

СОГЛАСОВАНО

Директор
ООО «Термэкс»



А.С. Вавилкин

« 22 » апреля 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
ФГУП «СНИИМ»

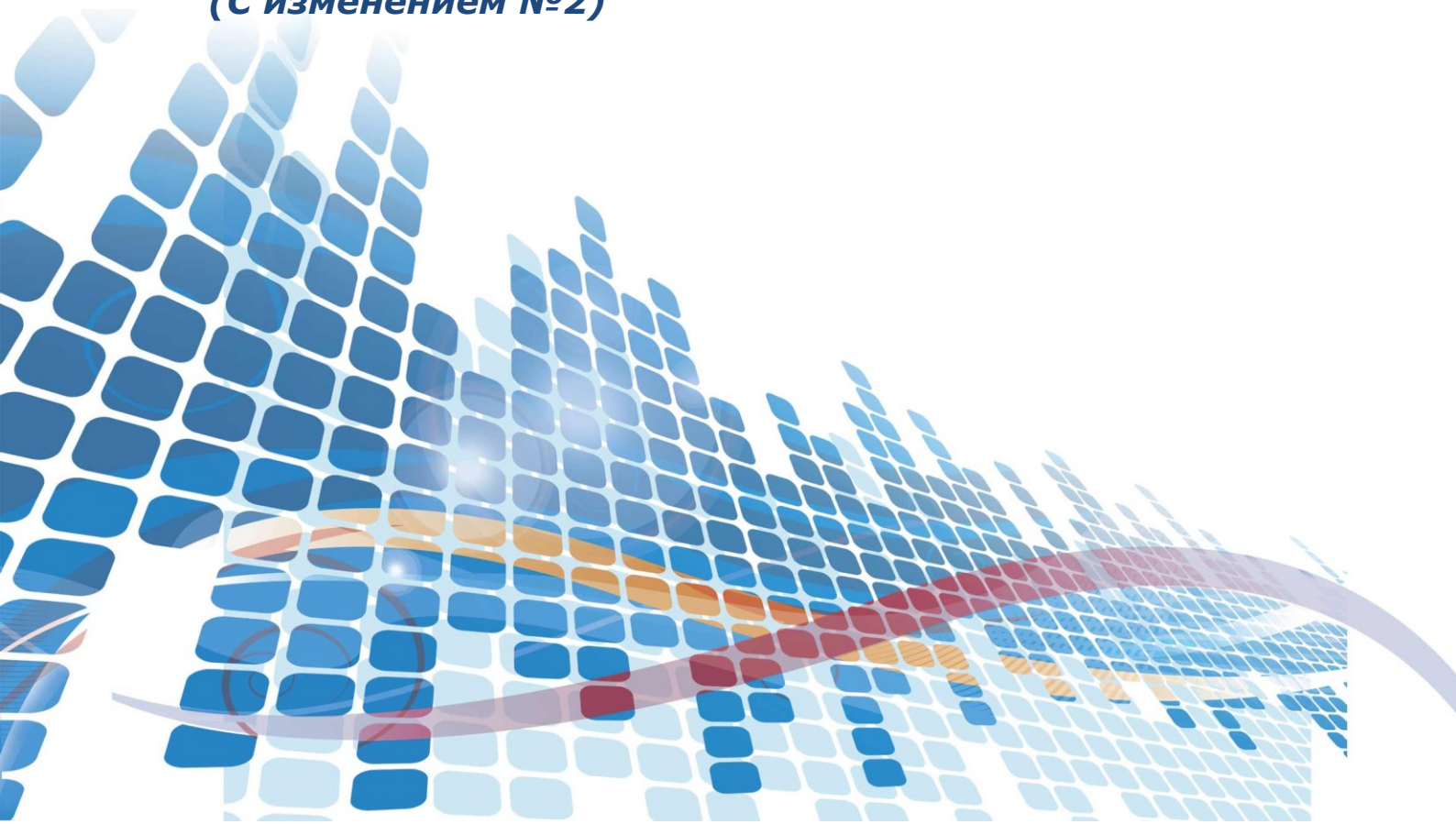


В.Ю. Кондаков

« 23 » апреля 2019 г.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СИГНАЛОВ ТС И ТП ПРЕЦИЗИОННЫЕ ТЕРКОН

*Методика поверки ТКЛШ 2.206.000 МП
(С изменением №2)*



СОДЕРЖАНИЕ

1	Операции поверки	3
2	Средства поверки	4
3	Требования к квалификации поверителей	4
4	Требования безопасности	4
5	Условия поверки	5
6	Подготовка к поверке	5
7	Проведение поверки	5
7.1	Внешний осмотр	5
7.2	Проверка электрического сопротивления изоляции.....	5
7.3	Опробование	6
7.4	Определение метрологических характеристик.....	6
8	Оформление результатов поверки	10
	ПРИЛОЖЕНИЕ А. Перечень ссылочных нормативных документов	11
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Форма протокола поверки.....	12

Настоящая методика поверки (МП) распространяется на преобразователи сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) и термоэлектрических преобразователей (ТП) прецизионные ТЕРКОН (далее по тексту — приборы), разработанные и изготовленные ООО «Термэкс» и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал — 12 месяцев.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	+	+
2 Проверка электрического сопротивления изоляции	7.2	+	–
3 Опробование	7.3	+	+
4 Определение метрологических характеристик:	7.4	+	+
• проверка основной погрешности измерений напряжения;	7.4.1	+	+
• проверка основной погрешности измерений сопротивления;	7.4.2	+	+
• проверка основной погрешности измерений температуры с использованием ТП;	7.4.3	+	–
• проверка основной погрешности измерений температуры с использованием ТС.	7.4.4	+	–
Условные обозначения: «+» — испытания проводят, «–» — испытания не проводят.			

Поверка должна быть прекращена при выполнении любой операции, в результате которой получены отрицательные результаты.

! Допускается поверка приборов в используемом владельцем диапазоне измерений на основании его письменного заявления, с указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки¹.

¹ В соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта МП	Средства поверки (СП)	Характеристики СП:	
		диапазон измерений/ номинальное значение	абсолютная погрешность (ПГ), разряд, класс точности (КТ)
6	Средства измерений контроля параметров окружающей среды: <ul style="list-style-type: none"> • температура • относительная влажность • давление 	от 15 до 25 °С не более 80 % от 84 до 107 кПа	п.ПГ±0.5 °С ПГ±5 % ПГ±0.25 кПа
6	Прибор щитовой цифровой электроизмерительный ЩП120П	от 10 до 600 В от 45 до 65 Гц	КТ 0.2
7.2	Мегаомметр ЭС0202/2-Г	от 0 до 10000 МОм	КТ 15
7.4.1 7.4.3	Компаратор напряжений постоянного тока Р3017	от 0.000001 до 11.111110 В	ПГ±(U+1) мкВ
7.4.2	Меры электрического сопротивления однозначные по ГОСТ 23737: катушки электрического сопротивления Р321, Р3331 (Госреестр № 1162-58)	1, 10, 100 и 1000 Ом	1 разряд по ГОСТ 8.237
7.4.4	Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная по ГОСТ 23737: магазин сопротивлений Р4832-М1 (Госреестр № 48930-12)	от 0.1 до 111111.1 Ом	КТ 0.02/2·10 ⁻⁶
Примечание — допускается применять другие СП, обеспечивающее определение метрологических характеристик поверяемых приборов с требуемой точностью.			

Таблица 2 (Измененная редакция, Изм. №1)

Таблица 2 (Измененная редакция, Изм. №2)

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

Поверку приборов могут осуществлять поверители, изучившие документ ТКЛШ 2.206.000 РЭ «Преобразователи сигналов ТС И ТП прецизионные ТЕРКОН. Руководство по эксплуатации» (далее по тексту — РЭ), данную методику поверки и эксплуатационную документацию на средства поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При подготовке и проведении поверки преобразователя сигналов ТЕРКОН необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также требования, установленные ГОСТ 12.3.019.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки необходимо соблюдать следующие условия:

- температура окружающей среды, °С..... 20±5
- относительная влажность воздуха, %..... от 30 до 80
- атмосферное давление, кПаот 84.0 до 106.7
- напряжение питающей сети, В220±22
- частота питающей сети, Гц..... 50±1

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки прибор должен быть выдержан в нормальных условиях в течение двух часов.

При подготовке к поверке необходимо:

- проверить соответствие условий поверки требованиям раздела 5;
- подготовить к работе средства поверки (таблица 1) в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на применяемые средства измерений;
- включить прибор в сеть и прогреть не менее 30 минут.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра устанавливают:

- отсутствие механических повреждений прибора (вмятин, трещин, нарушения целостности защитных покрытий и пр.) и сетевого кабеля;
- целостность места пломбировки, находящейся на нижней панели корпуса прибора в гнезде правого винта для крепления панелей корпуса;
- разборчивость данных, нанесенных на маркировочную наклейку;
- отсутствие на лицевой панели дефектов, препятствующих управлению режимами измерений прибора и снятию показаний измеряемых величин.

Результаты проверки считаются положительными, если отсутствуют механические повреждения прибора и сетевого кабеля, содержание маркировки соответствует приведенной в эксплуатационной документации, не нарушена пломба завода-изготовителя.

7.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции проводят с помощью мегаомметра (таблица 2) в следующей последовательности:

- отключают сетевой кабель от сети питания и переводят сетевой выключатель в положение "включено";
- подключают мегаомметр между закороченными клеммами питания и металлическими элементами корпуса прибора;
- производят измерение сопротивления изоляции при значении испытательного напряжения 500 В.

Результаты проверки считаются положительными, если измеренное значение сопротивления изоляции более или равно 20 МОм.

7.3 Опробование

Опробование прибора можно проводить в процессе его прогрева.

7.3.1 Подключают прибор к сети питающего напряжения и убеждаются в работоспособности индикаторов **ЦИКЛ**, **ТЕРМОСТАТ** и индикаторного табло.

7.3.2 Нажимают кнопку **МЕНЮ** — на индикаторное табло выводится сообщение «Меню настройки прибора». Перемещаются по системному меню прибора нажатием кнопок **←**, **→** или **↑**, **↓**.

Результаты проверки считаются положительными, если индикаторы **ЦИКЛ**, **ТЕРМОСТАТ** и индикаторное табло работают исправно, а панель управления позволяет просмотреть все пункты системного меню, предусмотренные руководством по эксплуатации (РЭ).

7.4 Определение метрологических характеристик

Перед выполнением любой измерительной операции выполняют процедуру «самокалибровки» прибора нажатием кнопки **СБРОС**.

7.4.1 Проверку основной погрешности измерений напряжения выполняют с помощью компаратора напряжения (таблица 2) в следующей последовательности:

- переводят компаратор в режим калибратора постоянного напряжения в соответствии с его руководством по эксплуатации;
- подключают входы поверяемого прибора к выходам компаратора — первый канал прибора к первому каналу компаратора, второй — ко второму. Подключение производят в соответствии со схемой для измерений напряжений, приведенной в РЭ компаратора;
- переводят поверяемый прибор в режим измерений напряжения по обоим каналам;
- устанавливают выходное напряжение компаратора равным 0 мВ;
- устраняют начальное смещение входного сигнала: по первому каналу — нажатием кнопок **СДВИГ** и **ВВОД**, по второму каналу — последовательным нажатием кнопок **СДВИГ**, **↓** и **ВВОД**;
- с помощью компаратора подают напряжение равное 0 мВ на входы обоих каналов прибора, нажимают кнопку **СБРОС** и через 30 секунд, фиксируют показания индикаторного табло;
- фиксируют входное напряжение (U_K) и измеренные значения напряжений ($U_{п+}$) по каждому каналу измерений в протоколе поверки (см. таблицу Б.1 Приложение Б);
- повторяют измерения напряжений по обоим каналам при следующих значениях входного напряжения: 1, 10, 100 и 1000 мВ;
- устанавливают выходное напряжение компаратора равным 0 мВ, после чего перестановкой клемм меняют полярность напряжения, подаваемого на вход поверяемого прибора;
- устраняют начальное смещение входного сигнала: по первому каналу — нажатием кнопок **СДВИГ** и **ВВОД**, по второму каналу — последовательным нажатием кнопок **СДВИГ**, **↓** и **ВВОД**;
- повторяют измерения напряжений по обоим каналам при следующих значениях входного напряжения (U_K): 0, 1, 10, 100 и 1000 мВ;
- фиксируют измеренные значения напряжений ($U_{п-}$) и входное напряжение (U_K) по каждому каналу измерений в протоколе поверки (таблица Б.1 Приложение Б);
- устанавливают выходное напряжение компаратора равным 0 мВ и отсоединяют его от поверяемого прибора;
- вычисляют значения абсолютной погрешности измерений напряжения (ΔU) для каждого канала поверяемого прибора по формулам:

$$\Delta U_{+} = U_{п+} - U_{к} \quad (1)$$

$$\Delta U_{-} = U_{п-} - U_{к} \quad (2)$$

а результаты вычислений заносят в соответствующие столбцы протокола поверки (таблица Б.1 Приложение Б).

Результаты проверки считаются положительными, если полученные значения погрешностей измерений напряжения не превышают предела допускаемых значений ($\Delta U_{доп}$) — таблица Б.1 Приложения Б.

7.4.2 Проверку основной погрешности измерений сопротивления выполняют с помощью мер электрического сопротивления (таблица 2) в следующей последовательности:

- готовят четыре провода для подключения мер электрического сопротивления к поверяемому прибору по четырехпроводной схеме. Каждый провод с одной стороны должен иметь штекер для подключения к прибору, а с другой — клемму в виде вилки для подключения к мере;
- переводят поверяемый прибор в режим измерений сопротивления по обоим каналам;
- с помощью штекеров подключают провода к первому каналу прибора, а клеммы надежно замыкают между собой;
- устраняют начальное смещение входного сигнала по первому каналу (см. 7.4.1);
- переставляют штекеры на вход второго канала прибора и устраняют начальное смещение входного сигнала по второму каналу (см. 7.4.1);
- размыкают клеммы проводов и подключают их к соответствующим зажимам меры электрического сопротивления с номинальным значением сопротивления ($R_{н}$) равным 1 Ом;
- нажимают кнопку **СБРОС** и через 30 секунд фиксируют значение сопротивления ($R_{п2}$) по второму каналу в протоколе поверки (таблица Б.2 Приложения Б);
- подключают меру сопротивления к первому каналу прибора и повторяют измерение сопротивления ($R_{п1}$), фиксируя показания прибора протоколе поверки;
- аналогичным образом проводят измерения электрического сопротивления мер с номинальными значениями сопротивлений равными 10, 100 и 1000 Ом;
- вычисляют значения абсолютной погрешности измерений сопротивления ($\Delta R_{п}$) для каждого канала поверяемого прибора по формуле (3) и заносят результаты вычислений в протокол поверки (таблца Б.2 Приложения Б)

$$\Delta R_{п} = R_{п1(2)} - R_{д}, \quad (3)$$

где $R_{д}$ — действительное значение меры сопротивления, указанное в свидетельстве о поверке.

Результаты проверки считаются положительными, если полученные значения погрешностей измерений сопротивлений не превышают предела допускаемых значений ($\Delta R_{доп}$) — таблица Б.2 Приложения Б.

7.4.2 (Измененная редакция, Изм. №1)

7.4.3 Проверку погрешности измерений температуры с использованием ТП выполняют по одному каналу прибора с помощью компаратора напряжения (таблица 2) в следующей последовательности:

- компаратор напряжений переводят в режим калибратора постоянного напряжения в соответствии с его РЭ;

- подключают вход первого канала поверяемого прибора к выходу компаратора. Подключение производят в соответствии со схемой для измерения напряжений, приведенной в РЭ прибора;
- переводят первый канал прибора в режим измерений температуры ТП с НСХ (ГОСТ Р 8.585), выбрав «Режим: t ($^{\circ}\text{C}$)» в пункте меню **3**. Нажимают кнопку **ВВОД** и выбирают тип термопары «Термопара тип В»;
- устанавливают температуру свободных концов ТП равной 0°C (пункт меню **5**) в соответствии с РЭ прибора;
- устраняют начальное смещение входного сигнала нажатием кнопок **СДВИГ** и **ВВОД**;
- устанавливают выходное напряжение компаратора (U_k) равным 10 мВ, нажимают кнопку **СБРОС** и через 30 секунд фиксируют значение температуры в протоколе поверки (таблица Б.3 Приложения Б);
- аналогичным образом повторяют измерения для всех типов ТП, перечисленных в системном меню (исключая ТПП и ТПР);
- вычисляют абсолютную погрешность измерений температуры с использованием ТП (Δt) для каждого полученного значения (t_n) по формуле:

$$\Delta t = t_n - t_k, \quad (4)$$

где t_k — значение температуры соответствующее напряжению 10 мВ для данного типа ТП (см. таблица Б.3 Приложения Б);

- результаты вычислений заносят в соответствующие столбцы протокола поверки (таблица Б.3 Приложения Б);
- переводят первый канал поверяемого прибора в режим измерений температуры ТП с ИСХ (тип «ТПП ГОСТ 8.338-78») с индивидуальной градуировкой в диапазоне измерений температуры от 300 до 1200°C , с заданной температурой свободных концов ТП, равной 0°C . Выбирают в меню пункт **5** «Параметры термометра» и вводят значения термоэлектродвижущей силы (ТЭДС) по ИСХ, указанные в таблице Б.4 (приложение Б);
- нажимают кнопку **СБРОС** и через 30 секунд фиксируют значение температуры в протоколе поверки;
- аналогично проводят операцию измерений для ТП с ИСХ (тип «ТПП ГОСТ 8.338-78»), с индивидуальной градуировкой в диапазоне измерений температуры от 600 до 1500°C ;
- вычисляют значения абсолютной погрешности измерений температуры для каждого полученного значения (t_n) по формуле (4) и заносят результаты вычислений в протокол поверки (таблица Б.3 Приложение Б).

Результаты проверки считаются положительными, если полученные значения погрешностей измерений температуры с использованием ТП не превышают предела допустимых значений ($\Delta t_{\text{доп}}$) — таблица Б.3 Приложения Б.

7.4.4 Проверку погрешности измерений температуры с использованием ТС выполняют с помощью многозначной меры электрического сопротивления постоянного тока (далее по тексту — магазина сопротивлений) (таблица 2) в следующей последовательности:

- параллельно включают первый и второй каналы поверяемого прибора, для чего соединяют перемычками соответствующие токовые и потенциальные входы каналов;
- переводят первый канал поверяемого прибора в режим измерений температуры ТС с НСХ, выбрав «Режим: t ($^{\circ}\text{C}$)» в пункте меню **3**. Нажимают кнопку **ВВОД**, выбирают тип — «ТСП (калибровка)»;
- в пункте меню **5** устанавливают параметры платинового ТС с НСХ для $W_{100}=1.391$ (тип П в соответствии с ГОСТ 6651);
- переводят второй канал в режим измерений сопротивлений;

- подключают магазин сопротивлений по четырехпроводной схеме ко входам поверяемого прибора. Ручки декадных переключателей магазина сопротивлений устанавливают в положение **0**;
- нажимают кнопку прибора **СБРОС** и через 30 секунд устраняют начальное смещение входного сигнала по обоим каналам (см. 7.4.1), тем самым устраняя влияние начального сопротивления магазина, равное сопротивлению междекадных соединительных проводов;
- ручками декадных переключателей устанавливают сопротивление магазина равным 2.0 Ом (см. столбец «R_М» в таблице Б.5), нажимают кнопку **СБРОС**, через 30 секунд фиксируют значение температуры по первому каналу (t_{П1}) и значение сопротивления по второму каналу (R_{П2}) в соответствующих столбцах таблицы Б.5 (Приложение Б);
- повторяют измерения температуры (по первому каналу) и сопротивления (по второму каналу) для платинового ТС при остальных значениях сопротивлений: 15.0, 20.0 и 150.0 Ом — таблица Б.5 (Приложение Б) в режиме измерений «ТСП (калибровка)»;
- в пункте меню **5** устанавливают параметры медного ТС с ИСХ для W₁₀₀=1.428 (тип М в соответствии с ГОСТ 6651), а второй канал остается в режиме измерений сопротивлений;
- аналогичным образом выполняют измерения температуры (по первому каналу) и измерения сопротивлений (по второму каналу) для медного ТС при следующих значениях сопротивлений: 9.6, 15.0, 96.0 и 150.0 Ом — таблица Б.5 (Приложение Б) в режиме измерений «ТСМ»;
- переводят первый канал поверяемого прибора в режим измерений температуры ТС с ИСХ, выбрав «Режим: t (°C)» в пункте меню **3**. Нажимают кнопку **ВВОД** и выбирают тип — «ТСП (МТШ-90)»;
- в пункте меню **5** устанавливают следующие параметры платинового ТС с ИСХ:

$$\begin{aligned}
 R_0 &= 10 \text{ Ом (значение сопротивления в тройной точке воды),} \\
 a &= -0.000105521, \\
 b &= -4.15954 \cdot 10^{-5}, \\
 c &= -2.12589 \cdot 10^{-5}
 \end{aligned}$$

- ручками декадных переключателей устанавливают сопротивление магазина равным 15.0 Ом (см. столбец «R_М» таблицы Б.5 для типа ТС с ИСХ);
- нажимают кнопку **СБРОС**, через 30 секунд фиксируют значение температуры по первому каналу (t_{П1}) и значение сопротивления по второму каналу (R_{П2}) в соответствующих столбцах таблицы Б.5 (Приложение Б);
- аналогичным образом выполняют измерения температуры и сопротивления при значениях сопротивления задаваемых магазином: 70.0 и 150.0 Ом, указанных в столбце «R_М» таблицы Б.5;
- для каждого значения сопротивления, задаваемого магазином сопротивлений и измеренного по второму каналу, вычисляют значение температуры (t_{М2}), соответствующее измеренному значению заданного сопротивлению (R_{П2}) по формуле:

$$t_{M2} = t_M + \frac{R_{П2} - R_M}{\Delta R / \Delta t}, \quad (5)$$

где t_М — значение температуры, соответствующее значению сопротивления, установленного ручками декадных переключателей магазина сопротивления R_М (таблица Б.5);

ΔR/Δt — принимают по таблице Б.5 для соответствующего значения сопротивления R_М.

- результаты вычислений заносят в протокол поверки (таблица Б.5 Приложение Б);
- вычисляют абсолютную погрешность измерений температуры с использованием ТС (Δt) для каждого полученного значения t_{M2} по формуле:

$$\Delta t = t_{П1} - t_{M2} \quad (6)$$

- результаты вычислений заносят в протокол поверки (таблица Б.5 Приложение Б).

Результаты проверки считаются положительными, если полученные значения погрешностей измерений температуры с использованием ТС не превышают предела допускаемых значений ($\Delta t_{\text{доп}}$) — таблица Б.5 (Приложение Б).

7.4.4 (Измененная редакция, Изм. №1)

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки, полученные в соответствии с разделом 7, заносят в протокол¹ (рекомендуемая форма протокола приведена в Приложении Б).

При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке по форме, установленной Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 02.06.2015 № 1815. На прибор наносится поверительное клеймо или поверительная наклейка на боковой стык основания и крышки прибора.

При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин непригодности по форме, установленной Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 02.06.2015 № 1815.

¹ Протокол поверки не является обязательным приложением к свидетельству о поверке.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

(справочное)

Обозначение	Наименование
ГОСТ 12.3.019-80	Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности
ГОСТ 6651-2009	Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний
ГОСТ Р 8.585-2001	Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования
ГОСТ 8.338-2002	Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки
ГОСТ Р 8.611-2005	Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Преобразователи термоэлектрические платиноводородно-платиновые эталонные 1, 2 и 3-го разрядов. Методика поверки
ГОСТ 23737-79	Меры электрического сопротивления. Общие технические условия
ГОСТ 8.237-2003	Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Меры электрического сопротивления однозначные. Методика поверки

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

(рекомендуемое)

Протокол поверки

№ _____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

1 Сведения о поверяемом средстве измерений:

1.1 Наименование: Преобразователь сигналов ТС и ТП прецизионный ТЕРКОН

1.2 Заводской номер:

1.3 Принадлежащее:

2 Документы, используемые при поверке:

- ТКЛШ 2.206.000 МП «Преобразователи сигналов ТС и ТП прецизионные ТЕРКОН. Методика поверки».

3 Средства поверки:

-
-

4 Условия проведения поверки:

- температура окружающей среды, °С
- относительная влажность воздуха, %
- атмосферное давление, кПа
- напряжение питающей сети, В
- частота питающей сети, Гц

5 Результаты поверки:

5.1 Внешним осмотром установлено соответствие/несоответствие требованиям МП.

5.2 Электрическое сопротивление изоляции более _____ МОм.

5.3 При опробовании установлено соответствие/несоответствие требованиям МП.

5.4 Результаты определения метрологических характеристик преобразователя сигналов ТС и ТП прецизионного ТЕРКОН приведены в таблицах Б.1, Б.2, Б.3 и Б.5.

Результаты проверки основной погрешности измерений напряжения представлены в таблице Б.1.

Таблица Б.1

в мВ

U _к	U _{п+}		ΔU ₊		U _{п-}		ΔU ₋		ΔU _{доп}
	канал 1	канал 2	канал 1	канал 2	канал 1	канал 2	канал 1	канал 2	
0									±0.0005
1									±0.0006
10									±0.0010
100									±0.0055
1000									±0.0505

Результаты проверки основной погрешности измерений сопротивления представлены в таблице Б.2.

Таблица Б.2

в Ом

R_H	R_{MC}	$R_{П1}$	$R_{П2}$	$\Delta R_{П1}$	$\Delta R_{П2}$	$\Delta R_{доп}$
0						± 0.0002
1.0						± 0.0002
10.0						± 0.0003
100.0						± 0.0012
1000.0						± 0.0102

Результаты проверки основной погрешности измерений температуры с использованием ТП представлены в таблице Б.3.

Таблица Б.3

Тип ТП с ИСХ	U_k , мВ	t_k , °C	t_p , °C	Δt_p , °C	$\Delta t_{доп}$, °C
ТПР(В)	10.0	1491.42			± 0.2
ТХКН(Е)	10.0	152.97			± 0.2
ТЖК(Ж)	10.0	185.96			± 0.1
ТХА(К)	10.0	246.22			± 0.2
ТНН(Н)	10.0	318.50			± 0.2
ТПП(Р)	10.0	961.52			± 0.2
ТПП(С)	10.0	1035.60			± 0.2
ТМК(Т)	10.0	213.29			± 0.2
ТПП с ИСХ по ГОСТ Р 8.611	10.0	1035.30			± 0.2
ТПР с ИСХ по ГОСТ Р 8.611	10.0	1491.34			± 0.2

Таблица Б.3 (Измененная редакция, Изм. №2)

Справочные значения ТЭДС для типов термпар ТПП и ТПР приведены в таблице Б.4.

Таблица Б.4

ТПП		ТПР	
t , °C	E , мВ	t , °C	E , мВ
300	2.323	600	1.792
400	3.259	700	2.431
500	4.233	800	3.154
600	5.239	900	3.957
700	6.275	1000	4.834
800	7.345	1100	5.780
900	8.449	1200	6.786
1000	9.587	1300	7.848
1100	10.757	1400	8.956
1200	11.951	1500	10.099

Результаты проверки основной погрешности измерений температуры с использованием ТС представлены в таблице Б.5.

Таблица Б.5

Тип ТС	R_M , Ом	t_M , °C	$R_{п2}$, Ом	$\Delta R/\Delta t$, Ом/°C	t_{M2} , °C	$t_{п1}$, °C	Δt , °C	$\Delta t_{доп}$, °C
с НСХ — ТСП (калибровка)								
10 П	2.0	-193.711		0.044				±0.02
10 П	15.0	128.403		0.038				±0.02
100 П	20.0	-193.711		0.437				±0.01
100 П	150.0	128.403		0.385				±0.01
10 М	9.6	-9.346		0.043				±0.01
10 М	15.0	116.822		0.043				±0.01
100 М	96.0	-9.346		0.426				±0.005
100 М	150.0	116.822		0.426				±0.005
с ИСХ — ТСП (МТШ-90)								
$R_H=10$ Ом	15.0	127.857		0.038				±0.01
$R_H=50$ Ом	70.0	101.882		0.193				±0.005
$R_H=100$ Ом	150.0	127.857		0.385				±0.005

Заключение: _____
(годен/негоден)

Поверку произвел: _____
(подпись) (Ф.И.О поверителя)

Приложение Б (Измененная редакция, Изм. №1)