

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. руководителя ГЦИ СИ  
ФГУ «Менделеевский НСМ»,  
директор Центрального отделения  
А. А. Зажигай  
«15» / июль 2007 г.

## Измерители температуры портативные ИТ-17

Методика поверки

л.р. 35808-07

Московская область  
Менделеево

2007

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства поверки прибора ИТ-17 при выпуске из производства и при эксплуатации.

Периодичность поверки – 1 раз в год.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при поверке	
			первичная	периодическая
1	Внешний осмотр и опробование	7.1	Да	Да
2	Определение основной приведенной погрешности измерений температуры для модификаций ИТ-17С-01 ИТ-17К-01 *	7.3	Да	Да
3	Определение абсолютной погрешности при измерении температуры для модификаций ИТ-17К-02, ИТ-17С-02	7.5	Да	Да
4	Определение абсолютной погрешности при измерении температуры для модификаций ИТ-17К-03, ИТ-17С-03	7.6	Да	Да

\* В модификациях ИТ-17С-01 ИТ-17К-01 используют покупные датчики. Пределы приведенной погрешности при поверке по данной методике определяют только для измерительного блока. Для покупных датчиков погрешность определяют в соответствии с ГОСТ 8.461-82 и ГОСТ 8.338-2002.

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование и обозначение средства поверки	Метрологические характеристики	Номер пункта методики поверки
1	2	3	4
1	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7М	Погрешность измерений влажности не более $\pm 2\%$ в диапазоне от 2 % до 98 %. Погрешность измерений температуры не более $\pm 0.2\text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 $^\circ\text{C}$ до 40 $^\circ\text{C}$	7.1
2	Барометр-анероид контрольный БАММ-1	ТУ 25-04-1618-72 ПГ 0,2 кПа	7.1
3	Магазин сопротивлений Р-4831	ГОСТ 23737-79 КТ 0,02	7.2
4	Компаратор напряжений Р3003	ТУ 25-04.3771-79 КТ 0.0005	7.3
5	Термостат циркуляционный жидкостной НААКЕ серии DC50 K50	Диапазон термостатирования: от минус 47 $^\circ\text{C}$ до плюс 200 $^\circ\text{C}$ , погрешность термостатирования $\pm 0,01\text{ }^\circ\text{C}$ .	7.4

Окончание таблицы 2

6	Калибратор температур КТ - 500/М1	Диапазон воспроизведения температуры от плюс 50 до плюс 500 °С погрешность термостатирования $\pm(0,05+0,06x(t/100))$	7.4
7	Набор термометров образцовых жидкостных	Диапазоны измерений: ТЛ-4 цд 0,1 °С (-30...+20) °С ТЛ-4 цд 0,1 °С (0...+50) °С ТЛ-4 цд 0,1 °С (+50...+100) °С ТЛ-4 цд 0,1 °С (+100...+155) °С ГР-1 цд 0,01 °С (0...+4) °С ГР-1 цд 0,01 °С (+20...+24) °С ГР-1 цд 0,01 °С (+36...+40) °С	7.4

Примечания

1 Допускается оборудование и средства поверки заменять аналогичными, обеспечивающими требуемую точность измерений.

2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены в соответствии с ПР 50.2.006-94 и иметь действующие свидетельства о поверке.

### 3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, имеющие соответствующую квалификацию и право проведения поверки СИ.

### 4 Требования безопасности

Во время подготовки и проведения поверки должны соблюдаться правила безопасной работы, установленные в технических описаниях на средства поверки (таблица 2).

### 5 Условия поверки

Все операции поверки проводят в нормальных климатических условиях:

Нормальные климатические условия характеризуются следующими значениями:

Температура окружающего воздуха, °С.....20 ±5

Относительная влажность воздуха, %.....от 30 до 80

Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.).....от 84 до 106,0 (от 630 до 795)

### 6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с принципом действия прибора по описанию, приведенному в руководстве по эксплуатации.

### 7 Проведение поверки

#### 7.1 Внешний осмотр, опробование

При проведении внешнего осмотра и опробования должно быть установлено:

- тип и заводской номер прибора;
- отсутствие механических повреждений, могущих повлиять на работоспособность и метрологические характеристики прибора;
- наличие четких надписей и маркировки на органах управления на корпусе прибора.
- правильное функционирование органов управления и цифрового индикатора в соответствии с Руководством по эксплуатации.

#### 7.2 Определение основной приведенной погрешности измерений

7.2.1 Основную приведенную погрешность измерений определяют в точках, соответствующих начальному значению, 25 %, 50 %, 75 % и 100 % диапазона измерений.

7.2.2 Подключить к прибору магазин сопротивлений по схеме, указанной на рисунке 1.

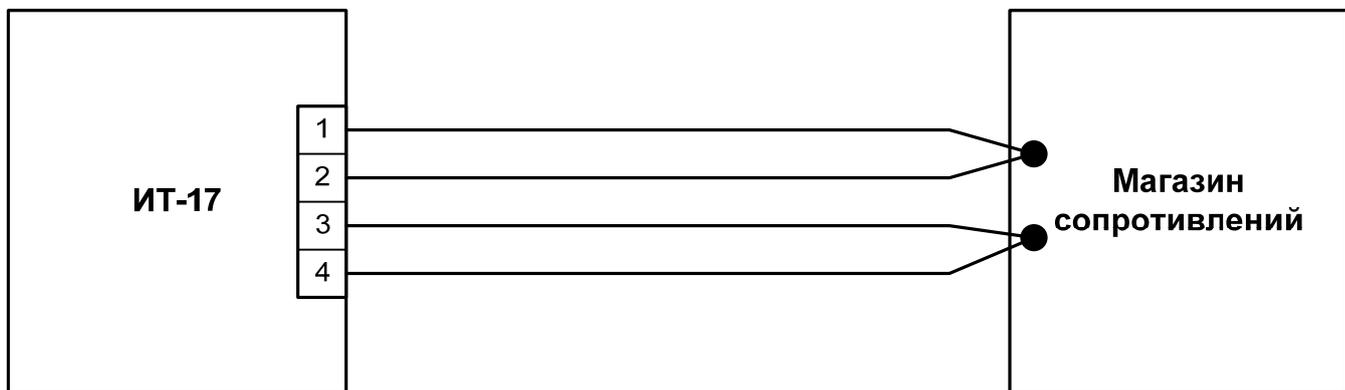


Рисунок 1 - Подключение прибора к магазину сопротивлений

7.2.3 Последовательно устанавливая на магазине значения сопротивления, соответствующие температуре в контрольной точке и указанные в таблице 3, зафиксировать показания цифрового индикатора прибора для каждой контрольной точки.

Таблица 3

НСХ термопреобразователя	R при 0 °С, Ом r0	Контрольные точки измеряемого диапазона, Ом (значение температуры по НСХ)				
		Нач. знач.	25 %	50 %	75 %	100 %
ТСП-50 W <sub>100</sub> =1.385	50	19,855 (-150 °С)	69,25 (100 °С)	114,835 (350 °С)	156,795 (600 °С)	195,13 (850 °С)
ТСП-100 W <sub>100</sub> =1.385	100	39,710 (-150 °С)	138,5 (100 °С)	229,67 (350 °С)	313,59 (600 °С)	390,26 (850 °С)
ТСП-500 W <sub>100</sub> =1.385	500	198,55 (-150 °С)	692,5 (100 °С)	1148,35 (350 °С)	1567,95 (600 °С)	1951,3 (850 °С)
ТСП-1000 W <sub>100</sub> =1.385	1000	397,1 (-150 °С)	1000,0 (0 °С)	1385,0 (100 °С)	1758,4 (200 °С)	2296,7 (350 °С)
ТСП-50 W <sub>100</sub> =1.391	50	19,400 (-150 °С)	88,515 (200 °С)	141,88 (500 °С)	189,86 (800 °С)	232,53 (1100 °С)
ТСП-100 W <sub>100</sub> =1.391	100	38,800 (-150 °С)	177,03 (200 °С)	283,76 (500 °С)	379,72 (800 °С)	465,05 (1100 °С)
ТСП-500 W <sub>100</sub> =1.391	500	194,00 (-150 °С)	885,15 (200 °С)	1418,8 (500 °С)	1898,6 (800 °С)	2325,3 (1100 °С)
ТСП-1000 W <sub>100</sub> =1.391	1000	388,00 (-150 °С)	1000,0 (0 °С)	1391,0 (100 °С)	1770,3 (200 °С)	2317,2 (350 °С)
ТСМ-50 W <sub>100</sub> =1.426	50	39,35 (-50 °С)	50,00 (0 °С)	60,65 (50 °С)	71,3 (100 °С)	88,34 (180 °С)
ТСМ-100 W <sub>100</sub> =1.426	100	78,7 (-50 °С)	100,00 (0 °С)	121,3 (50 °С)	142,6 (100 °С)	176,68 (180 °С)
ТСМ-50 W <sub>100</sub> =1.428	50	17,09 (-150 °С)	41,405 (-40 °С)	60,702 (50 °С)	79,956 (140 °С)	92,791 (200 °С)
ТСМ-100 W <sub>100</sub> =1.428	100	34,180 (-150 °С)	82,810 (-40 °С)	121,404 (50 °С)	159,913 (140 °С)	185,583 (200 °С)

7.2.4 Подключить к прибору компаратор Р3003 по схеме, указанной на рисунке 2.

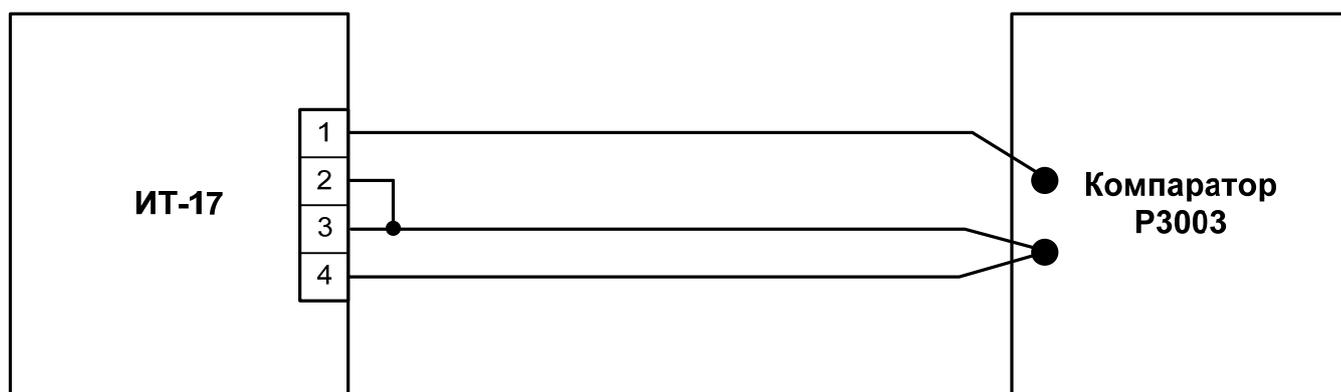


Рисунок 2 - Подключение прибора к компаратору

7.2.5 Последовательно устанавливая на компараторе значения напряжения, соответствующие температуре в контрольной точке и указанные в таблице 4, зафиксировать показания цифрового индикатора прибора для каждой контрольной точки.

Таблица 4

НСХ термопреобразова- теля	Контрольные точки измеряемого диапазона, мВ (значение температуры по НСХ)				
	Начальное значение	25 %	50 %	75 %	100 %
ТЖК(J)	-8,096 (-210 °C)	8,008 (150 °C)	27,388 (500 °C)	48,716 (850 °C)	69,536 (1200 °C)
ТХК(L)	-9,488 (-200 °C)	3,299 (50 °C)	22,806 (300 °C)	44,703 (550 °C)	66,469 (800 °C)
ТХА(K)	-5,891 (-200 °C)	4,095 (100 °C)	20,640 (500 °C)	41,269 (1000 °C)	52,398 (1300 °C)
ТПП(S)	0,000 (0 °C)	3,260 (400 °C)	7,345 (800 °C)	11,947 (1200 °C)	17,942 (1700 °C)
ТПП(R)	-0,226 (-50 °C)	3,407 (400 °C)	7,949 (800 °C)	13,224 (1200 °C)	21,121 (1769 °C)
ТПР(B)	0,033 (100 °C)	0,786 (400 °C)	3,154 (800 °C)	6,783 (1200 °C)	13,585 (1800 °C)
ТВР(A-1)	0,000 (0 °C)	9,605 (600 °C)	19,146 (1200 °C)	26,992 (1800 °C)	33,638 (2500 °C)

Примечание - В меню выбора входных сенсоров (4.3.3) перед измерением следует выбрать соответствующий строке таблицы 4 сенсор, установить нулевой температуру холодного спая.

7.2.6 Рассчитать для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность измерения температуры по формуле (1) и выбрать наибольшее значение для каждого преобразователя ТС и ТЭ.

$$\gamma = \frac{|T_{изм} - T_{уст}|}{T_n} \cdot 100\%, \text{ где} \quad (1)$$

$T_{уст}$  - устанавливаемое значение температуры в заданной контрольной точке;

$T_{изм}$  - измеренное поверяемым прибором значение температуры в заданной контрольной точке;

$T_n$  - нормирующее значение, равное разности между верхним и нижним пределами диапазона измерения.

Наибольшее рассчитанное значение основной приведенной погрешности не должно превышать 0,1 %.

### 7.3 Проверка основной абсолютной погрешности измерений температуры для модификаций прибора ИТ-17К-02, ИТ-17С-02

7.3.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений температуры с использованием циркуляционного термостата проводят в следующей последовательности:

1) Устанавливают первичный преобразователь прибора в испытательную камеру циркуляционного термостата, в камеру помещают также термометр образцовый жидкостной соответствующего диапазона;

2) Устанавливают на задающем устройстве температуры циркуляционного термостата значение температуры, равное нижнему значению диапазона рабочих температур. Значение температуры считают установившимся, если показания прибора не изменяются в течение времени не менее 5 минут;

3) Снимают показания температуры с индикатора прибора ( $T_i$ ) и значение температуры на термометре, помещенном в испытательную камеру термостата ( $T_o$ );

4) Далее повторяют подпункты 2 и 3 не менее, чем при четырех значениях температуры из диапазона измерения:

$$T_{31} = -(45 \pm 0,5) \text{ } ^\circ\text{C},$$

$$T_{32} = (0 \pm 0,5) \text{ } ^\circ\text{C},$$

$$T_{33} = (50 \pm 0,5) \text{ } ^\circ\text{C},$$

$$T_{34} = (100 \pm 0,5) \text{ } ^\circ\text{C},$$

$$T_{35} = (150 \pm 0,5) \text{ } ^\circ\text{C},$$

5) Абсолютную погрешность измерений температуры прибора  $\Delta_i$  определяют по формуле:

$$\Delta_i = T_i - T_o \quad (2)$$

7.3.2 Результаты поверки ИТ-17 считают положительными, если его основная абсолютная погрешность при измерении температуры находится:

- в диапазоне температур от минус 20 °С до плюс 60 °С.	$\pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$
- в диапазоне от минус 50 °С до минус 20 °С, от плюс 60 °С до плюс 150 °С	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$

### 7.4 Проверка основной абсолютной погрешности измерений температуры для модификаций прибора ИТ-17К-03, ИТ-17С-03

7.4.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений температуры с использованием циркуляционного термостата и калибратора температур проводят в следующей последовательности:

1) Устанавливают первичный преобразователь прибора в испытательную камеру циркуляционного термостата с образцовым жидкостным термометром для поверки температуры минус  $(40 \pm 0,5) \text{ } ^\circ\text{C}$ , затем в испытательную камеру калибратора температур для поверки температур:  $(100 \pm 0,5) \text{ } ^\circ\text{C}$ ,  $(200 \pm 1,0) \text{ } ^\circ\text{C}$ ,  $(350 \pm 1,0) \text{ } ^\circ\text{C}$ ,  $(500 \pm 1,0) \text{ } ^\circ\text{C}$ ;

2) Последовательно устанавливают на задающем устройстве температуры циркуляционного термостата и калибратора температур соответствующие температуры. Выдерживают время до установления показаний температуры. Показания температуры считают установившимся, если показания прибора не изменяются в течение времени не менее 5 минут;

3) Снимают показания температуры с индикатора прибора ( $T_i$ ) и значение температуры на термометре, помещенном в испытательную камеру термостата и индикатора калибратора температур ( $T_o$ );

4) Абсолютную погрешность измерений температуры прибора  $\Delta_i$  определяют по формуле:

$$\Delta_i = T_i - T_o \quad (2)$$

7.4.2 Результаты поверки ИТ-17 считают положительными, если его основная абсолютная погрешность при измерении температуры находится:

в диапазоне от минус 40 °С до плюс 333 °С	$\pm 3 \text{ } ^\circ\text{C}$
в диапазоне от плюс 333 °С до плюс 500 °С	$\pm (0,5 + 0,0075 t ) \text{ } ^\circ\text{C}$

## **8.8 Оформление результатов поверки**

8.8.1 Если внешний вид и характеристики прибора соответствуют требованиям пунктов 8.7.1, 8.7.2.6, настоящей Методики поверки, то прибор признают годным к применению и оформляют свидетельство о поверке установленной формы.

8.8.2 Если обнаружено несоответствие прибора требованиям хотя бы одного из вышеперечисленных пунктов Методики поверки, то прибор признают непригодным к применению и оформляют извещение о непригодности.