нормальной (20±5) °С погрешности |
| напряжение питания, В | 3,2 ^{+0,3} |
| потребляемая мощность, Вт | 0,06 |
| длина удлинительного стержня зонда, м | |
| - стандартная | 0,150 ± 5 % |
| - по заказу (из ряда) | 0,3; 0,5; 1,0 ± 5 % |
| длина соединительного кабеля между электронным блоком и зондом, ± 5 %, м | |
| - стандартная | 1 ± 5 % |
| - по заказу | до 20 ± 5 % |
| масса электронного блока, кг | 0,2 |
| габаритные размеры электронного блока, мм | 185x60x35 |

1.3 Устройство и принцип работы

Термометры ТК -5.01 состоят из электронного блока и несменных зондов, предназначенных для измерения температуры жидких, сыпучих, газообразных сред и поверхностей твердых тел. В качестве термочувствительных элементов в зондах используются термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651 и преобразователи термоэлектрические ХА(К) по ГОСТ Р50431.

Электронный блок предназначен для преобразования сигнала, поступающего с выхода зонда, в сигнал измерительной информации, который высвечивается на жидкокристаллическом дисплее.

Для проведения измерений необходимо:

- включить прибор;
- поместить зонд в измеряемую среду;
- после установления показаний на дисплее считать информацию, соответствующую параметру измеряемого объекта.

1.4 Маркировка

1.4.1 Маркировка содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип и модификацию прибора;
- номер (по системе нумерации предприятия-изготовителя);
- знак утверждения типа по ПР.50.2.009.94;

1.4.2 Место нанесения маркировки на приборах - в соответствии с конструкторской документацией.

1.4.3 Маркировка приборов должна обеспечивать четкость и сохранность в течение всего срока службы.

1.5 Требования безопасности

1.5.1 Эксплуатация приборов должна проводиться с учетом настоящего РЭ и других нормативных документов, действующих на предприятии.

К эксплуатации приборов допускаются лица, изучившие настоящее РЭ, прошедшие инструктаж и утвержденные руководителем предприятия.

Прибор должен быть закреплен за конкретным лицом.

1.5.2 Во время эксплуатации приборы должны подвергаться систематическому осмотру.

1.5.3 **Запрещается!** Эксплуатация приборов с поврежденными частями и другими неисправностями.

1.5.4 **Запрещается!** Производить измерения температуры объектов, находящихся под напряжением.

1.5.4 Ремонт прибора осуществляется на предприятии - изготовителе.

1.5.5 Приборы необходимо оберегать от ударов.

Запрещается производить ремонт своими силами и вносить изменения в конструкцию прибора

1.6 Опробывание

Установить батареи питания в прибор, для чего повернуть термометр ЖКИ вниз, открыть крышку батарейного отсека, уложить батареи в отсек соблюдая полярность, закрыть крышку.

Включить термометр однократным нажатием на клавишу "ВКЛ". При этом на экране на 3 с высвечивается "On", затем значение измеренной температуры при последнем включении прибора, которое затем сменяется текущим значением измеряемой температуры (измерение проводится приблизительно один раз в 0,2 с).

При неисправности зонда высвечивается "Err".

При разряде батареи питания ниже допустимого уровня на ЖКИ высвечивается "РАЗР" и прибор автоматически выключается.

2 Инструкция по эксплуатации

2.1 Внешний вид, органы управления

2.1.1 Внешний вид, органы управления



Рис. 1 Основные части прибора ТК -5.01 органы управления



Рис. 2 ТК -5.01М



Рис.3 ТК -5.01П

Примечание - Место нанесения заводского номера находится под крышкой батарейного отсека, с тыльной стороны корпуса прибора.

2.2 Работа с функциональной клавиатурой ТК-5.01, ТК-5.01М, ТК-5.01П

Работа с функциональной клавиатурой термометров контактных (рис.1) осуществляется в следующей последовательности:

1) Включение прибора

Для включения прибора следует однократно нажать на клавишу "ВКЛ", при этом на индикаторе на 1-2 с высвечивается надпись "On", затем значение измеряемой температуры и единицы измерения ($^{\circ}\text{C}$).

2) Режим подсветки индикатора.

При работе в условиях недостаточной освещенности для включения режима подсветки однократно нажать клавишу "*" / "СВЕТ". Выключение подсветки происходит автоматически через 30 с после включения, либо при повторном нажатии на клавишу "*" / "СВЕТ".

3) Выключение прибора

Для выключения прибора нужно повторно однократно нажать клавишу "ВКЛ", либо отключение произойдет автоматически через 5 мин, при этом на индикаторе высвечивается "OFF".

Включение/выключение прибора сопровождается звуковым сигналом

2.3 Порядок проведения измерений

2.3.1 Проведение измерений ТК-5.01П

1) Подготовить прибор к работе.

Включить термометр однократным нажатием на клавишу "ВКЛ".

Снять защитный колпачок с зонда.

2) Аккуратно прижать зонд к поверхности объекта таким образом, чтобы ограничитель касался этой поверхности по всей окружности. В этом случае обеспечивается требуемый контакт датчика - пружинящей пластинки внутри ограничителя, с поверхностью объекта.

3) После установления показаний, считать и записать измеренное значение температуры.

4) Убрать датчик с поверхности объекта.

5) Выключить прибор.

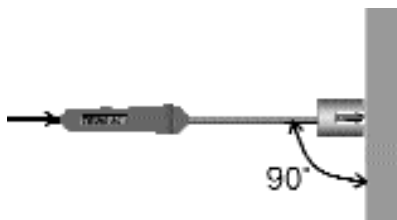


Рис.4

Примечания.

1 При обмерах поверхности с радиусом выпуклой кривизны менее 10 мм (например, труба) не допускается прилагать к зонду усилие, которое может вызвать чрезмерный прогиб гибкой пластинки датчика внутрь ограничителя и ее поломку. В таких случаях целесообразно ориентировать гибкую пластинку датчика перпендикулярно продольной оси выпуклости.

2 Место установки зонда должно быть ровным, шероховатость обмеряемой поверхности должна обеспечивать плотный тепловой контакт с датчиком по всей его поверхности. (Рекомендуемый класс шероховатости не ниже Rz 80).

2.3.2 Проведение измерений ТК-5.01, ТК-5.01М

1) Включить термометр однократным нажатием на клавишу "ВКЛ".

2) Погрузить зонд в измеряемую среду на глубину не менее $15 \cdot D$ (D -диаметр термопреобразователя) мм, не прилагая при этом чрезмерных физических усилий.

3) После установления показаний, считать и записать измеренное значение температуры.

4) Извлечь зонд из измеряемой среды.

5) Выключить прибор.

Примечания.

1 Минимальное расстояние от ручки зонда до поверхности среды измерения - 50 мм.

2 При замерах в химически активных средах (кислоты, щелочи и т.п.) по окончании работы необходимо тщательно нейтрализовать поверхность зонда и промыть в проточной воде или соответствующих растворителях.

2.4 Техническое обслуживание

1) По окончании измерений очистить составные части прибора от пыли и загрязнений слегка влажной мягкой тканью, уложить в футляр. Применять для чистки пластмассовых деталей спирт, бензин и растворители запрещается.

2) При перерывах в работе прибора 10 дней и более рекомендуется батарею питания отключать и хранить отдельно. При этом батарейный отсек и батарея питания проверяются на отсутствие следов коррозии и отложения солей, по необходимости производится чистка механическим способом.

3) Мелкие неисправности, не влияющие на точность измерений и устранение которых не требует вскрытия блока индикации, устраняются при их выявлении.

2.5 Возможные неисправности и способы их устранения

| Внешнее проявление | Вероятная причина | Способ устранения |
|---|---|---|
| Прибор не включается: на ЖКИ нет индикации параметра и нет информации о разряде батареи питания | 1.Отсутствует или полностью разряжена батарея. 2.Нет контакта между батареей и разъемом. | Вставить или заменить батарею. Восстановить контакт. |
| На ЖКИ высвечивается "РАЗР" | Разряд батареи питания | Заменить батарею |
| На индикаторе высвечивается Err | Обрыв соединительного кабеля | Направить прибор в ремонт |

В случае выявления других неисправностей обратитесь к фирме-производителю (см. раздел 4.5).

2.6 Транспортирование и хранение

Для транспортирования и хранения прибор должен быть уложен в упаковочный футляр. Приборы могут транспортироваться любым транспортом и храниться при температуре окружающего воздуха не ниже минус 40 °С и не выше 50 °С. Не допускаются сильные толчки, удары по прибору, попадание влаги и других жидкостей в корпус прибора.

При длительном транспортировании и хранении необходимо вынуть из корпуса прибора источник питания, футляр с прибором поместить в толстый полиэтиленовый пакет и загерметизировать пакет сваркой.

3 Методика поверки

Настоящая методика поверки распространяется на приборы серии "ТК", предназначенные для измерения температуры или относительной влажности различных сред, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал - 1 год.

3.1 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице.

Таблица

| № | Наименование операции | Номер пункта МП |
|---|---|-----------------|
| 1 | Внешний осмотр | 3.5.1 |
| 2 | Опробывание | 3.5.2 |
| 3 | Проверка диапазона измерения температуры | 3.5.3 |
| 4 | Проверка основной погрешности измерения температуры | 3.5.4 |

3.2 Средства поверки

При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице.

Таблица

| Наименование средства поверки и вспомогательное оборудование | Технические характеристики |
|---|--|
| Термостаты переливные прецизионные ТПП-1.2, ТПП-1.0 | Диапазон воспроизводимых температур (-60...300) °С нестабильность подд. ± 0,01 °С |
| Калибратор температуры Fluke9173 | Диапазон воспроизводимых температур (50...660) °С Предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры 0,25 °С |
| Калибратор температуры поверхностный КТП-1 | Диапазон воспроизводимых температур (40...600) °С Предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры ± (0,2+0,004 · (t-40)) °С |
| Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-1 | 2-го разряда |
| Измеритель/регулятор многоканальный прецизионный температуры МИТ 8.10 | $\Delta t \pm (0,003+10^{-5} \cdot t), ^\circ\text{C}$ |

| Наименование средства поверки и вспомогательное оборудование | Технические характеристики |
|--|--|
| Компаратор напряжений Р3003 | Диапазон воспроизведения напряжений до 2 В, кт 0,0005 |
| Штатив лабораторный | Приложение А |
| Стакан металлический для проверки поверхностных зондов | Приложение А |
| Термогигрометр ИВА-6АР | (0...98) %, предел допускаемой абсолютной погрешности измерения относительной влажности ± 1 % , при температуре (20 ± 2) °С, диапазон измерений температуры (-40...60) °С, предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры: в диапазоне (-40...0) °С ± 1 °С, в диапазоне (0...60) °С $\pm 0,5$ °С |

Примечание-

Допускается применение других средств измерений и испытаний с метрологическими характеристиками не хуже указанных и разрешенных к применению в Российской Федерации.

3.3 Требования безопасности

1) Безопасность эксплуатации приборов обеспечивается конструкцией.

2) При проведении испытаний следует выполнять требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации средств поверки.

3.4 Условия проведения поверки

1) При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С +20 \pm 5
относительная влажность воздуха, %65 \pm 15
атмосферное давление, кПа84...106,7

2) Средства поверки подготавливают к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

3) Подготовка к поверке поверхностных зондов:
- установить на дно рабочей камеры калибратора температур стакан.

3.5 Проведение поверки

3.5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре прибора с зондом не должно быть механических повреждений, таких как: трещины на корпусе, жидкокристаллическом индикаторе; при встряхивании не должно быть посторонних шумов.

3.5.2 Опробование

Проверить прибор на функционирование в следующей последовательности:

-включить питание прибора, убедиться, что батарея питания не разряжена;

-проконтролировать показания прибора: на ЖКИ должны высвечиваться значения температуры близкие к значениям температуры окружающего воздуха.

3.5.3 Проверка диапазона измеряемых температур

Проверка диапазона измеряемых температур проводится в процессе определения основной погрешности.

3.5.4 Проверка основной погрешности при измерении температур

1) Проверка основной погрешности производится в следующих контрольных точках, °С:

- (0,95 ... 1) xH,

- 0,

- (0,4...0,7) x B,

- (0,95...1) x B.

H - нижняя граница диапазона измерения зонда;

B - верхняя граница диапазона измерения зонда.

2) Проверка основной погрешности измерений температуры приборов с зондами погружаемыми.

Проверку основной погрешности измерения температуры приборов с зондами погружаемым проводить в следующей последовательности:

а) установить в термостате температуру (0,95...1)xH;

б) в термостат поместить эталонный термометр и поверяемый зонд (зонды);

в) после выхода термостата на заданный режим выдержать эталонный термометр и поверяемый зонд (зонды) в течение 5 минут в термостате. Зафиксировать показания термометра ТК-5 (Тизм i) и показания эталонного термометра (Тэт i);

г) установить в термостате температуру 0°С, повторить операции п. в);

- д) установить в термостате температуру (0,4...0,7)хВ, повторить операции п. в);
- е) установить в термостате температуру (0,95...1)хВ, повторить операции п. в);
- ж) записать результат в протокол.

Примечание:

Глубина погружения зондов в теплоноситель жидкостного термостата 100 мм.

3) Проверка основной погрешности ТК-5.01П

Проверку основной погрешности приборов с поверхностными зондами проводить следующим образом:

а) задать на калибраторе температуры температуру (0,4...0,7) х В;

б) после выхода калибратора на заданный режим с помощью лабораторного штатива (приложение А) прижать зонд поверяемого прибора ТК-5 к рабочей поверхности калибратора;

в) выдержать поверяемый зонд в течение 10 мин, считать показания термометра ТК-5 (Т_{изм i}) и показания калибратора (Т_{эт i});

г) задать на калибраторе температуры температуру 0,95хВ, повторить операции п.3 б), в);

д) установить в термостате температуру (0,95...1)хН, металлический стакан (Приложение Б) повторить операции п.2 в);

е) установить в термостате температуру 0 °С, повторить операции п.2 в);

ж) записать полученные результаты измерений в произвольной форме в протокол.

4) Определить значение погрешности:

Абсолютной погрешности по формуле:

$$\Delta i = |T_{изм i} - T_{эт i}|, \text{ } ^\circ\text{C}$$

где:

T_{изм i} - показания термометра контактного цифрового ТК-5;

T_{эт i} - показания эталонного термометра.

Относительную погрешность по формуле:

$$\delta = (T_{изм i} / T_{эт i} - 1) \times 100 \%$$

Прибор считается выдержавшим испытания, если максимальное значение основной погрешности ни в одной контрольной точке не превосходит допускаемого (п. 1.2.3 настоящего РЭ).

3.6 Оформление результатов поверки

1) Приборы, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них выдается свидетельство органом метрологической службы, проводящей поверку.

2) При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности термометра, свидетельство о предыдущей поверке аннулируется, термометр запрещается к применению.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приспособления для проведения поверки



- 1 - подставка
- 2 - стержень
- 3 - муфта
- 4 - лапка

Рис.1 Лабораторный штатив.

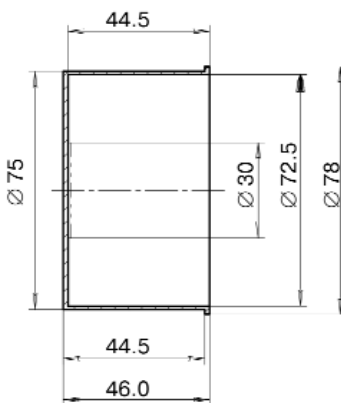


Рис 2 Стакан металлический для поверки
поверхностных зондов
Материал - сталь нержавеющая 12X18Н10Т

4 Паспорт

4.1 Комплект поставки

| Наименование изделия | Кол-во | Заводской № |
|-----------------------------------|--------|-------------|
| 1 Термометр контактный ТК-5.01 __ | 1 | |
| 2 Элементы питания | 2 | |
| 3 Аккумуляторы* | 2 | |
| 4 Руководство по эксплуатации | 1 | |
| 5 Упаковка* | 1 | |
| 6 Зарядное устройство* | 1 | |

* - поставляется по индивидуальному заказу

4.2 Свидетельство о приемке

Термометр ТК-5.01__ заводской номер № _____ соответствует техническим условиям ТУ 4211-028-42290839-2004 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска: 20 г.

М.П. Представитель ОТК

4.3 Сведения о первичной поверке

Приборы зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений и допущены к применению в РФ, РБ, Украине и Казахстане.

Санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.01.12.420.П.20227.09.4

Дата поверки " _____ " _____ 20 г.

Подпись поверителя _____

4.4 Гарантийные обязательства

1) Фирма гарантирует соответствие прибора паспортным данным при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим Руководством по эксплуатации.

2) Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца со дня продажи. Срок гарантии отсчитывается от даты отгрузки прибора Потребителю предприятием-изготовителем или поставщиком, являющимся торговым представителем изготовителя.

Дата продажи: " " _____ 20 г.

Поставщик /подпись поставщика/

3) Действие гарантийных обязательств прекращается при:

а) нарушении правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в Руководстве по эксплуатации;

б) нарушении пломб, установленных изготовителем;

в) нарушении целостности корпуса прибора вследствие механических повреждений, нагрева, действия агрессивных сред;

г) повреждениях, вызванных загрязнением приборов, попаданием внутрь посторонних предметов, веществ, жидкостей;

д) истечении гарантийного срока эксплуатации.

4) Гарантийные обязательства не распространяются на источники питания.

5) Ремонт приборов производит организация-разработчик

6) Разработчик не несет ответственности за ущерб, если он вызван несоблюдением правил и условий эксплуатации прибора.

Изготовитель не дает гарантий относительно того, что прибор подходит для использования в конкретных условиях, определяемых Пользователем, кроме оговоренных в Руководстве по эксплуатации.

4.5 Сведения о рекламациях

В случае отказа прибора в период гарантийного срока эксплуатации необходимо составить технически обоснованный акт, в котором указать: дату отказа, действия, при которых он произошел, признаки отказа и условия эксплуатации, при которых произошел отказ.

При обнаружении некомплекта при распаковке прибора необходимо составить акт приемки с указанием даты получения изделия, каким способом было доставлено изделие, состояние упаковки и пломб (печатей).

Акты подписываются ответственными должностными лицами, заверяются печатью и высылаются (доставляются) изготовителю