

**ТЕРМОМЕТРЫ КОНТАКТНЫЕ
ЦИФРОВЫЕ
ТК-5.04, ТК-5.06**



**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ПАСПОРТ**



Введение

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на термометры контактные цифровые ТК 5.04, ТК-5.06 предназначенные для измерения температуры и относительной влажности (ТК-5.06), различных сред путем непосредственного контакта зонда с объектом измерения. Термометры контактные ТК-5.06 при подключении зонда влажности имеют дополнительную возможность вычисления температуры точки росы по формуле Гоффа-Грэтча.

Область применения

Машиностроение
Энергетика
Металлургия
Коммунальное хозяйство
Пищевая промышленность
Живодноводство и т.п.

Условия эксплуатации

- Температура окружающего воздуха, °С минус 20...+50
- Относительная влажность, %до 90
- Атмосферное давление, кПа84 ... 106

Питание термометров осуществляется от двух встроенных гальванических элементов типа АА или аккумуляторов.

1 Техническое описание

1.1 Назначение

Термометры контактные цифровые ТК 5.04, ТК-5.06 (далее термометры или приборы) состоят из электронного блока и зондов, предназначенных для измерения температуры жидких, сыпучих, газообразных сред и поверхностей твердых тел; относительной влажности газообразных сред.

В качестве термочувствительных элементов в зондах используются преобразователи термоэлектрические ХА (К) с НСХ по ГОСТ Р 8.585. В качестве измерительного элемента в зондах относительной влажности используются емкостные датчики влажности.

Зонды по способу контакта с измеряемой средой выпускаются следующих модификаций:

Таблица 1

Обозначение зонда	Тип зонда	Измеряемая среда
ЗПГ 150	Зонд погружаемый	Жидкости, рыхлые сыпучие материалы.
ЗПГ 300		
ЗПГ 500		
ЗПГУ 150	Зонд погружаемый усиленный	Вязкие жидкости, плотные сыпучие материалы: патока, асфальт, песок, бетон, резина.
ЗПГУ 300		
ЗПГУ 500		
ЗПГУ1000		
ЗПГУ1500		
ЗПГН	Погружаемый для нефтепродуктов, жидкостей	Бензин, керосин, соляр.
ЗПГТ	Погружаемый для вязких нефтепродуктов, жидкостей	Нефть, мазут
ЗПГВ	Зонд погружаемый высокотемп.	Расплавы металлов
ЗПВ 150	Зонд поверхностный	Поверхности твердых объектов
ЗПВ 300		
ЗПВ 500		
ЗПВ 1000		
ЗПИ 300	Зонд поверхностный изогнутый	Поверхности твердых объектов
ЗПИ 500		
ЗПИ300	Зонд поверхностный изогнутый для движущихся поверхностей	Поверхности твердых объектов
ЗПИ 500		
ЗПВВ 500	Зонд поверхностный высокотемпературный	Поверхности твердых объектов
ЗПВВ 1000		
ЗПМ	Зонд поверхностный магнитный	Поверхности твердых объектов
ЗВ 150	Зонд воздушный	Газообразные среды со скоростью потока не более 10 м/с
ЗВ 500		
ЗВ 1000		
ЗТНС	Зонд тепловой нагрузки среды	Газовые среды
ЗВТL,K,B,R,S	Зонд внешней термопары	
ЗВЛ 150	Зонд влажности	Газовые среды без механических примесей и агрессивных паров
ЗВЛ 500		
ЗВЛ 1000		
ЗВЛМ		

1.2 Основные параметры и характеристики приборов

Функциональные возможности

TK-5.04

- Измерение температуры с ценой ед. мл. разряда 1°C
- Возможность смены зонда
- Автоматическое определение типа подключенного зонда
- Индикация пониженного напряжения питания
- Подсветка индикатора
- Индикация размерности измеряемой температуры, °C
- Автомат. отключение прибора через 5 мин
- Автомат. отключение при пониженном питании

TK-5.06

- Измерение температуры с ценой ед. мл. разр. 0,1°C (до 200°C), 1°C (свыше 200°C)
- Измерение отн. влажности воздуха с ценой ед. мл. разряда 0,1%
- Возможность смены зонда
- Фиксация максимального значения параметра
- Фиксация минимального значения параметра
- Фиксация показаний индикатора
- Индикация пониженного напряжения питания
- Вычисление температуры "точки росы"
- Подсветка индикатора
- Автомат.отключение прибора через 5 мин
- Автомат. отключение при пониженном питании

**Технические характеристики
ТК-5.04**

Таблица 2

Тип зонда и обозначение	Диапазон измерения температуры, °С	Тепл. Инерция, с	Пределы допускаемой основной погрешности ТК-5.04	
			Абсолютной, °С	Относительной, %
ЗПГ 150 ЗПГУ 150 ЗПГ 300 ЗПГУ 300 ЗПГ 500 ЗПГУ 500 ЗПГУ 1000 ЗПГУ1500	- 40...+ 200 - 40...+ 200 - 40...+ 300 - 40...+ 300 - 40...+ 600 - 40...+ 600 - 40...+ 600 - 40...+ 600	6	± 2 от - 40 до + 100 °С	± 1 + (*) свыше + 100 °С
ЗПГН ЗПГТ	- 40...+ 200	6	± 2 от - 40 до + 100°С	± 1 + (*) свыше +100°С
ЗПГВ	+ 600...+ 1800	2	± 1 **	
ЗВ 150 ЗВ 500 ЗВ 1000	- 40...+ 200 - 40...+ 600 - 40...+ 600	2	± 2 от - 40 до + 100 °С	± 1 + (*) свыше +100°С
ЗПВ 150 ЗПВ 300 ЗПВ 500 ЗПВ 1000 ЗПИ 300 ЗПИ 500	- 20...+ 250	10	± 2 От - 20 до + 100 °С	± 2 + (*) свыше +100°С
ЗПДИ 300 ЗПДИ 500	- 20...+ 250	10	± 2 от - 20 до + 100 °С	± 2 + (*) свыше +100°С
ЗПМ	- 20...+ 80	10	± 1	
ЗПВВ 500 ЗПВВ 1000	- 20...+ 500	10	± 2 от - 20 до + 100 °С	± 2 + (*) свыше +100°С
ЗВТ.L ЗВТ.K ЗВТ.B ЗВТ.R ЗВТ.S	- 100 ...+ 800 - 100...+ 1300 + 600...+ 1800 0...+ 1600 0...+ 1600		± 1 **	

Таблица 3

ТК-5.06

Тип зонда и обозначение	Диапазон измерения температуры, °С	Тепло-вая инер-ции, с	Пределы допускаемой основной погрешности ТК-5.06	
			Абсолютной, °С	Относительной, %
ЗПГ 150 ЗПГУ 150 ЗПГ 300 ЗПГУ 300 ЗПГ 500 ЗПГУ 500 ЗПГУ 1000 ЗПГУ1500	- 40...+ 200 - 40...+ 200 - 40...+ 300 - 40...+ 300 - 40...+ 600 - 40...+ 600 - 40...+ 600 - 40...+ 600	6	± 0,5 от - 40 до + 100 °С	± 0,5 + (*) Свыше + 100 °С
ЗПГН ЗПГТ	- 40...+ 200	6	± 0,5 от - 40 до + 100 °С	± 0,5 + (*) Свыше + 100 °С
ЗПГВ	+ 600...+ 1800	2	± 0,5 **	
ЗВ 150 ЗВ 500 ЗВ 1000	- 40...+ 200 - 40...+ 600 - 40...+ 600	2	± 0,5 от - 40 до + 100 °С	± 0,5 + (*) свыше +100 °С

Тип зонда и обозначение	Диапазон измерения температуры, ° С	Тепловая инерция, с	Пределы допускаемой основной погрешности ТК-5.06	
			Абсолютной, °С	Относительной, %
ЗПВ 150 ЗПВ 300 ЗПВ 500 ЗПВ 1000 ЗПИ 300 ЗПИ 500	- 20...+ 250	10	± 2 от - 20 до + 100 °С	± (2 + *) Свыше + 100 ° С
ЗПМ	- 20...+ 80	10	± 2	
ЗПВВ 500 ЗПВВ 1000	- 20...+ 500	10	± 2 от - 20 до + 100 °С	± (2 + *) свыше + 100 ° С
ЗТНС	- 40...+ 100	20	±0,5 от - 20 до + 100 °С	
ЗВТ.Л ЗВТ.К ЗВТ.В ЗВТ.Р ЗВТ.С	- 100 ...+ 800 - 100...+ 1300 + 600...+ 1800 0...+ 1600 0...+ 1600			± 0,5 **
Зонды влажности	Диапазон измерения температур, °С	Диапазон измерения отн. влажности, %	Абсолютная по грешность при измере- нии темпе- ратуры, °С	Абсолютная погрешность при измере- нии отн. влаж- ности, %
ЗВЛ 150 ЗВЛ 500 ЗВЛ 1000 ЗВЛМ	- 20 ...+ 85	0...100	± 0,5	± 3

* - единица младшего разряда

** - без учета погрешности термомпары

Общие характеристики

- предел допускаемой дополнительной погрешности измерения температуры, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальной (20±5) °С0,5 основной
- напряжение питания, В3^{+0.3}_{-1.2}
- потребляемая мощность, Вт0,03
- длина соединительного кабеля между электронным блоком и зондом, не менее, м
стандартная1±5%
по заказудо 20±5%
- масса электронного блока, кг0,2
- габаритные размеры электронного блока, мм60x185x30

1.3 Устройство и принцип работы

Приборы состоят из термопреобразователя и электронного блока.

В качестве термочувствительных элементов используются преобразователи термоэлектрические ХА(К) с НСХ по ГОСТ Р 8.585. В качестве измерительного элемента в зондах относительной влажности используются емкостные датчики влажности.

Электронный блок предназначен для преобразования сигнала, поступающего с выхода термопреобразователя или датчика влажности,

в сигнал измерительной информации, который высвечивается на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ).

Для проведения измерений необходимо:

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

1.4 Требования безопасности

- 1) Эксплуатация приборов должна проводиться с учетом:
 - требований главы 3.4 "Правил эксплуатации электроустановок потребителей" (ПЭЭП);
 - настоящих РЭ и других нормативных документов, действующих на предприятии.

Прибор должен быть закреплен за конкретным лицом.

- 2) Во время эксплуатации приборы должны подвергаться систематическому осмотру. При этом необходимо обращать особое внимание на отсутствие повреждений, наличие пломб, состояние разъемов.

- 3) Эксплуатация приборов с поврежденными частями и другими неисправностями категорически запрещена.

- 4) Ремонт прибора осуществляется на предприятии - изготовителе.

Запрещается производить ремонт своими силами и вносить изменения в конструкцию прибора.

- 5) Приборы необходимо оберегать от ударов.

2 Инструкция по эксплуатации

2.1 Внешний вид, органы управления

Внешний вид термометров контактных приведен на рис. 1 (ТК-5.04), рис.2 (ТК-5.06).



- 1- Корпус прибора
- 2- Клавиша включения/выключения
- 3- Клавиша подсветки
- 4- Жидкокристаллический дисплей
- 5- Разъем для подключения сменных зондов

Примечание - Место нанесения заводского номера и гарантийная наклейка находятся под крышкой батарейного отсека, с тыльной стороны корпуса прибора.

Рис. 1

2.2 Работа с функциональной клавиатурой термометров контактных ТК-5.04

Работа с функциональной клавиатурой термометров контактных ТК-5.04 (рис.1) осуществляется в следующей последовательности:

1) Включение прибора

Для включения прибора следует однократно нажать на клавишу " Q"/"ВКЛ", при этом на индикаторе на 1-2 с высвечивается надпись "ON", затем значение измеряемой температуры и единицы измерения (°C). В случае отсутствия зонда или его неисправности высвечивается "Err". При разряде батареи питания ниже допустимого уровня на ЖКИ высвечивается "РАЗР" и прибор автоматически выключается.

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 " Q"/"ВКЛ", либо отключение произойдет автоматически через 5 мин, при этом на индикаторе высвечивается "OFF".

Включение/выключение прибора сопровождается звуковым сигналом.

2.3 Работа с функциональной клавиатурой термометров контактных ТК-5.06



Рис.2

Примечание - Место нанесения заводского номера и гарантийная наклейка находятся под крышкой батарейного отсека, с тыльной стороны корпуса прибора.

2.3.1 Режим "Измерение" является основным режимом, он автоматически устанавливается после включения прибора, нажатием на клавишу "ВКЛ".

при включении прибора, "OFF" - при выключении прибора.

Для перехода в любой из подрежимов необходимо нажать на соответствующую клавишу.

Для удобства контроля процесса входа в различные подрежимы в верхней части индикатора высвечивается знакоместо, соответствующее активизированному подрежиму (состояние шаблонов знакомест приведено на рис.2). Для выхода в режим "Измерения" следует однократно нажать клавишу подрежима, который активизирован в данный момент. Вход в любой из подрежимов возможен только из режима "Измерения".

2.3.2 При использовании температурных датчиков прибор выполняет следующие функции:

1) Измерение температуры

Прибор автоматически выходит в режим измерения текущего значения температуры при однократном нажатии на клавишу "ВКЛ", при этом на индикаторе на 1-2 с высвечивается надпись "ON", затем значение измеряемой температуры и единицы измерения (°C).

2) Фиксация измеренного значения температуры

Для входа в подрежим фиксации измеренного значения температуры необходимо однократно нажать на клавишу "Фиксация". При этом на индикаторе высвечивается значение температуры на момент нажатия клавиши и надпись "HOLD". При повторном нажатии клавиши "Фиксация" происходит возврат в режим "Измерения".

3) Индикация максимального значения измеряемой температуры

Вход в подрежим осуществляется из режима измерения нажатием на клавишу "Max/Тв". При этом на индикаторе высвечивается максимальное значение температуры за период измерения и надпись "max". При повторном нажатии клавиши "Max/Тв" происходит возврат в режим "Измерения".

4) Индикация минимального значения измеряемой температуры

Вход в подрежим осуществляется из режима измерения нажатием на клавишу "Min/Трос". При этом на индикаторе высвечивается минимальное значение температуры за период измерения и надпись "min". При повторном нажатии клавишу "Min/Трос" происходит возврат в режим "Измерения".

2.3.3 При использовании датчика влажности прибор выполняет следующие функции:

1) Измерение относительной влажности воздуха

Прибор автоматически выходит в режим измерения текущего значения относительной влажности окружающей среды при однократном нажатии на клавишу "ВКЛ"

Включение/выключение прибора сопровождается звуковым сигналом и надписью на индикаторе "On" -при этом на индикаторе на 1-2 с высвечивается надпись "ON", затем значение измеряемой относительной влажности и единицы измерения (%).

2) Фиксация измеренного значения относительной влажности

Для входа в подрежим фиксации измеренного значения относительной влажности необходимо однократно нажать на клавишу "Фиксация". При этом на индикаторе высвечивается значение относительной влажности на момент нажатия клавиши и надпись "HOLD".

При повторном нажатии клавиши "Фиксация" происходит возврат в режим "Измерения".

3) Индикация значения "точки росы"

Вход в подрежим осуществляется из режима измерения нажатием на клавишу "Min/Трос". На индикатор выводится значение температуры точки росы, полученное расчетным путем по формуле Гоффа-Грэтча и надпись "T_{DEW} °C". При повторном нажатии клавиши "Min/Трос" происходит возврат в режим "Измерения".

4) Индикация значения температуры компенсационного датчика при измерении относительной влажности (характеристика качественная)

При выходе в данный режим прибор отображает температуру воздуха в месте размещения датчика влажности.

Вход в подрежим осуществляется из режима измерения нажатием на клавишу "Max/Тв". При этом на индикаторе высвечивается значение температуры, измеренной компенсационным датчиком (характеристика качественная) и надпись "T_{RIR} °C". При повторном нажатии клавиши "Max/Тв" происходит возврат в режим "Измерения".

2.3.4 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".

2.3.5 Выключение прибора

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

2.4 Внешний вид и габаритные размеры применяемых зондов

Внешний вид и габаритные размеры применяемых зондов приведены на рис. 3 - 7 (Допуск на длину соединительного стержня - 5%)

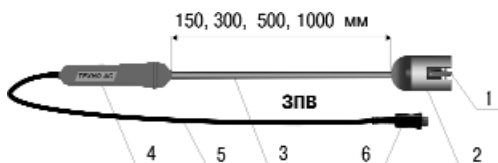


Рис.3а Зонд поверхностный

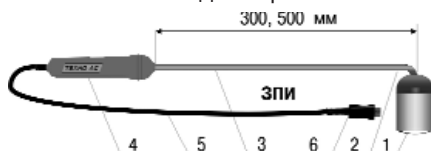


Рис.3б Зонд поверхностный изогнутый

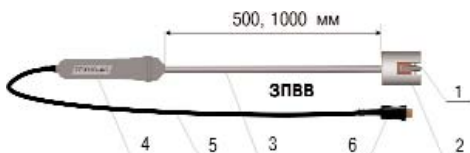


Рис.3в Зонд поверхностный высокотемпературный

- 1 - контактный лепесток 4 - рукоятка
 2 - ограничитель хода лепестка 5 - соединительный кабель
 3 - соединительный стержень 6 - разъем зонда



- 1 - зонд поверхностный магнитный
 2 - соединительный кабель
 3 - разъем зонда

Рис.3г Зонд поверхностный магнитный

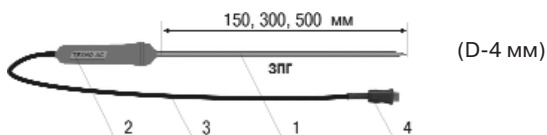


Рис.4а Зонд погружаемый

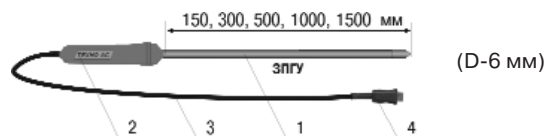
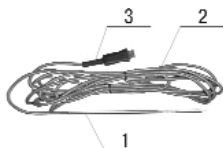


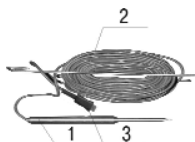
Рис.4б Зонд погружаемый усиленный

- 1 - измерительный щуп 3 - соединительный кабель
 2 - рукоятка 4 - разъем зонда



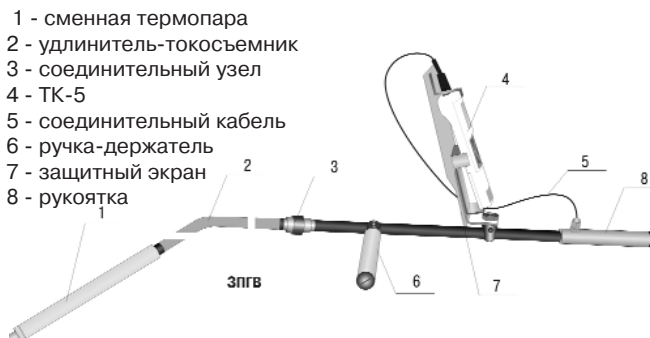
- 1 - измерительный щуп $d=4$ мм
 2 - соединительный кабель
 3 - разъем зонда

Рис.4 в Зонд погружаемый для жидкостей (ЗПГН)



- 1 - измерительный щуп $d=6$ мм
- 2 - соединительный кабель
- 3 - разъем зонда

Рис.4 г Зонд погружаемый для вязких жидкостей (ЗПГТ)



- 1 - сменная термопара
- 2 - удлинитель-токосъемник
- 3 - соединительный узел
- 4 - ТК-5
- 5 - соединительный кабель
- 6 - ручка-держатель
- 7 - защитный экран
- 8 - рукоятка

Рис.4 д Зонд погружаемый высокотемпературный
150, 500, 1000 мм

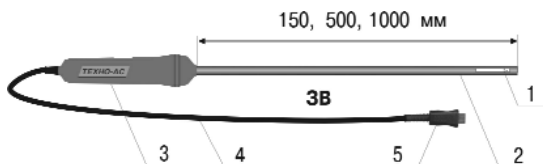


Рис.5 а Зонд воздушный

- 1 - малоинерционный термопарный спай
- 2 - соединительный стержень
- 3 - рукоятка
- 4 - соединительный кабель
- 5 - разъем зонда

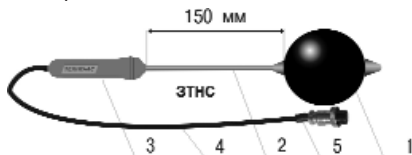


Рис.5 б Зонд тепловой нагрузки среды

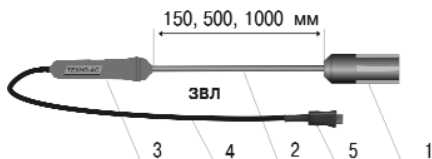
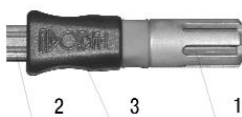


Рис.6а Зонд влажности



- 1 - датчик влажности
- 2 - разъем зонда
- 3 - ручка зонда

Рис.6б Зонд влажности малогабаритный

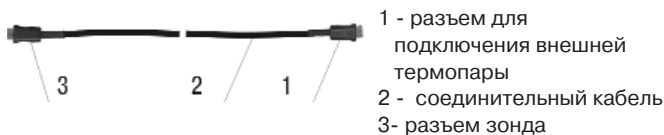


Рис.7 Зонд подключения внешней термопары

2.5 Подготовка к работе

1) Осмотреть упаковку с прибором и при отсутствии повреждений распаковать прибор.

2) Убедиться, что составные части прибора не имеют механических повреждений.

3) Проверить соответствие комплекта паспортным данным.

4) Установить батарею питания, для чего:

- повернуть блок индикации шкалой вниз, нажать на ребристую часть крышки батарейного отсека и сдвинуть крышку в направлении указателя (стрелки).

- батареи питания (без следов коррозии и солевых отложений на корпусе) уложить в батарейный отсек, соблюдая полярность;

- закрыть крышку.

5) Подключить зонд и включить питание прибора, убедиться, что батарея питания не разряжена и на ЖКИ высвечивается значение температуры или относительной влажности близкое к значению окружающего воздуха (при условии, что зонд успел измерить температуру или относительную влажность окружающего воздуха). Выключить питание.

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ОБЪЕКТОВ, НАХОДЯЩИХСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ.

2.6 Порядок работы (проведение измерений)

2.6.1 Поверхностными зондами

1) Подготовить прибор к работе

2) Аккуратно прижать зонд (или примагнитить) к поверхности объекта таким

образом, чтобы ограничитель касался этой поверхности по всей окружности (поверхность зонда). В этом случае обеспечивается требуемый контакт датчика (пружинящей пластинки внутри ограничителя) с поверхностью объекта. Размер измеряемой поверхности должен превышать диаметр ограничителя хода лепестка не менее чем в 1,5 раза.

Размер измеряемой поверхности должен превышать диаметр ограничителя хода лепестка не менее чем в 1,5 раза.

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

4) Убрать датчик с поверхности объекта.

5) Выключить прибор.



Рис.8

поверхности объекта таким образом, чтобы ограничитель касался этой поверхности по всей окружности (поверхность зонда). В этом случае обеспечивается требуемый контакт датчика (пружинящей пластинки внутри ограничителя) с поверхностью объекта. Размер измеряемой поверхности должен превышать диаметр ограничителя хода лепестка не менее чем в 1,5 раза.

Примечания.

1. Измерение температуры поверхности свыше плюс 250°C производить только высокотемпературным поверхностным зондом (ЗПВВ). Допускается производить измерения температуры поверхности до плюс 500 °С при этом время контакта зонда с поверхностью не должно превышать 15 с.

2. 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.

3. 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). При измерении окрашенной поверхности термометр показывает температуру на поверхности окрашенного объекта, что может не соответствовать реальной температуре.

4. При работе с поверхностным магнитным зондом необходимо обратить внимание на то, чтобы ограничитель касался этой поверхности по всей окружности. В этом случае обеспечивается требуемый контакт датчика (пружинящей пластинки внутри ограничителя) с поверхностью объекта.

5. При измерении температуры поверхностным магнитным зондом следует учитывать, что масса измеряемого объекта должна быть не менее 500 г, время выхода на режим зависит от массы и площади объекта измерения (прямо пропорционально).

2.6.2 Погружаемыми зондами

- Подготовить прибор к работе

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

- После установления показаний, считать и записать измеренное значение температуры.

- Вынуть зонд из измеряемой среды.

- 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.

3. Последовательность работы с погружаемыми высокотемпературными зондами:

- ослабить гермоввод зонда;

- собрать зонд;

- после сборки гермоввод затянуть до упора от руки;

- подключить зонд к прибору. При подключении зонда без сменной термопары к прибору на главном поле индикатора высветится значение "0"; при подключении сменной термопары появится значение около "172".

Если при подключении сменной термопары прибор показывает значение "0", то контакт в соединении отсутствует. Для возобновления контакта следует покрутить сменную термопару);

- установить режим измерения максимума;
- погрузить зонд в измеряемую среду (раслав металла) на время не менее 8 с и не более 15 с;
- зафиксировать показания по максимальному значению;
- вынуть зонд из измеряемой среды;
- снять и заменить использованную термопару (при измерении температуры до 900°C возможно повторное использование термопары).

2.6.3 Воздушными зондами

- Поместить зонд в среду измерения.
- После установления показаний, считать и записать измеренное значение температуры.
- Вынуть зонд из измеряемой среды.
- Выключить прибор.

П р и м е ч а н и е - Для ускорения установления показаний при замерах в неподвижных средах допускается перемещение (помахивание) зонда в среде, если это не оговорено специально.

2.6.4 Зондами внешней термопары

- Подключить выводы термопары к соответствующим контактам клеммной колодки зонда.
- После установления показаний, считать и записать измеренное значение температуры.
- Выключить прибор.

2.6.5 Зондами влажности

- Поместить зонд в измеряемую газовую среду.
- После установления показаний, считать и записать измеренное значение относительной влажности.
- Выключить прибор.

ВНИМАНИЕ!

1.При работе с зондом влажности температура окружающей среды должна находиться в пределах от минус 20 до плюс 85 °С.

2.Анализируемые газы не должны содержать механических примесей, аэрозолей и паров масел в количествах, превышающих санитарные нормы для производственных помещений, а также коррозионно-активных агентов или других примесей, реагирующих с материалами чувствительного элемента.

3.Показания относительной влажности корректны только в том случае, когда температура чувствительного элемента влажности равна температуре анализируемой среды.

4.Если на чувствительный элемент попали капли жидкости или выпала роса, то показания термометры станут равными 0%. После высыхания зонда можно продолжить измерения.

2.7 Техническое обслуживание

2.7.1 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.

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

2.8 Возможные неисправности и способы их устранения

Таблица 4

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
После включения питания на ЖКИ нет индикации параметра и нет информации о разряде батареи питания	1. Отсутствует или полностью разряжения батарея питания 2. Нет контакта между батареями и разъемом 3. Прибор неисправен	1. Вставить или заменить батарею питания 2. Восстановить контакт 3. Обратиться к фирме - производителю
Включается индикатор разряда батареи или на ЖКИ высвечивается ЕЕЕ	Разряд батареи питания	Заменить батарею питания
Высвечивается знак только в левой части шкалы (единица)	Обрыв соединительного кабеля	Восстановить соединение

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

2.9 Транспортирование и хранение

2.9.1 Термометры транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

2.9.2 Условия транспортирования термометров соответствуют условиям 5 по ГОСТ 15150 при температуре окружающего воздуха от минус 30 до 50 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

2.9.3 Хранение приборов на складе потребителя должно осуществляться в транспортной таре в соответствии с условиями 1 по ГОСТ 15150 при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

2.9.4 Приборы следует хранить на стеллажах; расстояние между стенами, полом хранилища и прибором не должно быть менее 100 мм.

2.9.5 При длительном хранении необходимо прибор 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 5.

Таблица 5

Наименование операции	Номер пункта МП
1 Внешний осмотр	3.5.1
2 Опробование	3.5.2
3 Проверка диапазона измеряемых температур	3.5.3
4 Проверка основной погрешности при измерении температуры	3.5.4
5 Проверка диапазона при измерении относительной влажности	3.5.5
6 Проверка абсолютной погрешности при измерении относительной влажности	3.5.6

3.2 Средства поверки

При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 6.

Таблица 6

Наименование средства поверки и вспомогательное оборудование	Технические характеристики
Термостаты переливные прецизионные ТПП-1.2, ТПП-1.0	Диапазон воспроизводимых температур (-60...300) °C нестабильность подд. $\pm 0,01^\circ\text{C}$
Калибратор температуры Fluke 9173	Диапазон воспроизводимых температур (50...660) °C Предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры 0,25 °C
Калибратор температуры поверхностный КТП-1	Диапазон воспроизводимых температур (40...600) °C Предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры $\pm (0,2+0,004 \cdot (t-40))^\circ\text{C}$
Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-1	2-го разряда

Наименование средства поверки и вспомогательное оборудование	Технические характеристики
Измеритель/регулятор многоканальный прецизионный температуры МИТ 8.10	$\Delta t \pm (0,003 + 10^{-5} \cdot t), ^\circ\text{C}$
Компаратор напряжений Р3003	Диапазон воспроизведения напряжений до 2 В, кт 0,0005
Штатив лабораторный	Приложение
Трубка металлическая	Приложение
Климатическая камера 3626/11	Диапазон воспроизводимых температур (-75...100) °С, неравномерность распределения температуры по объему $\pm 0,5^\circ\text{C}$; Диапазон воспроизведения относительной влажности (10...95) %, неравномерность распределения влажности по объему $\pm 3\%$
Термогигрометр ИВА-6АР	Диапазон измерений относительной влажности (0...98) %, предел допускаемой абсолютной погрешности измерения относительной влажности $\pm 1\%$, при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$, диапазон измерений температуры (-40...60) °С, предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры: в диапазоне (-40...0) °С $\pm 1^\circ\text{C}$, в диапазоне (0...60)°С $\pm 0,5^\circ\text{C}$

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 термометров обеспечивается конструкцией.

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

3.4 Условия подготовки и проведения поверки

1) При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5
относительная влажность воздуха, % не более 80
атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7

2) Средства поверки и вспомогательное оборудование подготовить к работе в соответствии с эксплуатационной документацией. Установить для зонда ЗВ и ЗТНС металлический стакан (Приложение) в жидкостный термостат.

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:

- подсоединить к прибору зонд;
- включить прибор, убедиться, что батарея питания не разряжена;
- проконтролировать показания прибора: на ЖКИ должны высвечиваться значения температуры или относительной влажности близкие к значениям температуры или относительной влажности окружающего воздуха.

3.5.3 Проверка диапазона измеряемых температур

Проверка диапазона измеряемых температур проводится в процессе определения основной погрешности измерений температуры.

3.5.4 Проверка основной погрешности при измерении температур

1) Проверка основной погрешности

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

- (0,95 ... 1) xH,
- 0,
- (0,4...0,7) x B,
- (0,95...1) xB.

H - нижняя граница диапазона измерения зонда;

B - верхняя граница диапазона измерения зонда.

2) Проверка основной погрешности измерений температуры приборов с зондами погружаемым, воздушным, тепловой нагрузки среды, влажности (по каналу температуры).

Проверку основной погрешности измерения температуры приборов с зондами погружаемым, воздушным, тепловой нагрузки среды, влажности (по каналу температуры) 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 мин 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 $(0,4...0,7) \times V$, повторить операции п. в);
- е) установить в термостате температуру $(0,95...1) \times V$, повторить операции п. в);
- ж) записать результат в протокол.

Примечания:

- 1 В зависимости от типа зонда может быть использован: термостат жидкостный или калибратор температуры.
- 2 Глубина погружения зондов в теплоноситель жидкостного термостата не менее 100 мм.
- 3 Поверку воздушного зонда проводить с металлической трубкой (приложение).

3) Проверка основной погрешности приборов с поверхностными зондами.

Проверку основной погрешности приборов с поверхностными зондами проводить следующим образом:

- а) задать на калибраторе температуры температуру $(0,4...0,7) \times V$;
- б) после выхода калибратора на заданный режим с помощью лабораторного штатива (Приложение) прижать зонд поверяемого прибора ТК-5 к рабочей поверхности калибратора;
- в) выдержать поверяемый зонд в течение 10 мин, отсчитать показания термометра ТК-5 (T_i изм i) и показания калибратора ($T_{эт} i$);
- г) задать на калибраторе температуры температуру $0,95 \times V$ повторить операции п.3 б), в);
- д) установить в термостате температуру $(0,95...1) \times H$, металлический стакан (Приложение) повторить операции п.2 в);
- е) установить в термостате температуру $0^\circ C$, повторить операции п.2 в);
- ж) записать полученные результаты измерений в произвольной форме в протокол.

4) Проверка основной погрешности приборов с зондом для подключения внешней термопары

Проверку основной погрешности приборов с зондом для подключения внешней термопары проводить следующим образом:

- а) подготовить измерительную схему согласно рис.9:

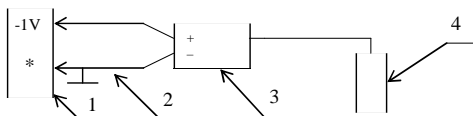


Рис.9

- 1-компаратор напряжений Р3003
 - 2-соединительный кабель
 - 3-зонд для подключения внешней термопары
 - 4-термометр контактный цифровой ТК-5
- б) подключить клеммы зонда к компаратору напряжения;

в) измерить температуру в месте подключения контактов Токр;

г) определить по ГОСТ Р 8.585 значения напряжения $U_{окр.}$, соответствующее температуре окружающей среды в месте подключения контактов. Значение основной погрешности определить при четырех значениях температуры: в крайних точках и в двух точках, равномерно распределенных внутри диапазона поверяемого прибора;

д) определить по ГОСТ Р 8.585 значения напряжений $U_{НСХ}$ соответствующее выбранным температурам контрольных точек. В зависимости от НСХ поверяемого зонда внешней термопары (S,R,B,L,K). Рассчитать значение напряжения, подаваемого на вход зонда для каждой контрольной точки: $U_i = U_{НСХ} - U_{окр.}$;

е) последовательно подавать на вход зонда с компаратора Р3003 значения напряжений (п. 5) и фиксировать показания прибора;

ж) записать полученные результаты измерений в произвольной форме в протокол ($T_{изм_i}$);

П р и м е ч а н и я:

1 При переходе от отрицательной температуры к положительной следует поменять контакты соединения местами.

2 При проведении поверки необходимо постоянно контролировать температуру окружающей среды в месте подключения внешней термопары. При изменении температуры более чем на $0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ следует пересчитать значение напряжения $U_{окр.}$

5) Проверка основной погрешности приборов с зондом погружаемым высокотемпературным ЗПГВ.

Проверку основной погрешности приборов с зондом погружаемым высокотемпературным проводить следующим образом:

а) подготовить измерительную схему согласно рис. 10 с помощью переходника к зонду:

1-компаратор напряжений Р3003

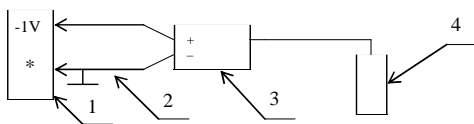


Рис. 10

2-переходник ШВП 5 x 0,75 или ШВВП 5 x 0,75

3-зонд погружаемый высокотемпературный

4-термометр контактный цифровой ТК-5

б) подключить положительный контакт Р3003 к центральному выводу клеммника зонда, отрицательный - к внешнему.

в) значение основной погрешности определить при четырех значениях температуры: в крайних точках и в двух точках, равномерно распределенных внутри диапазона поверяемого прибора.

г) определить по ГОСТ Р 8.585 значения напряжений для термопар типа ТПР(В), соответствующее температурам выбранных контрольных точек.

д) записать полученные результаты измерений в произвольной форме в протокол (Т змі).

б) *Определить значение погрешности:*

Абсолютной погрешности по формуле:

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

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

$T_{\text{эт } i}$ - показания эталонного термометра.

Относительную погрешность по формуле:

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

Прибор считается выдержавшим испытания, если максимальное значение основной погрешности ни в одной контрольной точке не превосходит допускаемого (Таблица 2, 3 РЭ).

3.5.5 Проверка диапазона измерения относительной влажности

Проверка диапазона измерения относительной влажности проводится в процессе проверки абсолютной погрешности при измерении относительной влажности.

3.5.6 Проверка абсолютной погрешности прибора при измерении относительной влажности

1) Поместить в климатическую камеру зонд влажности и термогигрометр.

2) Установить в климатической камере температуру соответствующую (20 ± 1) $^\circ\text{C}$.

3) Последовательно задавать в климатической камере следующие значения относительной влажности:

$$\varphi_{\text{Э}1} = (20 \pm 2) \%;$$

$$\varphi_{\text{Э}2} = (40 \pm 2) \%;$$

$$\varphi_{\text{Э}3} = (60 \pm 2) \%;$$

4) Выдержать прибор в климатической камере при заданном значении относительной влажности 30 мин, после чего произвести измерение прибором относительной влажности φ_i .

5) Рассчитать абсолютную погрешность измерений относительной влажности в каждой поверяемой точке по формуле: $\Delta i = |\varphi_i - \varphi_{\text{Э}i}| \%$, где:

φ_i - показания относительной влажности термометра контактного цифрового ТК-5;

$\varphi_{\text{Э}i}$ - показания относительной влажности эталонного средства измерения.

Прибор считается выдержавшим поверку, если абсолютная погрешность измерений относительной влажности в каждой контрольной точке не превышает 3 %.

3.6 Оформление результатов поверки

При положительных результатах поверки, термометры признать годными и допустить к применению и на них выдать свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006, при отрицательных результатах поверки выдать извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приспособления для проведения поверки

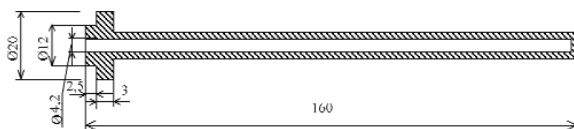


Рис.1 Трубка металлическая
Материал - сталь нержавеющая 12X18H10T.

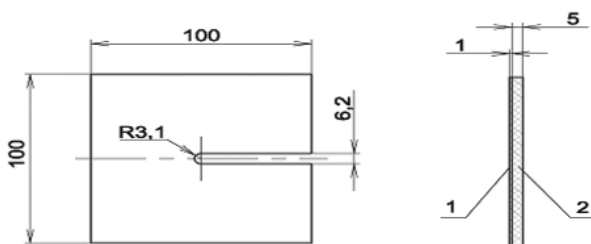


Рис. 2 Экран теплозащитный
Материал: 1- алюминий Д-16, 2 - асбест

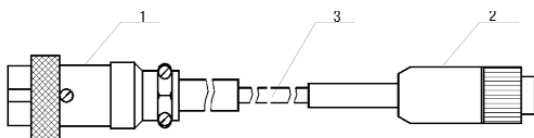


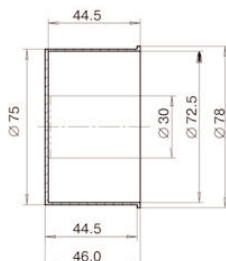
Рис.3 Кабель удлинительный для ЗВЛМ
1 - разъем PLT 168 PR кабельная часть
2 - разъем PLT 168 RR блочная часть
3 - Провод КММ8x0,12 (1 м)



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

Рис. 4 Штатив лабораторный

Рис. 5 Стакан металлический для
поверки поверхностных зондов
Материал - сталь нержавеющая
12X18H10T



Наименование изделия	Кол-во	Зав. №
Термометр контактный ТК-5. _____	1	
Комплект зондов *	1	
Зонд	1	
Зонд	1	
Зонд	1	
Зонд	1	
Зонд ЗВЛ _____ поверен по каналу влажности	1	
Зонд ЗВЛ _____ поверен по каналам температуры и влажности	1	
Батарея питания 1,5 В	1	
Аккумулятор*	2	
Зарядное устройство*	1	
Руководство по эксплуатации	1	
Упаковка	1	
Упаковочный футляр*	1	

* поставляется по требованию Заказчика

4 Паспорт

4.1 Комплект поставки

4.2 Свидетельство о приемке

Термометр ТК-5. _____ 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 № 41002-09 и допущены к применению в РФ, РБ и Казахстане.

Санитарно-эпидемиологическое заключение
№ 77.МО.01.421.П.009729.08.09 от 24.08.09

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

б) 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