

**ТЕРМОМЕТРЫ КОНТАКТНЫЕ
ЦИФРОВЫЕ
ТК-5.09, ТК-5.11**



**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ПАСПОРТ**



Содержание

Введение	2
1 Техническое описание	2
1.1 Назначение	2
1.2 Основные параметры и характеристики	4
1.3 Устройство и принцип работы	6
1.4 Требования безопасности	7
2 Инструкция по эксплуатации	8
2.1 Внешний вид, органы управления	8
2.2 Работа с функциональной клавиатурой ТК-5.09	9
2.3 Работа с функциональной клавиатурой ТК-5.11	13
2.4 Внешний вид и габаритные размеры применяемых зондов	17
2.5 Подготовка к работе.....	20
2.6 Порядок работы (проведение измерений)	20
2.7 Техническое обслуживание	23
2.8 Возможные неисправности и способы их устранения	23
2.9 Транспортирование и хранение	23
3 Методика поверки (МП РТ 2152-2016)	24
3.1 Общие положения	24
3.2 Операции и средства поверки	24
3.3 Средства поверки	25
3.4 Требования безопасности	27
3.5 Условия поверки и подготовка к ней	27
3.6 Проведение поверки	27
3.7 Оформление результатов поверки	31
ПРИЛОЖЕНИЕ	32
4 Паспорт	33
4.1 Комплект поставки	33
4.2 Свидетельство о приемке	33
4.3 Сведения о первичной поверке	34
4.4 Гарантийные обязательства	34
4.5 Сведения о рекламациях.....	35

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на термометры контактные цифровые ТК-5.09, ТК-5.11, которые предназначены для измерения температуры и относительной влажности различных сред путем непосредственного контакта зонда с объектом измерения.

Область применения

- машиностроение
- энергетика
- металлургия
- коммунальное хозяйство
- пищевая промышленность
- химическая промышленность
- нефтегазовая промышленность

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С _____ -20 ... +50

Относительная влажность, % _____ до 90

Атмосферное давление, кПа _____ 84 ... 106

Питание приборов осуществляется от встроенных двух аккумуляторов типа АА номинальным напряжением 1,2 В или двух элементов питания типа АА номинальным напряжением 1,5 В.

1 Техническое описание

1.1 Назначение

Термометры контактные цифровые ТК-5.09, ТК-5.11 (в дальнейшем приборы), предназначены для измерения температуры жидких, сыпучих газообразных сред и поверхностей твердых тел сменными зондами. Кроме этого, термометры, при подключении к ним зонда влажности (ЗВЛ), предназначены для измерения относительной влажности газообразных сред. ТК-5.09 имеет возможность измерять параметры одним зондом, ТК-5.11 - двумя зондами одновременно.

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
ЗПГНН	Зонд погружаемый низкотемпературный	Жидкости
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		
ЗПДИ 300	Зонд поверхностный изогнутый для движущихся поверхностей	Поверхности твердых объектов
ЗПДИ 500		
ЗПВВ 300	Зонд поверхностный высокотемпературный	Поверхности твердых объектов
ЗПВВ 500		
ЗПВВ 1000		
ЗПВТ 150	Зонд поверхностный высокоточный	Поверхности твердых объектов
ЗПВТ 300		
ЗПВТ 500		
ЗВ 150	Зонд воздушный	Газообразные среды со скоростью потока не более 10 м/с
ЗВ 500		
ЗВ 1000		
ЗВВ 150	Зонд воздушный высокоточный	
ЗВМН	Зонд воздушный малогабаритный низкотемпературный	
	Зонд воздушный малогабаритный высокотемпературный	
ЗВМВ	Зонд тепловой нагрузки среды	Газовые среды
ЗВТЛ,К,В,R,S	Зонд внешней термопары	
ЗВЛ 150	Зонд влажности	Газовые среды без механических примесей и агрессивных паров
ЗВЛ 500		
ЗВЛ 1000		
ЗВЛМ		
ЗВЛ 150Т	Зонд влажности и температуры	
ЗВЛ 500Т		
ЗВЛ 1000Т		
ЗВЛМТ		
ЗВЛТГ	Зонд влажности и температуры гибкий	

1.2 Основные параметры и характеристики

1.2.1 Функции, выполняемые приборами

- Измерение температуры с разрешением 0,1°C
- Измерение относительной влажности воздуха с разрешением 0,1%
- Возможность смены зонда
- Возможность проведения измерений двумя зондами одновременно (ТК-5.11)
- Сохранение в памяти прибора измеренных значений температуры или влажности
- Отображение среднего значения температуры или влажности за определенное количество измерений
- Отображение максимального значения температуры или влажности (с момента включения прибора)
- Отображение минимального значения температуры или влажности (с момента включения прибора)
- Индикация напряжения питания
- Задание граничных значений измеряемых температуры или влажности
- Звуковая индикация уровней измеряемых температур или влажности
- Подсветка индикатора
- Автоматическое отключение прибора через заданное время
- Автоматическое сохранение всех последних измеренных значений при отключении прибора.

1.2.2 Технические характеристики

Таблица 2

Тип зонда и обозначение	Диапазон измерения температуры, °С	Тепл. инерция, с	Пределы допускаемой основной погрешности ТК-5.09, ТК-5.11	
			Абсолютной, °С	Относительной, %
ЗПГ 150 ЗПГУ 150 ЗПГ 300 ЗПГУ 300 ЗПГ 500 ЗПГУ 500 ЗПГУ 1000 ЗПГУ 1500	- 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
ЗВВ 150	- 40...+ 200	2	± 0,2 св. 0 до +50°C ± 0,5 от - 40 до 0°C и св. +50 до +100°C	± (0,5 + (*)) свыше + 100°C
ЗПГНН	- 75...+200	2	± 1 от - 75 до -40°C ± 0,5 св. - 40 до +100°C	± (0,5 + (*)) свыше + 100°C

Таблица 2

Тип зонда и исполнение	Диапазон измерения температуры, °С	Показатель тепловой инерции, с	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
ЗВМН	- 75...+200	2	± 1 от - 75 до -40°С ± 0,5 св. - 40 до +100°С	± (0,5 + (*)) свыше +100°С
ЗВМВ	- 40...+1100	2	± 0,5 от - 40 до +100°С	± (0,5 + (*)) свыше +100°С
ЗПВ 150 ЗПВ 300 ЗПВ 500 ЗПВ 1000 ЗПИ 300 ЗПИ 500	- 40...+ 250	10	± 2 от - 40 до + 100 °С	± (2 + *) свыше + 100 °С
ЗПВВ 300 ЗПВВ 500 ЗПВВ 1000	- 40...+ 500	10	± 2 от - 40 до + 100 °С	± (2 + (*)) свыше + 100 °С
ЗПВТ 150 ЗПВТ 300 ЗПВТ 500	- 40...+250	10	± 0,5 св. 0 до +50°С ± 2 св. -40 до 0°С и +50 до +100°С	± (2 + (*)) свыше + 100 °С
ЗТНС	- 40...+ 100	20	± 0,2	
ЗВТ.Л ЗВТ.К ЗВТ.В ЗВТ.Я ЗВТ.С	- 100 ...+ 800 - 100...+ 1300 + 600...+ 1800 0...+ 1600 0...+ 1600		± 0,5 **	

*- единица наименьшего разряда

** - без учета погрешности внешней термопары

Таблица 3

Зонды влажности	Диапазон измерения температур, °С	Диапазон измерения отн. влажности, %	Абсолютная погрешность при измерении температуры, °С	Абсолютная погрешность при измерении отн. влажности, %
ЗВЛ 150 ЗВЛ 500 ЗВЛ 1000 ЗВЛМ	-	0...100	-	± 3
ЗВЛ 150Т ЗВЛ 500Т ЗВЛ 1000Т ЗВЛМТ	- 20...+ 85	0...100	± 0,5	± 3
ЗВЛТГ	- 20...+ 85	0...100	± 0,2	± 3

1.2.3 Общие характеристики

- предел допускаемой дополнительной погрешности измерений температуры, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне от минус 20 до плюс 50 °С на каждые 10 °С от нормальной (20±5) °С 0 , 5 основной погрешности

- предел допускаемой дополнительной погрешности измерения относительной влажности, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальной (20±5), %, не более.....±0,5

- напряжение питания, В $3^{+0,3}_{-1,2}$
- потребляемая мощность, Вт..... 0,03
- длина соединительного кабеля между электронным блоком и зондом, не менее, м стандартная $1 \pm 5\%$ по заказу до $20 \pm 5\%*$
- масса электронного блока, кг 0,2
- габаритные размеры электронного блока, мм 185x61x36

*для зондов ЗПГНН, ЗВМН и ЗВМВ до 100м, для зондов ЗПГН и ЗПГТ до 120м.

1.3 Устройство и принцип работы

Приборы состоят из термопреобразователя и электронного блока.

В качестве термочувствительных элементов используются термопреобразователи сопротивления с НСХ по ГОСТ 6651 и термопары с НСХ по ГОСТ Р 8.585.

В зондах влажности в качестве измерительного элемента используются датчики влажности ННН-4000.

Электронный блок предназначен для преобразования сигнала, поступающего с выхода термопреобразователя или датчика влажности, в сигнал измерительной информации, который высвечивается на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ).

Питание приборов осуществляется от двух встроенных аккумуляторов типа АА номинальным напряжением 1,2 В или двух пальчиковых батарей типа АА номинальным напряжением 1,5 В.

Прибор имеет 6 основных режимов работы:

Режим 1 - режим измерения текущего значения температуры или влажности.

Режим 2 - режим индикации усредненного значения измеряемых параметров.

Режим 3 - режим индикации максимального значения.

Режим 4 - режим индикации минимального значения.

Режим 5 - режим отображения напряжения на элементах питания.

Режим 6 - режим отображения времени автоматического отключения прибора.

Режим 7 - режим просмотра и удаления записанных в памяти прибора параметров (только для ТК-5.11).

Режим 8 - режим разности (только для ТК-5.11).

Прибор включается однократным нажатием на кнопку ВКЛ. При этом включается Режим 1.

Переход к следующим режимам осуществляется последовательно «по кольцу» при нажатии на кнопку РЕЖИМ (1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 1).

При включении прибора:

- ТК-5.09 - автоматически выходит в режим 1;
- ТК-5.11 - включается режим и канал, по которым проводились измерения перед выключением прибора.

При отключении прибора происходит автоматическое запоминание всех последних измеренных значений (текущее, усредненное, значение MAX, MIN, напряжение питания, остаток времени на момент отключения прибора).

В приборе предусмотрены подрежимы установок и работы с памятью.

При падении напряжения питания ниже допустимого прибор выдает звуковой сигнал, на главном поле индицируется надпись PАРЗг и прибор выключается.

1.4 Требования безопасности

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

К эксплуатации приборов допускаются лица, изучившие настоящую инструкцию, прошедшие инструктаж и утвержденные руководителем предприятия.

Прибор должен быть закреплен за конкретным лицом.

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

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

- 4) Ремонт прибора осуществляется на предприятии - изготовителе.

5) Приборы необходимо оберегать от ударов.

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

2 Инструкция по эксплуатации

2.1 Внешний вид, органы управления

2.1.1 Внешний вид, органы управления ТК - 5.09.

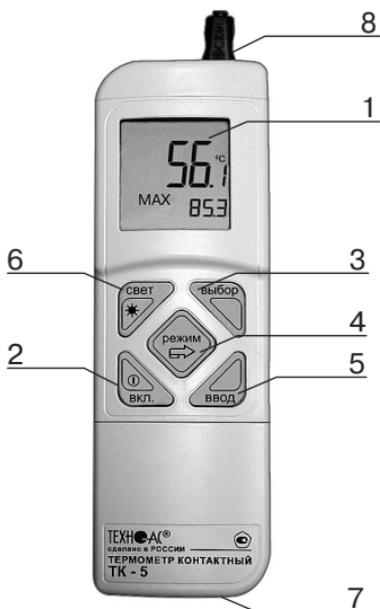


рис. 1

- 1 - Жидкокристаллический дисплей
- 2 - Кнопка включения/выключения питания
- 3 - Кнопка ВЫБОР
- 4 - Кнопка РЕЖИМ
- 5 - Кнопка ВВОД
- 6 - Кнопка подсветки индикатора СВЕТ
- 7 - Разъем для подключения внешнего источника питания
- 8 - Разъем измерительного зонда

2.1.2 Внешний вид, органы управления ТК - 5.11

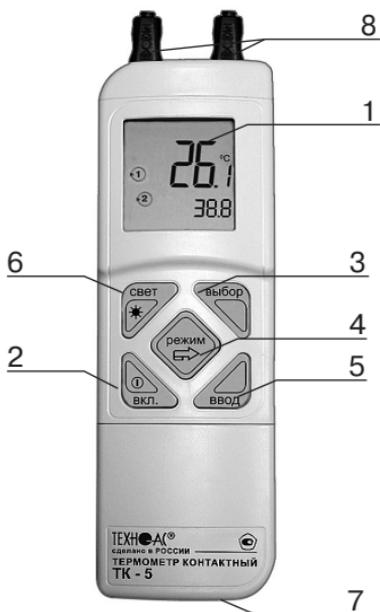


рис.2

- 1 - Жидкокристаллический дисплей
- 2 - Кнопка включения/выключения питания
- 3 - Кнопка ВЫБОР
- 4 - Кнопка РЕЖИМ
- 5 - Кнопка ВВОД
- 6 - Кнопка подсветки индикатора СВЕТ
- 7 - Разъем для подключения внешнего источника питания
- 8 - Разъемы измерительных зондов

2.1.3 Внешний вид индикатора

Внешний вид индикатора и значения знако-символов индикатора приведены на рис. 3.



рис.3

2.2 Работа с функциональной клавиатурой ТК-5.09

2.2.1 Работа с функциональной клавиатурой ТК-5.09.

Алгоритм работы приведен на рис. 4.

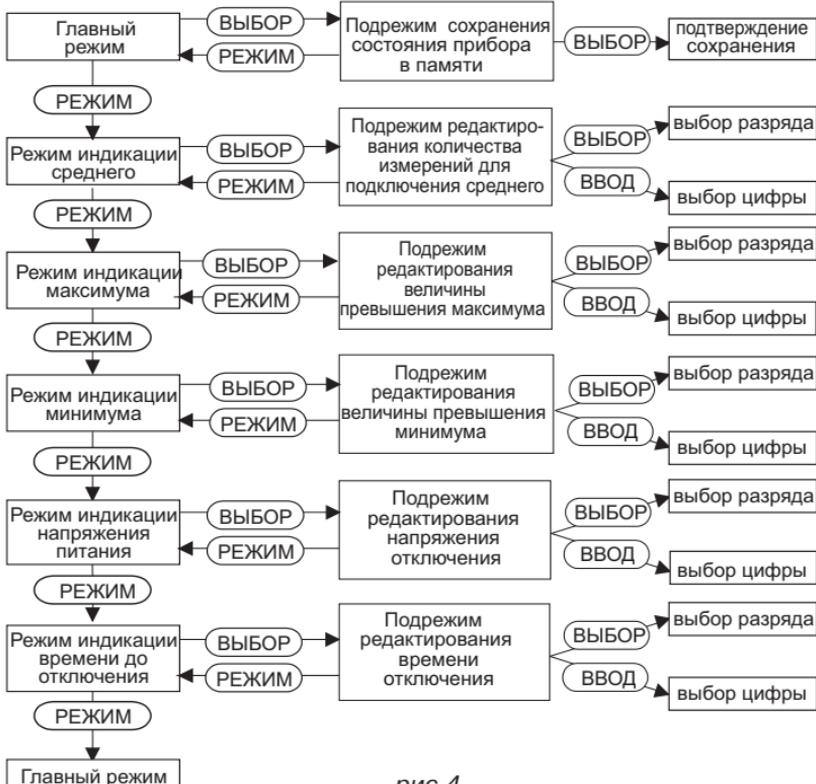


рис.4

1) Режим измерения текущего значения параметра

Режим измерения является основным режимом.

Прибор автоматически выходит в режим 1 после включения (при однократном нажатии на кнопку ВКЛ) или после выхода из режима отображения времени автоматического выключения прибора. В левом верхнем углу экрана промигивает индикация «SCAN», «HOLD» и на главном поле высвечивается измеренное значение температуры или влажности. (Измерение проводится приблизительно один раз в 0,2 с). При отсутствии зонда или его неисправности на главном поле экрана высвечивается E1. Последнее измеренное значение автоматически вносится в память прибора и при последующем включении высвечивается на вспомогательном поле экрана. Если продолжать удерживать кнопку ВКЛ прибор выключается.

2) Режим индикации усредненного значения измеряемого параметра

Вход в режим 2 осуществляется из режима 1 нажатием на кнопку РЕЖИМ. На экране режим 2 отображается индикацией AVG, значение усредненного параметра высвечивается на вспомогательном поле (на главном поле индицируется текущее измеренное значение параметра). Количество измерений для расчета усредненного значения может изменяться оператором от одного до 1999 значений. Выход из режима осуществляется нажатием на кнопку РЕЖИМ, при этом прибор переходит в режим 3.

3) Режим индикации максимального значения измеряемого параметра

Вход в режим 3 осуществляется из режима 2 нажатием на кнопку РЕЖИМ. На экране режим 3 отображается индикацией MAX, максимальное значение параметра высвечивается на вспомогательном поле (на главном поле индицируется текущее измеренное значение параметра). Выбор максимального значения параметра производится каждый раз с момента включения прибора. Последнее максимальное значение измеряемого параметра автоматически запоминается при выключении прибора. Выход из режима осуществляется нажатием на кнопку РЕЖИМ, при этом прибор переходит в режим 4.

4) Режим индикации минимального значения измеряемого параметра

Вход в режим 4 осуществляется из режима 3 нажатием на кнопку РЕЖИМ. На экране режим 4 отображается индикацией MIN, значение текущего минимального значения параметра высвечивается на вспомогательном поле (на главном поле индицируется текущее измеренное значение параметра). Выход из режима осуществляется нажатием на кнопку РЕЖИМ, при этом прибор переходит в режим 5.

5) Режим отображения напряжения на элементах питания

Вход в режим 5 осуществляется из режима 4 нажатием на кнопку РЕЖИМ. На экране режим 5 отображается значком в правом верхнем углу экрана, значения напряжения на элементах питания высвечиваются на вспомогательном поле (на главном поле индицируется текущее измеренное значение параметра). Выход из режима осуществляется нажатием на кнопку РЕЖИМ, при этом прибор переходит в режим 6.

6) Режим отображения времени автоматического выключения прибора

Вход в режим 6 осуществляется из режима 5 нажатием на кнопку РЕЖИМ. На экране режим 6 отображается индикацией PRB в левом нижнем углу экрана, на вспомогательном поле индицируется остаток времени до автоматического выключения прибора (на главном поле индицируется текущее измеренное значение параметра). Выход из режима осуществляется нажатием на кнопку РЕЖИМ, при этом прибор переходит в режим 1.

2.2.2 Работа в подрежимах ТК-5.09

Вход в любой подрежим установок осуществляется из соответствующего режима при нажатии на кнопку ВЫБОР. Выход из любого подрежима осуществляется нажатием на кнопку РЕЖИМ.

При входе в подрежим в главном поле высвечивается предыдущее установленное значение.

Смена цифр производится нажатием на кнопку ВВОД, смена разряда - кнопкой ВЫБОР (смена цифр и разрядов закольцована). При установке отрицательной верхней/нижней границы срабатывания сигнализации знак «-» высвечивается в любом разряде после цифры «9».

При выходе измеряемого параметра за установленные границы сначала на экране появляется мигающая индикация «Low» / «Hi», указывающая за какую границу выходит измеряемый параметр, а затем включается звуковая сигнализация.

Таблица 4

Режим	Подрежим
Режим 1 - измерение	Подрежим занесения в память прибора
Режим 2 - индикация усредненного значения	Подрежим установки числа измерений для вычисления усредненного значения параметра
Режим 3 - индикация максимального значения	Подрежим установки верхней границы срабатывания сигнализации
Режим 4 - индикация минимального значения	Подрежим установки нижней границы срабатывания сигнализации
Режим 5 - индикация напряжения питания	Подрежим установки напряжения питания, при котором происходит отключение прибора*
Режим 6 - автоматического отключения прибора	Подрежим установки времени отключения прибора от 3 мин до 24 ч

*-Для аккумулятора напряжение отключения не ниже 1,8 В

Вход в подрежим занесения в память прибора осуществляется только из режима 1. Данный подрежим дает возможность провести запись измеренных значений в одной из 9 ячеек памяти. Вход в подрежим осуществляется нажатием на кнопку ВЫБОР, при этом на экране

появляется индикация Log и на главном поле мигающее значение параметра со знаком равенства

(«=22.5»), на вспомогательном поле - номер ячейки памяти. Для занесения мигающего значения в указанную ячейку памяти нужно нажать на кнопку ВЫБОР при этом значение заносится в память и прибор выходит в режим 1 (измерений).

Запись в ячейку под номером 00 осуществляется автоматически перед выключением прибора. В ячейку записываются все измеренные значения: текущее, усредненное, значение MAX, MIN, напряжение питания, остаток времени работы прибора на момент отключения.

Просмотр записанных значений осуществляется из режима 1. Для этого нужно нажать на кнопку ВВОД.

При последующем включении прибор первоначально на 1 с выходит в режим, при котором произошло отключение, затем переключается в режим 1.

2.3 Работа с функциональной клавиатурой ТК-5.11

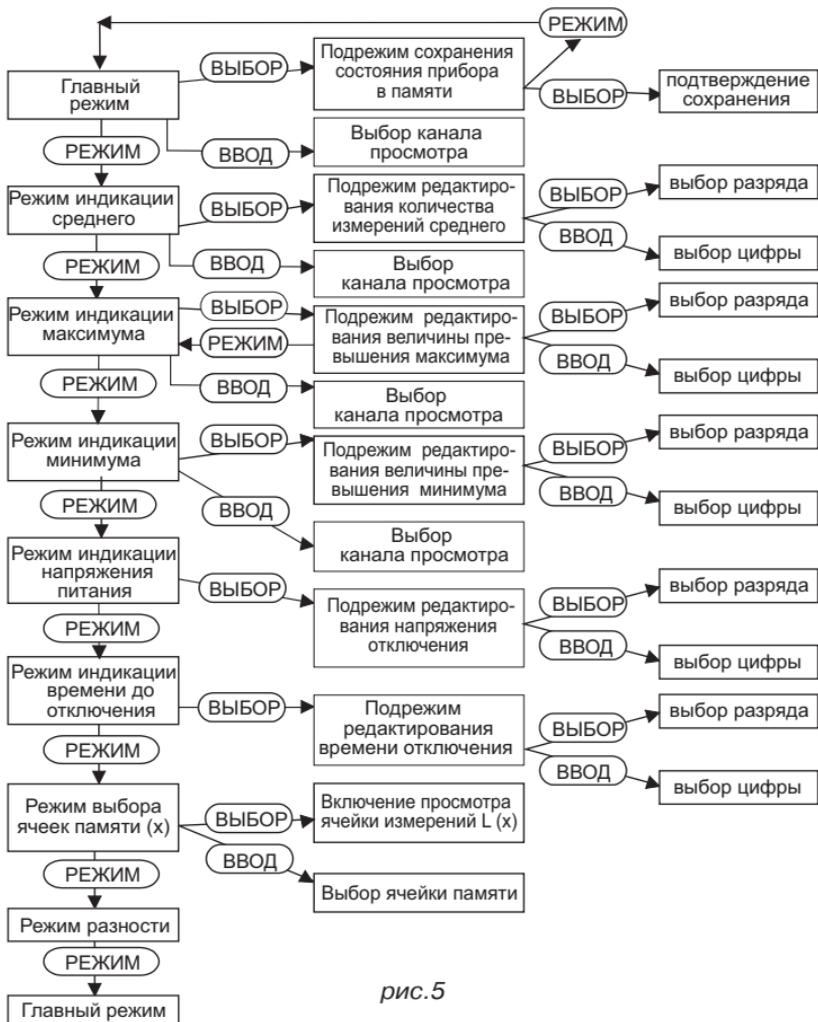


рис.5

2.3.1 Алгоритм работы ТК-5.11 приведен на рис. 5.

1) Режим измерения текущего значения параметра
Режим измерения является основным режимом.

Прибор автоматически выходит в режим 1 после включения прибора (при однократном нажатии на клавишу ВКЛ) или после выхода из режима просмотра и удаления ячеек памяти. В левом верхнем углу экрана промигивает индикация «HOLD» и на главном поле высвечивается измеренное значение температуры или влажности. (Измерение проводится приблизительно один раз в 0,2 с). При отсутствии зонда или его неисправности на главном поле экрана высвечивается E1. Последнее измеренное значение автоматически вносится в память прибора и при последующем включении высвечивается на ВП экрана.

На экран выводятся измеренные значения только одного канала. Для переключения с канала на канал необходимо нажать клавишу ВВОД. Первое нажатие на клавишу приводит к переключению каналов на ГП экрана, при повторном нажатии происходит переключение каналов на ГП и ВП экрана одновременно.

Переключение с канала на канал сопровождается индикацией соответствующего номера канала в форме значка ① или ② на ГП и ВП соответственно.

Вход из режима осуществляется нажатием на кнопку РЕЖИМ, при этом прибор переходит в режим 2.

2) Режим индикации усредненного значения измеряемого параметра

Вход в режим 2 осуществляется из режима 1 нажатием на кнопку РЕЖИМ. На экране режим 2 отображается индикацией AVG, значение усредненного параметра

высвечивается на ВП (на ГП индицируется текущее измеренное значение параметра). Количество измерений для расчета усредненного значения может изменяться оператором от одного до 1999 значений в подрежиме 2.

Для переключения с канала на канал следует однократно нажать на клавишу ВВОД, при этом информация об измеренных значениях меняется одновременно на ГП и ВП экрана.

Выход из режима осуществляется нажатием на кнопку РЕЖИМ, при этом прибор переходит в режим 3.

3) Режим индикации максимального значения измеряемого параметра

Вход в режим 3 осуществляется из режима 2 нажатием на кнопку РЕЖИМ. На экране режим 3 отображается индикацией MAX, максимальное значение параметра высвечивается на ВП (на ГП индицируется текущее

измеренное значение параметра). Выбор максимального значения параметра производится каждый раз с момента включения прибора и меняется постоянно по

мере проведения измерений. Последнее максимальное значение измеряемого параметра автоматически запоминается при выключении прибора. Для переключения с канала на канал следует однократно нажать на клавишу ВВОД, при этом информация об измеренных значениях меняется одновременно на ГП и ВП экрана.

Выход из режима осуществляется нажатием на кнопку РЕЖИМ, при этом прибор переходит в режим 4.

4) Режим индикации минимального значения измеряемого параметра

Вход в режим 4 осуществляется из режима 3 нажатием на кнопку РЕЖИМ. На экране режим 4 отображается индикацией MIN, значение текущего минимального значения параметра высвечивается на ВП (на ГП индицируется текущее измеренное значение параметра).

Для переключения с канала на канал следует однократно нажать на клавишу ВВОД, при этом информация об измеренных значениях меняется одновременно на ГП и ВП экрана.

Выход из режима осуществляется нажатием на кнопку РЕЖИМ, при этом прибор переходит в режим 5.

5) Режим отображения напряжения на элементах питания (Режим единый для прибора).

Вход в режим 5 осуществляется из режима 4 нажатием на кнопку РЕЖИМ. На экране режим 5 отображается значком в правом верхнем углу экрана, значения напряжения на элементах питания высвечивается на ВП. При этом на ГП индицируется текущее измеренное значение параметра одного из каналов, для переключения с канала на канал следует нажать клавишу ВВОД.

Выход из режима осуществляется нажатием на кнопку РЕЖИМ, при этом прибор переходит в режим 6.

6) Режим отображения времени автоматического выключения прибора

Режим единый для прибора.

Вход в режим 6 осуществляется из режима 5 нажатием на кнопку РЕЖИМ. На экране режим 6 отображается индикацией PRV в левом нижнем углу экрана, на вспомогательном поле индицируется остаток времени до автоматического выключения прибора (на ГП индицируется текущее измеренное значение параметра).

При этом на ГП индицируется текущее измеренное значение параметра одного из каналов, для переключения с канала на канал следует нажать клавишу ВВОД.

Выход из режима осуществляется нажатием на кнопку РЕЖИМ, при этом прибор переходит в режим 7.

7) Режим просмотра и удаления записанных в памяти прибора параметров.

Вход в режим 7 осуществляется из режима 6 нажатием на кнопку РЕЖИМ. На экране режим 7 отображается индикацией HOLD LOG. Блок-схема последовательности работы в данном режиме приведена на рис. 6.

8) Режим разности. Вход в режим 8 осуществляется нажатием на кнопку РЕЖИМ. На экране режим 8 отображается индикацией DIF. При подключении зонда температуры на ГП отображается значение измеряемой величины, а на ВП отображается разность между измеряемой температурой и температурой в руке. При подключении зонда влажности на ВП - значение точки росы.

Выход из режима осуществляется нажатием на кнопку РЕЖИМ, при этом прибор переходит в режим 1.

2.3.2 Работа в подрежимах ТК-5.11

2.3.2.1 Выход в любой подрежим установок осуществляется из соответствующего режима при нажатии на кнопку ВЫБОР. Выход из любого подрежима осуществляется нажатием на кнопку РЕЖИМ.

Таблица 5

Режим	Подрежим
1 - измерение	Подрежим занесения в память прибора
2 - усредненное значение	Установка числа измерений для вычисления усредненного значения параметра
3 - режим МАХ	Установка верхней границы срабатывания сигнализации
4 - режим МИН	Установка нижней границы срабатывания сигнализации
5 - режим напряжения питания	Установка напряжения питания, при котором происходит отключение прибора
6 - режим автоматическое выключение прибора	Установка времени отключения прибора от 3 мин до 24 ч

*- Для аккумулятора напряжение отключения не ниже 1,8 В

При выходе в подрежим на ГП высвечивается предыдущее установленное значение. Смена цифр производится нажатием на кнопку ВВОД, смена разряда - кнопкой ВЫБОР (смена цифр и разрядов закольцована) (Приложение А). При установке отрицательной верхней/нижней границы срабатывания сигнализации знак «-» высвечивается в любом разряде после цифры «9». При выходе измеряемого параметра за установленные границы сначала на экране появляется мигающая индикация «Low»/«Hi», указывающая за какую границу выходит измеряемый параметр, а затем включается звуковая сигнализация.

2.3.2.2 Подрежим занесения в память прибора Алгоритм занесения значений в память прибора приведен на рис. 6

Выход в подрежим занесения в память прибора осуществляется только из режима 1. Данный подрежим дает возможность провести запись измеренных значений в одной из трех ячеек памяти. Вход в подрежим осуществляется нажатием на кнопку ВЫБОР, при этом на экране появляется индикация "Log" на ГП - мигающее значение параметра со знаком равенства («= 22,5»), на ВП - номер ячейки памяти. Для занесения мигающего значения в указанную ячейку памяти нужно нажать на кнопку ВЫБОР при этом значение заносится в память и прибор выходит в режим 1 (измерений). При нажатии на кнопку РЕЖИМ прибор без записи переходит в режим измерения. Если на ВП индицируется знак «Е», это означает, что память полностью заполнена, и для сохранения значений необходимо сначала удалить старые значения из ячеек памяти (Режим 7).

Запись в ячейку под номером 00 осуществляется автоматически каждый раз перед выключением прибора. В ячейку записываются все измеренные значения: текущее, усредненное, значение MAX, MIN, напряжение питания, остаток времени на момент отключения прибора.

Просмотр записанных значений осуществляется из режима 1. Для этого нужно нажать на кнопку ВВОД.

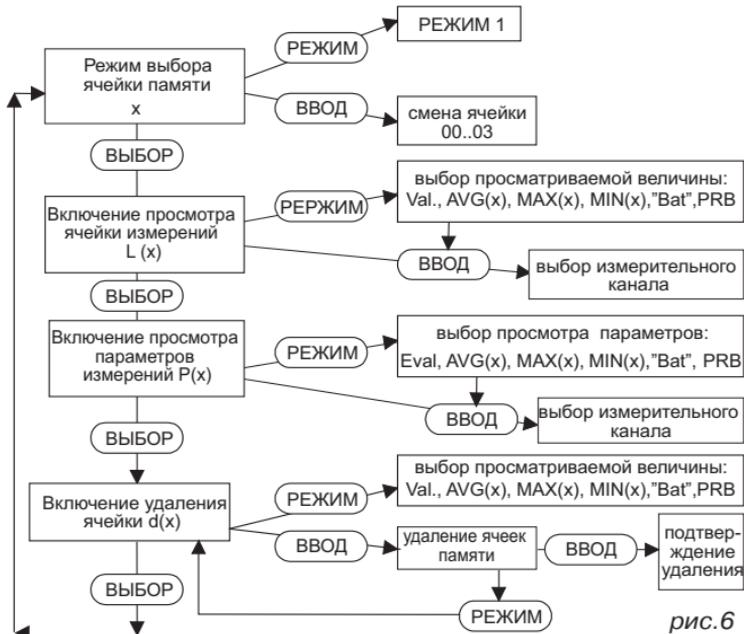


рис.6

2.4 Внешний вид и габаритные размеры применяемых зондов

Внешний вид и габаритные размеры применяемых зондов приведены на рис. 7 - 12

Рис.7а Зонд поверхностный (ЗПВ, ЗПВТ)

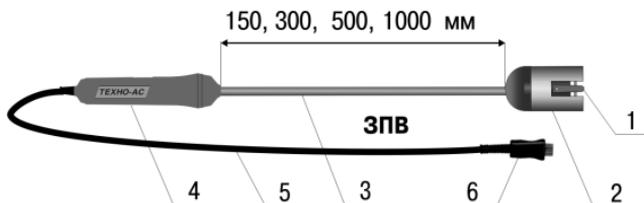


Рис.7б Зонд поверхностный изогнутый (ЗПИ)

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

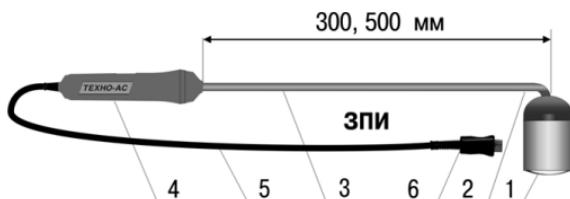


Рис.7в Зонд поверхностный высокотемпературный (ЗПВВ)

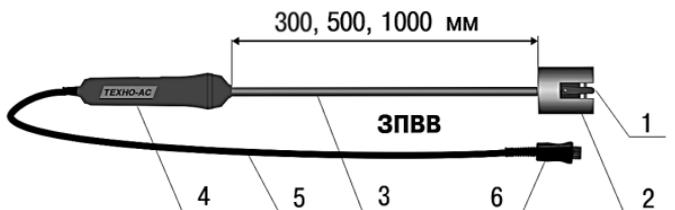


Рис.8а Зонд погружаемый (ЗПГ)

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

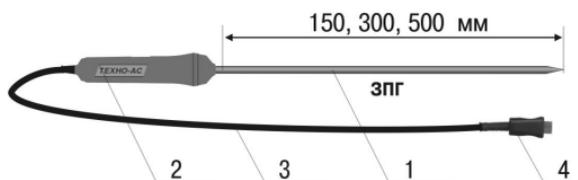


Рис.8б Зонд погружаемый усиленный (ЗПГУ)

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

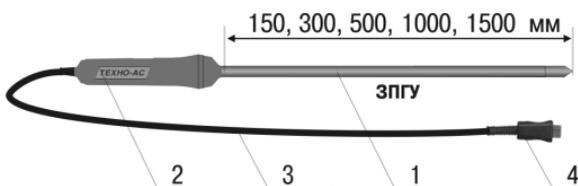


Рис.8в Зонд погружаемый для жидкостей (ЗПГН, ЗПГНН)

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

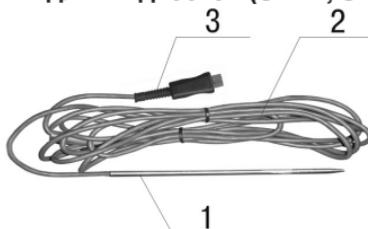


Рис.8г Зонд погружаемый для вязких жидкостей (ЗПГТ)

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

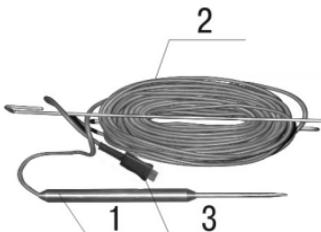


Рис.8д Зонд погружаемый высокотемпературный (ЗПГВ)

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

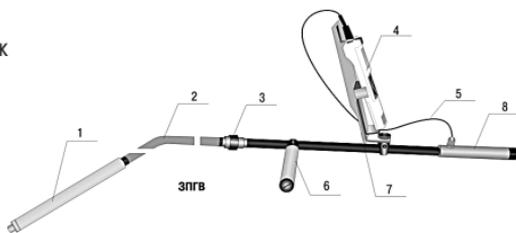


Рис.9а Зонд воздушный (ЗВ, ЗВВ)

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

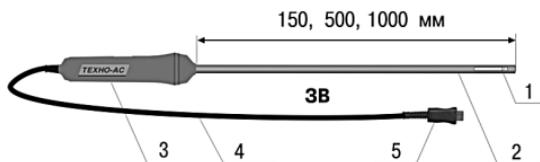


Рис.9б Зонд воздушный малогабаритный (ЗВМН, ЗВМВ)



ЗВМВ (по желанию Заказчика) может иметь керамический кожух диаметром 3 мм длиной до 0.5 м

Рис.10 Зонд тепловой нагрузки среды (ЗТНС)

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

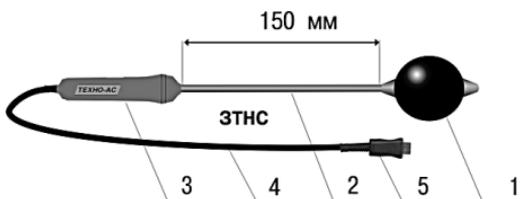


Рис.11 Зонд подключения внешней термопары (ЗВТ)

- 1 - разъем для подключения внешней термопары
- 2 - соединительный кабель
- 3 - разъем зонда

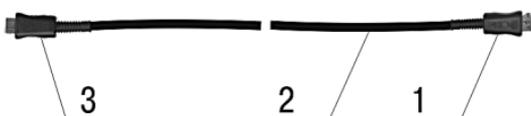


Рис.12а Зонд влажности малогабаритный (ЗВЛМ)

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

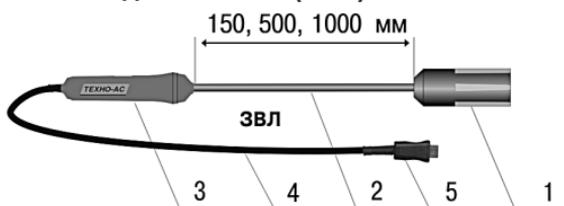


Рис.12б Зонд влажности и температуры гибкий (ЗВЛТГ)



Рис. 12в Зонд влажности (ЗВЛ)

- 1 - зонд влажности
- 2 - соединительный стержень
- 3 - рукоятка
- 4 - соединительный кабель
- 5 - разъем зонда



2.5 Подготовка к работе

2.5.1 Осмотреть упаковку с прибором и при отсутствии повреждений распаковать прибор.

2.5.2 Убедиться, что составные части прибора не имеют механических повреждений.

2.5.3 Проверить соответствие комплекта паспортным данным.

2.5.4 Установить батарею питания, для чего:

- повернуть прибор ЖКИ вниз, нажать на ребристую часть крышки батарейного отсека и сдвинуть крышку в направлении указателя (стрелки) и снять.

- установить исправные элементы питания в корпус, соблюдая полярность,

- закрыть батарейный отсек крышкой.

2.5.5 Подключить зонд к электронному блоку

2.5.6 Включить прибор, нажав на кнопку ВКЛ, расположенную на передней панели электронного блока.

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

2.6 Порядок работы (проведение измерений)

2.6.1 Поверхностными зондами

- Подготовить прибор к работе (см. раздел подготовки).

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

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

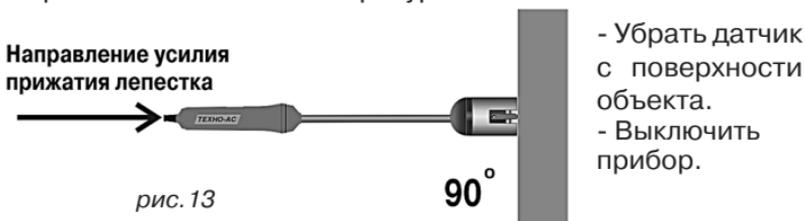


рис. 13

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.

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 или зондами тепловой нагрузки среды

- Подготовить прибор к работе (см. раздел подготовки).
- Поместить зонд в среду измерения.
- После установления показаний, считать и записать измеренное значение температуры.
- Вынуть зонд из измеряемой среды.
- Выключить прибор.

Примечание. 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

- Подготовить прибор к работе (см. раздел подготовки).
- Подключить контакты термопары к клеммам зонда, соблюдая полярность.
- После установления показаний, считать и записать измеренное значение температуры.
- Выключить прибор.

2.6.5 Зондами влажности

- Подготовить прибор к работе (см. раздел подготовки).
- Поместить зонд в заданную точку среды измерения.
- После установления показаний, считать и записать измеренное значение относительной влажности.
- Выключить прибор.

Примечания:

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

2.7.3 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 6

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
После включения питания на ЖКИ нет индикации параметра и нет информации о разряде элементов питания	1. Отсутствует или полностью разряжены элементы питания 2. Нет контакта между элементами питания и контактами батарейного отсека 3. Прибор неисправен	1. Вставить или заменить элементы питания 2. Восстановить контакт 3. Обратиться к фирме - производителю
Включается индикатор разряда батареи или на ЖКИ высвечивается ЕЕЕ	Разряд элементов питания	Заменить элементов 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 (МП РТ 2152-2016)

3.1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на термометры контактные цифровые типа ТК-5 (далее термометры ТК-5) производства фирмы ООО «ТЕХНО-АС» и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

3.2 Операции и средства поверки

При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2	Да	Да
3 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	6.3	Да	Да
4 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности	6.4	Да	Да

Примечания:

1 Допускается первичной поверке подвергать только тот комплект СИ, который был указан при заказе и о чем в паспорте сделаны соответствующие отметки.

2 Периодическую поверку СИ, предназначенных для измерений (воспроизведения) нескольких величин или имеющих несколько поддиапазонов измерений, но используемых для измерений (воспроизведения) меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, допускается на основании письменного заявления владельца СИ проводить на меньшем количестве величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

Допускается первичную поверку проводить методом выборочной поверки с учетом основных положений ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку».

В качестве уровня контроля выбран одноступенчатый выборочный план с общим уровнем II. Приемлемый уровень качества AQL = 2,5.

В зависимости от объема партии, количество представленных на поверку приборов

Таблица 2

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт.	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 2 до 8 включ.	2	0	1
от 9 до 15 включ.	3	0	1
от 16 до 25 включ.	5	0	1
от 26 до 50 включ.	8	0	1
от 51 до 90 включ.	13	1	2
от 91 до 150 включ.	20	1	2
от 151 до 280 включ.	32	2	3
от 281 до 500 включ.	50	3	4

Результаты выборочного контроля распространяются на всю партию.

Периодической поверке подвергается каждый прибор.

3.3 Средства поверки

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование средств поверки	Характеристики
Калибратор температуры поверхностный КТП-1	диапазон воспроизведения температуры от 40 до 600 °С, предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры $\Delta t = \pm (0,2 + 0,003 \cdot (t - 40))$ °С
Калибратор температуры поверхностный КТП-2	диапазон воспроизведения температуры от - 40 до + 140 °С, предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры $\Delta t = \pm (0,2 + 0,003 \cdot t)$ °С
Термостаты переливные прецизионные ТПП-1	диапазон воспроизведения температуры от - 75 до + 300, нестабильность поддержания температуры $\pm (0,0025 + 0,5 \cdot 10^{-4} \cdot t)$ °С

Калибратор температуры СТС-1200А	диапазон воспроизведения температуры от 300 до 1205 °С, предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры $\Delta t = \pm 2$ °С, нестабильность поддержания температуры не более $\pm 0,1$ °С
Калибратор температуры АТС-125В	диапазон воспроизведения температуры от – 90 до + 125 °С, предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры $\Delta t = \pm 0,3$ °С (с внешним эталонным термометром $\Delta t = \pm 0,06$ °С), нестабильность поддержания температуры не более $\pm 0,03$ °С
Калибратор температуры АТС-650В	диапазон воспроизведения температуры от 50 до 650 °С; предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры $\Delta t = \pm 0,35$ °С (с внешним эталонным термометром $\Delta t = \pm 0,11$ °С), нестабильность поддержания температуры не более $\pm 0,02$ °С
Калибратор температуры эталонный КТ-650	диапазон воспроизведения температуры от 50 до 650 °С; предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры $\Delta t = \pm (0,05 + 0,0015 \cdot t)$ °С
Термометр сопротивления эталонный	диапазон измерений температуры от – 70 до + 300 °С, 3 разряд
Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10	предел допускаемой абсолютной погрешности $\Delta t = \pm [0,0035 + 10^{-5} \cdot t]$ °С
Компаратор-калибратор универсальный КМ300К	диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от -100 до +100 мВ, КТ 0,0005
Камера климатическая «WEISS WK 180/40»	диапазон воспроизведения температуры от – 70 до + 180 °С, нестабильность $\pm 0,5$ °С, диапазон воспроизведения относительной влажности от 10 до 95 %, нестабильность $\pm (1 - 3)$ % отн. вл.
Термогигрометр	диапазон измерения относительной влажности от 10 до 98 %, $\Delta \varphi = \pm 1$ % ОВ

Примечания:

1 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации.

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

3.4 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать:

-требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001;

-указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства измерений;

-указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации.

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомленные с руководством по эксплуатации средств поверки и поверяемого термометра ТК-5.

3.5 Условия поверки и подготовка к ней

Подготовить к работе поверяемые термометры ТК-5 и средства поверки и в соответствии с эксплуатационной документацией.

С зондов ЗТНС снять защитную пластмассовую сферу.

С зондов ЗПГТ снять утяжелитель, ослабив два винта крепления.

При проведении поверки должны быть выдержаны следующие условия:

Температура окружающего воздуха, °Сот 15 до 25;

Относительная влажность

окружающего воздуха, %.....от 10 до 80;

Атмосферное давление, кПаот 84 до 106,7;

Напряжение питания, В220 ± 22.

Должны отсутствовать внешние электрические и магнитные поля, влияющие на работу электроизмерительной аппаратуры.

3.6 Проведение поверки

3.6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяется:

-соответствие маркировки измерителей эксплуатационной документации на них;

-отсутствие внешних повреждений, которые могут повлиять на метрологические характеристики измерителей;
-отсутствие посторонних шумов при наклонах прибора.
Термометры ТК-5, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

3.6.2 Опробование

Проверить прибор на функционирование в следующей последовательности:

- при необходимости присоединить зонд к измерительному блоку термометра ТК-5;
- включить прибор, убедиться, что жидкокристаллический индикатор не поврежден, и батарея питания не разряжена;
- убедиться, что на индикаторе высвечиваются значения температуры и/или относительной влажности.

3.6.3 Определение основной абсолютной погрешности измерений температуры

Определение основной абсолютной погрешности измерений температуры проводить в следующих контрольных точках, близких к значениям:

- 0,95 • НПИ,
- 0,
- 0,5 ВПИ,
- 0,95 • ВПИ.

где НПИ – нижний предел измерений зонда, °С
ВПИ – верхний предел измерений зонда, °С

3.6.3.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений температуры на поверхностных калибраторах.

На поверхностных калибраторах температуры проводить проверку термометров ТК-5 с поверхностными зондами.

Включить поверхностный калибратор, установить значение воспроизводимой температуры, соответствующее первой контрольной точке. Дождаться установления стабильности показаний поверхностного калибратора.

Включить термометр ТК-5. Снять защитный колпачок с зонда. Прижать поверхностный зонд термометра ТК-5 к рабочей поверхности калибратора таким образом, чтобы ограничитель касался этой поверхности по всей окружности. Выдержать зонд в течение 10 минут, после произвести отчет показаний термометра ТК-5 и поверхностного калибратора. Выполнить измерение температуры 3 раза и записать в протокол поверки среднее значение температуры.

Повторить измерения для значений температуры, соответствующих остальным контрольным точкам.

Абсолютную погрешность измерений вычислить по формуле 1.

$$^{\circ}t = t_{изм} - t_{эт}, ^{\circ}C \quad (1)$$

где $t_{изм}$ – измеренное значение температуры с помощью термометра ТК-5, °С;

$t_{эт}$ – значение, установленное на калибраторе температуры, °С.

Результаты считаются положительными, если погрешность измерений, рассчитанная по формуле 1, в каждой контрольной точке не превышает допустимых значений погрешности для поверяемого термометра ТК-5.

3.6.3.2 Определение основной абсолютной погрешности температуры в переливных термостатах.

Включить переливной (жидкостный) термостат, установить значение воспроизводимой температуры соответствующее первой контрольной точке. Дождаться выхода термостата на заданную температуру.

В термостат погрузить зонд термометра ТК-5 на глубину не менее 15D (D – диаметр зонда) и термометр сопротивления эталонный, подключенный к измерителю температуры многоканальному прецизионному МИТ 8.10 (далее МИТ 8.10). Чувствительные элементы термометров должны находиться в непосредственной близости.

При проверке термометров ТК-5 с воздушными зондами или зондом ЗТНС в переливных (жидкостных) термостатах зонд необходимо предварительно гидроизолировать.

Выждать 10 минут, после произвести отсчет показаний термометра ТК-5 и МИТ 8.10. Записать полученный результат в протокол поверки.

Повторить измерения для значений температуры, соответствующих остальным контрольным точкам.

Абсолютную погрешность измерений вычислить по формуле 1, где $t_{эт}$ – эталонное значение температуры, измеренное с помощью термометра сопротивления эталонного и МИТ 8.10.

Результаты считаются положительными, если погрешность измерений, рассчитанная по формуле 1, в каждой контрольной точке не превышает допустимых значений погрешности для поверяемого термометра ТК-5.

3.6.3.3 Определение основной абсолютной погрешности температуры в сухоблочных калибраторах температуры.

Включить калибратор температуры, установить значение воспроизводимой температуры, соответствующее первой контрольной точке. Дождаться установления стабильности показаний поверхностного калибратора.

Включить термометр ТК-5. Погрузить зонд термометра ТК-5 в калибратор температуры на глубину не менее 15D (D – диаметр зонда). Выждать 10 минут, после произвести отсчет показаний калибратора температуры и термометра ТК-5 и записать полученный результат в протокол поверки.

Повторить измерения для значений температуры, соответствующих остальным контрольным точкам.

Абсолютную погрешность измерений вычислить по формуле 1. Результаты считаются положительными, если погрешность измерений, рассчитанная по формуле 1, в каждой контрольной точке не превышает допустимых значений погрешности для поверяемого термометра ТК-5.

3.6.3.4 *Определение основной абсолютной погрешности температуры приборов с зондом для подключения внешней термопары.*

Проверку приборов с зондами для подключения внешней термопары (ЗВТ.Л, ЗВТ.К, ЗВТ.В, ЗВТ.Р, ЗВТ.С, а также ЗПГВ) проводить с помощью компаратора-калибратора универсального КМ300К (далее КМ300К).

К разъему зонда для подключения внешней термопары с помощью медных соединительных проводов подключить КМ300К, настроенный на воспроизведение напряжений постоянного тока в диапазоне от минус 100 до плюс 100 мВ.

Разъем зонда для подключения внешней термопары с подключенными соединительными проводами гидроизолировать и поместить в сосуд Дьюара с льдо-водяной смесью. Также в сосуд Дьюара поместить термометр сопротивления эталонный, подключенный к МИТ 8.10. Чувствительный элемент термометра и разъем зонда должны находиться в непосредственной близости.

Выждать 10 минут, чтобы разъем зонда успел охладиться.

Ориентируясь по показаниям МИТ 8.10, контролировать температуру льдо-водяной смеси в сосуде Дьюара. Значение температуры в сосуде Дьюара должно находиться в пределах от минус 0,05 до плюс 0,05.

Установить на КМ300К значение напряжения постоянного тока, соответствующее температуре в первой контрольной точке для поверяемого типа зонда согласно ГОСТ Р 8.585-2001.

Дождаться стабилизации показаний на термометре ТК-5, затем считать результат измерений и занести в протокол испытаний.

Повторить измерения для значений температуры, соответствующих остальным контрольным точкам.

Абсолютную погрешность измерений вычислить по формуле 1, где $t_{эт}$ – эталонное значение температуры, установленное на КМ300К.

Результаты считаются положительными, если погрешность измерений, рассчитанная по формуле 1, в каждой контрольной точке не превышает допусковых значений погрешности для поверяемого термометра.

3.6.4 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности

Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности проводят в климатической камере, методом непосредственного сличения с эталонным гигрометром.

Поместить зонд термометра ТК-5 и зонд эталонного гигрометра в климатическую камеру.

Задать в климатической камере температуру $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ и последовательно устанавливая следующие значения относительной влажности:

$$\varphi_1 = (20 \pm 2) \%;$$

$$\varphi_2 = (40 \pm 2) \%;$$

$$\varphi_3 = (60 \pm 2) \%.$$

$$\varphi_3 = (80 \pm 2) \%.$$

Выдержать климатическую камеру при заданном значении относительной влажности не менее 30 мин, после истечения указанного времени произвести измерения относительной влажности термометром ТК-5 и эталонным гигрометром.

Абсолютную погрешность измерений относительной влажности в каждой контрольной точке рассчитать по формуле:

$$\Delta\varphi = \varphi_{\text{изм}} - \varphi_{\text{эт}}, \% \quad (2)$$

где $\varphi_{\text{изм}}$ – показания термометра ТК-5, %;

$\varphi_{\text{эт}}$ – показания эталонного гигрометра, %.

Результаты считаются положительными, если погрешность измерений, рассчитанная по формуле 2, в каждой точке не превышает допусковых значений погрешностей для поверяемого термометра ТК-5.

3.7 Оформление результатов поверки

Приборы, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению.

Результаты первичной поверки удостоверяются записью в паспорте и (или) свидетельством о поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки. В паспорте и свидетельстве о поверки должны быть отражены сведения о комплектации СИ.

Результаты периодической поверки удостоверяются свидетельством о поверке, заверяемым подписью поверителя и знаком поверки. В свидетельстве о поверки должны быть отражены сведения о комплектации СИ и диапазоне, в котором средство измерений было поверено.

При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приспособления для проведения поверки

Рис. 1 Трубка металлическая

Материал - сталь нержавеющая 12Х18Н10Т.

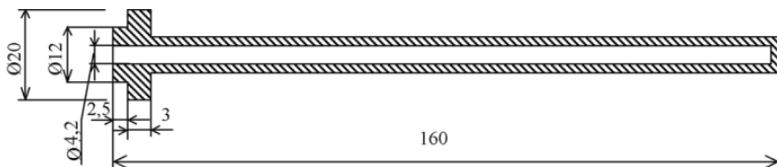


Рис.2 Кабель удлинительный для ЗВЛМ

1 - разъем РШ2НМ - 17; 2 - разъем РГ 1Н1

3 - Провод КММ 8x0,12 (1 м)

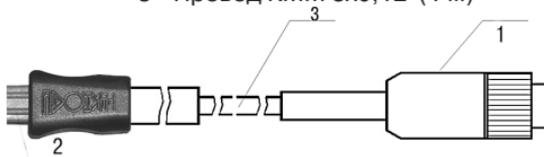


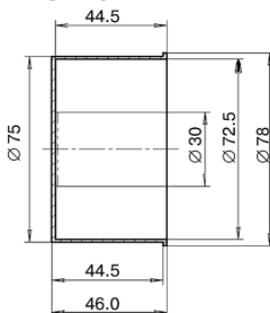
Рис. 3 Штатив лабораторный

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



**Рис. 4 Стакан металлический для поверки
поверхностных зондов**

Материал - сталь
нержавеющая
12Х18Н10Т



4 Паспорт

4.1 Комплект поставки

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

* поставляется по требованию Заказчика

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 № 41002-14 и допущены к применению в РФ.

Экспертное заключение Центра гигиены и эпидемиологии № 692 регистрационный №2663 от 10.06.2014

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: ООО «ТЕХНО-АС».

6) ООО «ТЕХНО-АС» 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 по адресу:

Россия, 140406, г. Коломна, Московской обл.,
ул. Октябрьской революции д.406, ООО «ТЕХНО-АС»
факс: (496) 615-16-90, E-mail:marketing@technoac.ru

Решение фирмы по акту доводится до потребителя в течение одного месяца.

ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ

140406, Моск. обл., г. Коломна, ул. Октябрьская рев., 406

Т./ф.: (496) 615-16-90, 615-13-59, 613-51-47,
615-46-79, 615-47-08.

Моск. т./ф:(495)223-92-58

E-mail:marketing@technoac.ru

www.technoac.ru;

www.uspeh-ac.ru; **www.thermo-ac.ru**