Общество с ограниченной ответственностью
«Т Е Х НО – А С»

421198 **П 20**

СОГЛАСОВАНО
Раздел 3. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Руководитель ГЦИ СИ
Зам. Генерального директора
ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»
Евдокимов А.С.
«12» 12 2004 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «ТЕХНО – АС»
Сергеев С. С.
«01» 12 2004 г.

ТЕРМОМЕТРЫ КОНТАКТНЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТИПА ТК-5

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ТК-5.00.000 РЭ

1р-17192-05

Технический директор
ООО "ТЕХНО-АС"
И.К. Комлев
«1» 12 2004 г.

г. Коломна
2004 г.

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

3 Методика поверки

Настоящая методика поверки распространяется на термометры контактные цифровые типа «ТК-5», предназначенные для измерения температуры или относительной влажности различных сред и устанавливает методику их первичной и периодической проверок.

Межповерочный интервал - 1 год.

3.1 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.1.

Таблица 3.1

№	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 поверки, указанные в таблице 3.2.

Таблица 3.2

№ п|п	Наименование средства поверки	Технические характеристики
1	Термостат жидкостный DC50-K50	Диапазон температур минус 47 … 200 °С температурный градиент 0,02°С/см
2	Термостат регулируемый ТР-1М	Диапазон +40…+250°С, температурный градиент 0,006°С/см
3	Калибратор температуры поверхностный КТП-500	Диапазон температур 50…500°С, $\Delta = \pm(0{,}2+0{,}0003 \cdot t)$
4	Калибратор температуры 650SE-2	Диапазон температур +100… +600°С, температурный градиент 0,05 °С/см
6	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100	Диапазон измерения температуры минус 160…+ 660°С, $\Delta = \pm 0{,}02$ … $\pm 0{,}06$ °С
7	Прецезионный цифровой термометр МИТ-8.10	Диапазон температуры минус 200 …+ 2000 °С, $\Delta = \pm 0{,}004$°С + $T \times 10^{-5}$
8	Компаратор напряжений Р3003	Диапазон напряжения 0…2 В кл. точности 0,005
9	Трубчатая печь МТП – 2МР	Диапазон температур от +100 до +1200 °С,градиент 0,8 °С/см
10	Генератор влажного газа “Родник-2”	Диапазон 5…99 % $\Delta = \pm 0{,}5$ %
11	Штатив лабораторный	
12	Трубка металлическая	Приложение А
13	Переходник для генератора “Родник-2”	Приложение А

П р и м е ч а н и е - Допускается применение других средств измерения и испытаний с метрологическими характеристиками не хуже указанных и разрешенных к применению в Российской Федерации.

3.3 Требования безопасности

3.3.1 Безопасность эксплуатации термометров обеспечивается конструкцией.

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

3.4 Условия подготовки и проведения проверки

3.4.1 При проведение поверки должны соблюдаться следующие условия:

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

3.4.2 Средства поверки подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

3.4.3 Подготовка к поверке зонда тепловой нагрузки среды (ЗТНС) и воздушных зондов.

3.4.3.1 С зонда (ЗТНС) снять защитную пластмассовую сферу

3.4.2.2 Установить металлическую трубку (Рис. А.1 Приложение А) в жидкостной 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:

- включить питание прибора, убедиться, что батарея питания не разряжена;
- подсоединить к прибору зонд (кроме модификаций ТК-5.01, ТК-5.01М, ТК-5.01П, ТК-5.02, ТК-5.02М, ТК-5.02П);
- 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.

3.5.4 Проверка основной погрешности при измерении температуры

3.5.4.1 Проверка основной погрешности производится в следующих контрольных точках:

- (0,95 … 1) ×Н,
- (0) °С,
- (0,1…0,3) ×В,
- (0,3…0,5) ×В,
- (0,5…0,7) ×В,
- (0,7…0,9) ×В,
- (0,95…1) ×В.

Н – нижняя граница диапазона измерения зонда;

В – верхняя граница диапазона измерения зонда.

3.5.4.2 В каждой контрольной точке произвести 5 измерений температуры и занести их в протокол испытаний.

3.5.4.3 Проверка основной погрешности приборов с зондами:

- погружаемым,
- воздушным,
- тепловой нагрузки среды

проводят в следующей последовательности:

1) Установить в термостате температуру (0,95…1) ×Н.
2) Поместить в термостат эталонный термометр сопротивления ЭТС-100, подключенный к МИТ-8.10 и поверяемый зонд (зонды).
3) Выдержать эталонный термометр и поверяемый зонд (зонды) в течение 5 минут в жидкостном термостате, 30 минут в трубчатой печи.
4) Измерить температуру в термостате эталонным термометром (Тэт) и поверяемым зондом (зондами) (Тизм). Записать результат в протокол.
5) Установить в термостате температуру 0°С, повторить операции п. 2), 3), 4).
6) Установить в термостате температуру (0,1…0,3)×В повторить операции п. 2), 3), 4).
7) Установить в термостате температуру (0,3…0,5)×В, повторить операции п. 2), 3), 4).
8) Установить в термостате температуру (0,5…0,7)×В, повторить операции п. 2), 3), 4).
9) Установить в термостате температуру (0,7…0,9)×В, повторить операции п. 2), 3), 4).
10) Установить в термостате температуру (0,95…1)×В, повторить операции п. 2), 3), 4).

Примечания.

1 В зависимости от типа зонда может быть: термостат жидкостный, трубчатая печь или калибратор температуры.

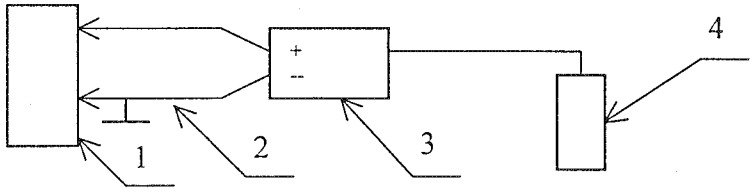
2 Глубина погружения зондов в теплоноситель жидкостного термостата не менее 250 мм. При работе с трубчатой печью рабочая часть термопреобразователя должна находиться на одинаковой глубине погружения с датчиком сопротивления ЭТС-100.

3.5.4.4 Проверку основной погрешности приборов с поверхностными зондами проводить следующим образом:

1) Задать на калибраторе температуры температуру (0,95…1)×Н (Тэт).
2) С помощью лабораторного штатива прижать зонд к калибратору.
3) Выдержать поверяемый зонд в течение 5 мин, считать показания прибора (Тизм).
4) Записать результаты измерений в протокол.
5) Установить на калибраторе температуру 0°С, повторить операции п. 2)…4).
6) Установить на калибраторе температуру (0,1…0,3)×В повторить операции п. 2)…4).
7) Установить на калибраторе температуру (0,3…0,5)×В, повторить операции п.2)…4).
8) Установить на калибраторе температуру (0,5…0,7)×В, повторить операции п.2)…4).
9) Установить на калибраторе температуру (0,7…0,9)×В, повторить операции п.2)…4).
10) Установить на калибраторе температуру (0,95…1)*В, повторить операции п.2)…4).

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

1) Подготовить измерительную схему согласно рис.3.1:



1-компаратор напряжений Р3003
2-провод МГШВ 0.12 l=2 м
3-зонд для подключения внешней термопары
4-термометр контактный

Рис. 3.1 Измерительная схема для приборов с зондом для подключения внешней термопары

2) Подключить положительный контакт Р300З к отрицательному выводу зонда внешней термопары, отрицательный - к положительному.
3) Измерить температуру в месте подключения контактов $T_{окр}$.
4) Определить по ГОСТ Р 8.585 значения напряжения $U_{окр.}$, соответствующее температуре окружающей среды в месте подключения контактов.
5) Определить по ГОСТ Р 8.585 значения напряжения $U_{ГОСТ}$, соответствующее температурам из следующего ряда ($T_{эт}$): минус 190°С (для ТК5.05,ТК5.06),минус 99°С, минус 50°С, 0°С, 40°С, 100°С, 250°С, 400°С, 500°С, 800°С, 1000°С, 1250°С.
6) Рассчитать значение напряжения, подаваемого на вход зонда для каждой контрольной точки: $U_i=U_{ГОСТ}- U_{окр.}$,
7) Последовательно подавать на вход зонда с прибора Р300З значения напряжений (п. 5)) и фиксировать показания прибора.
8) Занести в протокол показания прибора ($T_{изм}$).

Примечания.

1 При переходе от отрицательной температуры к положительной следует поменять контакты соединения источника напряжения и зонда местами, подключив (+) источника напряжения к клемме (+) зонда и (-) источника напряжения к клемме (-) зонда.

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

3.5.4.6 Обработка результатов измерений

1) Рассчитать основную абсолютную погрешность прибора с зондом по формуле:

$$\Delta = |T_{изм} - T_{эт}|, \ ^{o}C$$

где:

$T_{изм}$- значение измеренной величины,

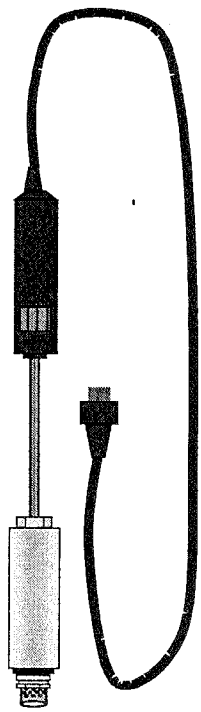
$T_{эт}$- значение температуры эталонного средства измерения,

2) Рассчитать основную относительную погрешность прибора с зондом по формуле:

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

Выбрать в каждой контрольной точке из 5-ти измеренных максимальное значение основной погрешности.

Прибор считается выдержавшим испытания, если максимальное значение основной погрешности ни в одной контрольной точке не превосходит допускаемого (Таблицs1.3, 1.5 настоящего РЭ).



Переходник
для камеры "Родник-2"
Рис. 3.2

3.5.5 Проверка диапазона измерения относительной влажности

Проверка диапазона измерения влажности проводится в процессе проверки абсолютной погрешности.

3.5.6 Проверка абсолютной погрешности прибора при измерении относительной влажности

1) Поместить в рабочую камеру эталонного генератора "Родник-2" зонд влажности через переходник (см. рис. 3.2).
2) Установить в рабочей камере генератора "Родник-2" температуру соответствующую (20±5) °С.
3) Последовательно задавать в рабочей камере генератора "Родник-2" следующие значения относительной влажности:

$\varphi_{Э1}$ = (5…7) %;
$\varphi_{Э2}$ = (27…33) %;
$\varphi_{Э1}$ = (47…53) %;
$\varphi_{Э1}$ = (72…87) %;
$\varphi_{Э1}$ = (92…95) %;

4) Выдержать прибор в рабочей 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:

$$\Delta_i = |\varphi_i - \varphi_{Эi}| \ \% \text{ , где}$$

φ_i - значение измеренной прибором относительной влажности;

$\varphi_{Эi}$ – задаваемое значение относительной влажности в эталонном генераторе влажности “Родник-2”.

Прибор считается выдержавшим испытания, если абсолютная погрешность измерений относительной влажности в каждой контрольной точке не превышает 3 % (Таблица 1.5 настоящего РЭ).

3.6 Оформление результатов поверки

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

3.6.2 Если обнаружено несоответствие прибора требованиям методики поверки, то прибор признают непригодным к применению и оформляют извещение о непригодности.