

ОКП 42 1100



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ
«Р Э Л С И Б»

Согласовано с ФГУП ГЦИ СИ «СНИИМ»

ИЗМЕРИТЕЛИ ТЕМПЕРАТУРЫ ЦИФРОВЫЕ ПЕРЕНОСНЫЕ

И Т 5 – Т «Термит»

Методика поверки

РЭЛС. 405112.001 И1

– 14 –

Приложение А

Сокращения и определения

Сокращения	Определения
W_{100}	– отношение сопротивления термопреобразователя сопротивления при температуре 100 °С к его сопротивлению при температуре 0 °С
НСХ	– номинальная статическая характеристика преобразования
ТЭДС	– термоэлектродвижущая сила термопары

Приложение Б

Форма «Протокола поверки»

ПРОТОКОЛ № _____ от « _____ » _____ 201 _ г.

поверки измерителей температуры цифровых переносных
ИТ 5–Т «Термит»

зав. № _____ с типом реализованной НСХ _____

пределами измерений от _____ до _____ °С

Средства поверки _____ зав. № _____

_____ зав. № _____

_____ зав. № _____

Условия поверки

Температура окружающей среды _____ °С

Относительная влажность _____ %

Атмосферное давление _____ кПа

– 3 –

3 Средства измерений при проведении поверки

3.1 При проведении поверки измерителей должны применяться средства в соответствии с таблицей 2 настоящей методики.

Таблица 2

Средства поверки	Модификации измерителей с типом реализованной НСХ	
	ИТ 5–ТС–50М ИТ 5–ТС–100П ИТ 5–ТС–Pt100	ИТ 5–ТП–ХК(L)
1 Магазин сопротивлений МСР–63, ГОСТ 23737–79, класс точности 0,05	+	–
2 Калибратор программируемый П320 ТУ 25–04.3781–79, класс точности 0,005	–	+
3 Термометр жидкостный стеклянный с пределами допускаемой погрешности $\pm 0,3$ °С по ГОСТ 28498–90	–	+

Примечания.

- 1 Знак «+» означает применяемость средства поверки, знак «–» означает неприменяемость средства поверки.
- 2 Указанные в таблице 2 средства поверки допускается заменять другими с метрологическими характеристиками не хуже приведенных.

1 Область распространения

1.1 Настоящая методика поверки устанавливает и определяет порядок проведения первичной и периодической поверки измерителей температуры цифровых переносных типа ИТ 5-Т «Гермит» (далее – измерители) в процессе выпуска и эксплуатации.

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки измерителей выполняются операции в соответствии с таблицей 1 настоящей методики поверки.

Таблица 1

Наименование операции	Пункты методики	Обязательность при проведении поверок	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	6.1	+	+
2 Опробование	6.2	+	+
3 Определение приведенной основной погрешности измерителя в конце межповерочного интервала	6.3	-	+
4 Юстировка	6.3.3.10	-	+
5 Определение приведенной основной погрешности измерителя в начале следующего межповерочного интервала	6.4	+	+

Примечание – Знак «+» означает, что операции проводятся, знак «-» – не проводятся.

4 Требования безопасности

4.1 При подготовке и проведении поверки измерителей необходимо соблюдать требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80.

4.2 К поверке измерителей должны допускаться лица, изучившие руководство по эксплуатации на измерители РЭЛС.405112.001РЭ.

5 Условия поверки и подготовка к поверке

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20±5) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха (30-80) %;
- атмосферное давление (84,0 – 106,7) кПа.

5.2 Перед проведением поверки измерителей выполнить нижеперечисленные подготовительные работы:

- 1) выдержать измерители при температуре поверки не менее 2 часов;
- 2) подготовить к работе поверяемые измерители в соответствии с указаниями, изложенными в руководстве по эксплуатации РЭЛС.405112.001РЭ.
- 3) подготовить к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

- 6.1.1 При внешнем осмотре измерителей проверяют:
- комплектность;

Результаты внешнего осмотра и опробования

Определение приведенной основной погрешности

в конце межповерочного интервала

Поверяемая отметка		Показания эталонного СИ		Погрешность поверяемого измерителя		Предел основной допускаемой погрешности
по шкале	по НСХ	прямой ход	обратный ход	прямой ход	обратный ход	
°С	Ом (мВ)					

Определение приведенной основной погрешности

в начале следующего межповерочного интервала

Поверяемая отметка		Показания эталонного СИ		Погрешность поверяемого измерителя		Предел основной допускаемой погрешности
по шкале	по НСХ	прямой ход	обратный ход	прямой ход	обратный ход	
°С	Ом (мВ)					

Заключение: _____

Поверитель _____

(должность)

(Фамилия И.О.)

(подпись)

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки измерителей оформляют протоколом по форме, приведенной в приложении Б.

7.2 При положительных результатах поверки делается отметка в руководстве по эксплуатации РЭЛС.405112.001 РЭ в разделе «Результаты поверки» и (или) выдается свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

7.3 Для предотвращения несанкционированного доступа к юстировочным органам на головку одного из двух винтов, расположенных под крышкой батарейного отсека, ставят пломбу с оттиском поверительного клейма в соответствии с ПР 50.2.007-94.

7.4 При отрицательных результатах поверки измерители не допускаются к применению, на них выдается извещение о непригодности к применению по форме ПР 50.2.006-94.

V_n – нормирующее значение, 65,21 мВ, равное разности между нижним и верхним значениями диапазона измеряемой температуры, переведенное в мВ по ГОСТ Р 8.585–2001.

6.3.3.8 Наибольшее из рассчитанных значений приведенной основной погрешности не должно превышать значений $\pm(0,5 + 0,25t)$, где t – время в годах, прошедшее после юстировки, но не более 2-х лет.

6.3.3.9 В случае невыполнения требования по п. 6.3.3.8 настоящей методики результаты поверки признаются отрицательными и измерители не допускаются к применению.

6.3.3.10 В случае выполнения требования по п. 6.3.3.8 настоящей методики проводится юстировка измерителя в соответствии с РЭЛС.405112.001 И2.

6.4 Определение приведенной основной погрешности измерителей в начале межповерочного интервала

6.4.1 Произвести операции по определению приведенной основной погрешности, повторив операции по п.п. 6.3.1–6.3.3.7 настоящей методики.

6.4.2 Наибольшее из рассчитанных значений приведенной основной погрешности не должно превышать значений $\pm 0,5 \%$.

6.4.3 В случае невыполнения требования по п. 6.4.2 настоящей методики результаты поверки считаются отрицательными и измерители не допускаются к применению.

6.4.4 В случае выполнения требования по п. 6.4.2 настоящей методики результаты поверки признаются положительными и измерители допускаются к применению.

6.3.3.2 Измерить температуру окружающей среды вблизи клеммной колодки измерителя [температура холодного спая, (T_{xc})].

Измерение температуры осуществлять с помощью жидкостного стеклянного термометра по ГОСТ 28498–90 с пределами допускаемой погрешности $\pm 0,3$ °С.

6.3.3.3 По ГОСТ Р 8.585–2001 определить значение ТЭДС, (V_{xc}), мВ, для НСХ ХК (L), соответствующее температуре холодного спая, (T_{xc}).

6.3.3.4 По таблице 7 настоящей методики определить значение ТЭДС для НСХ ХК (L), соответствующее в точке проверки при температуре холодного спая 0 °С.

Таблица 7

Точки проверки (показания индикатора), °С				
- 50	+ 150	+ 350	+ 550	+ 750
Номинальное значение ТЭДС, мВ, для НСХ ХК (L) при температуре холодного спая 0 °С, по ГОСТ Р 8.585–2001				
- 3,01	+ 10,62	+ 27,14	+ 44,71	+ 62,20

6.3.3.5 Рассчитать действительное значение ТЭДС, V_d , соответствующее температуре в точке проверки при температуре холодного спая равно температуре окружающей среды, по формуле (2)

$$V_d = V_{ном} - V_{xc} \quad (2),$$

где $V_{ном}$ – номинальное значение ТЭДС, определенное по таблице 6 настоящей методики (или ГОСТ Р 8.585–2001);

- отсутствие механических повреждений, ухудшающих их эксплуатационные свойства;
 - правильность и разборчивость маркировки.
- Измерители, не удовлетворяющие предъявляемым требованиям, бракуются и дальнейшая поверка не производится.

6.2 Опробование

6.2.1 Нажатием на кнопку включить измеритель.

6.2.2 Нажать на кнопку измерителя и удерживать её до появления на индикаторе значения «0».

6.2.3 Последовательными нажатиями на кнопку измерителя выбрать пункт «меню» программирования «2».

6.2.4 Нажатием на кнопку измерителя выбрать в «меню» программирования режим ручного управления «РУ».

6.3 Определение приведенной основной погрешности измерителя в конце межповерочного интервала

6.3.1 Приведенную основную погрешность измерителя определяют в пяти точках: 0, 25, 50, 75, 100 % от диапазона измеряемой температуры.

6.3.2 Определение приведенной основной погрешности измерителей с типом реализованной НСХ 50М; 100П и Pt100.

Измеритель с типом реализованной НСХ 50 М.

6.3.2.1 Для проверки приведенной основной погрешности измерения подключить магазин сопротивлений типа МСП–63 к измерителю в соответствии со схемой подключения (рисунок 1).

Примечание – Сокращения и определения приведены в приложении А.

Таблица 3

Точки проверки (показания индикатора), °С				
- 30,0	+ 18,0	+ 65,0	+ 113,0	+ 160,0
Номинальное значение сопротивления, $R_{ном}$, Ом, для НСХ 50М $W_{100} = 1,4260$ по ГОСТ 6651–94.				
43,61	53,84	63,85	74,08	84,10

6.3.2.3 Приведенную основную погрешность измерения температуры для каждой точки проверки принимают равной наибольшему по абсолютной величине значению из полученных по формуле (1) сперва при $R = R_1$, затем при $R = R_2$.

$$\delta = \frac{R - R_{ном}}{R_n} \times 100 \quad (1),$$

где δ – приведенная основная погрешность измерения температуры, %;

R – значение сопротивления, зафиксированное на магазине сопротивлений, Ом;

$R_{ном}$ – номинальное значение сопротивления, Ом;

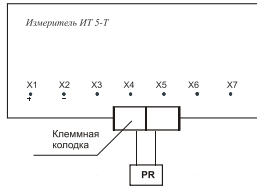
R_n – нормирующее значение, равное разности между нижним и верхним значениями диапазона измеряемой температуры, переведенное в Ом по ГОСТ 6651–94.

Нормирующие значения для измерителей, работающих с термопреобразователями сопротивлений, приведены в таблице 4 настоящей методики.

Сопротивление присоединительных проводов не должно быть более 0,03 Ом.

Примечание – Клеммы, для подключения магазина сопротивлений, находятся в батарейном отсеке измерителя.

Присоединение магазина сопротивлений МСР-63 следует производить многожильным проводом сечением 1,0 мм² и длиной не более 1,5 м, например: из провода НВ или НВМ по ГОСТ 17515-72.



X4 – X5 – клеммы для подключения;
PR – магазин сопротивлений МСР-63.

Рисунок 1 – Схема для проведения проверки измерителей с типом реализованной НСХ 50М; 100П и Pt100.

6.3.2.2 Произвести два измерения сопротивления **R₁** и **R₂**, Ом, для каждой точки проверки в соответствии с таблицей 3 настоящей методики. Для этого, плавно изменяя сопротивление магазина сопротивлений, добиться установления равновероятных показаний индикатора измерителя при подходе к каждой точке проверки вначале со стороны наименьших значений температуры (равновероятное появление значений [Т-ΔТ] и Т, где Т – температура, соответствующая проверяемой точке, ΔТ – дискретность отсчёта), затем со стороны наибольших значений температуры (равновероятное появление значений [Т+ΔТ] и Т), каждый раз при установлении равновероятных показаний отсчитывая значение сопротивления по магазину сопротивлений.

Таблица 4

Измеритель с типом реализованной НСХ	Нормирующее значение, Ом
50М	40,49
100П	331,82
Pt100	326,76

Измеритель с типом реализованной НСХ 100П

6.3.2.4 Для проверки приведенной основной погрешности для измерителя с типом реализованной НСХ 100П повторить операции по п.п. 6.3.2.1–6.3.2.3 с установкой значений на магазине сопротивлений МСР-63 в соответствии с таблицами 4 и 5 настоящей методики.

Таблица 5

Точки проверки (показания индикатора), °С				
- 200	+ 25	+ 250	+ 475	+ 700
Номинальное значение сопротивления, R_{ном} , Ом, для НСХ 100П W₁₀₀ = 1,3910 по ГОСТ 6651-94				
17,30	109,89	195,59	275,39	349,12

Измеритель с типом реализованной НСХ Pt100

6.3.2.5 Для проверки приведенной основной погрешности для измерителя с типом реализованной НСХ Pt100 повторить операции по п.п. 6.3.2.1–6.3.2.3 с установкой значений на магазине сопротивлений МСР-63 в соответствии с таблицами 4 и 6 настоящей методики.

V_{хс} – значение ТЭДС холодного спая термопары, определенное по п. 6.3.3.3 настоящей методики.

6.3.3.6 Произвести два измерения ТЭДС **V₁** и **V₂**, мВ, для каждой точки проверки в соответствии с таблицей 6 настоящей методики. Для этого, плавно изменяя выходное напряжение калибратора, добиться установления равновероятных показаний индикатора измерителя при подходе к каждой точке проверки вначале со стороны наименьших значений температуры (равновероятное появление значений [Т-ΔТ] и Т, где Т – температура, соответствующая проверяемой точке, ΔТ – дискретность отсчёта), затем со стороны наибольших значений температуры (равновероятное появление значений [Т+ΔТ] и Т), каждый раз при установлении равновероятных показаний отсчитывая значение выходного напряжения калибратора.

6.3.3.7 Приведенную основную погрешность измерения температуры для каждой точки проверки принимают равной наибольшему по абсолютной величине значению из полученных по формуле (3) сперва при **V = V₁**, затем при **V = V₂**.

$$\delta = \frac{V - V_d}{V_n} \times 100 \quad (3),$$

где **δ** – приведенная основная погрешность измерения температуры, %;

V – значение ТЭДС, зафиксированное на калибраторе программируемом, мВ;

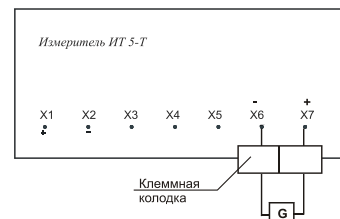
V_{ном} – номинальное значение ТЭДС, мВ;

Таблица 6

Точки проверки (показания индикатора), °С				
- 200	+ 25	+ 250	+ 475	+ 700
Номинальное значение сопротивления, R_{ном} , Ом, для НСХ Pt100 W₁₀₀ = 1,3850 по ГОСТ 6651-94				
18,52	109,73	194,10	272,61	345,28

6.3.3 Определение основной приведенной погрешности измерения измерителей с типом реализованной НСХ ХК(L).

6.3.3.1 Для проверки приведенной основной погрешности измерения подключить калибратор программируемый ПЗ20 к измерителю в соответствии со схемой подключения (рисунок 2).



X6 – X7 – клеммы для подключения;
G – калибратор программируемый ПЗ20.

Рисунок 2 – Схема для проверки измерителя с типом реализованной НСХ ХК(L).