



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «НИЦ ПМ-РОСТЕСТ»

 
С.А. Денисенко
» 04.08.2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители аналоговых сигналов универсальные ИТП-17

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

РТ-МП-1643-207-2025

г. Москва
2025 г.

Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на измерители аналоговых сигналов универсальные ИТП-17 (далее – измерители, поверяемые СИ), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Производственное Объединение ОВЕН» (ООО «Производственное Объединение ОВЕН»), г. Москва; Обществом с ограниченной ответственностью «Завод № 423» (ООО «Завод № 423»), обл. Тульская, г. Богородицк, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Поверка измерителей проводится методом прямых измерений.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача:

- единицы силы электрического тока в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 года № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А», подтверждающим прослеживаемость к Государственному первичному эталону ГЭТ 4-91 «Государственный первичный эталон единицы силы постоянного электрического тока»;

- единицы электрического напряжения и электродвижущей силы в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 года № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы», подтверждающим прослеживаемость к Государственному первичному эталону ГЭТ 13-2023 «Государственный первичный эталон единицы электрического напряжения»;

- единицы электрического сопротивления постоянного и переменного тока в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3456 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока», подтверждающим прослеживаемость к Государственному первичному эталону ГЭТ 14-2014 «Государственный первичный эталон единицы электрического сопротивления».

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А настоящей методики.

В настоящей методике применяются следующие сокращения:

НСХ – номинальная статическая характеристика;

ПО – программное обеспечение;

РЭ – руководство по эксплуатации;

СИ – средство измерений;

ТП – термоэлектрический преобразователь;

ТС – термопреобразователь сопротивления;

ЭД – эксплуатационная документация.

1 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1.1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	6

Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	7.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	7.3
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	9
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Оформление результатов поверки	Да	Да	11
Примечания: 1) При получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции поверка прекращается; 2) Допускается проведение первичной (периодической) поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца средства измерений (или лица, представившего средство измерений на поверку), с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объёме проведённой поверки.			

2 Требования к условиям проведения поверки

2.1 При проведении поверки соблюдаются следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от +15 до +25;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 86,0 до 106,7.

3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

3.1 Поверка СИ должна выполняться специалистами организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющими необходимую квалификацию, ознакомленными с ЭД и освоившими работу с техническими средствами, используемыми при поверке.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки применяют эталоны, средства измерений, испытательное и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 7.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробованию средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды от 15 до 25 °C с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °C; Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха до 80 % с абсолютной погрешностью не более ± 3 %;	Преобразователь параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11.

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 86 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более ± 5 гПа.	
п. 7.3 Опробование (при подготовке к поверке и опробованию средства измерений)	Источники питания с диапазоном воспроизведений напряжения постоянного тока от 10 до 30 В.	Источник питания постоянного тока GPR-73060D, рег. № 55898-13.
9 Определение метрологических характеристик средства измерений	Измерители силы постоянного тока, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 2-го разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 01.10.2018 № 2091, в диапазоне от 0 до 20 мА.	Калибратор многофункциональный Элметро-Вольта, рег. № 46388-11.
	Измерители напряжения постоянного тока, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 3-го разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 28.07.2023 № 1520, в диапазоне от 0 до 10 В.	Калибратор многофункциональный Элметро-Вольта, рег. № 46388-11.
	Меры электрического сопротивления постоянного тока, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 4 разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456, в диапазоне от 0,021 до 4000 Ом	Магазин сопротивлений P4831, рег. № 6332-77.
	Источники питания с диапазоном воспроизведений напряжения постоянного тока от 10 до 30 В.	Источник питания постоянного тока GPR-73060D, рег. № 55898-13.
	Термометр с диапазоном измерений температуры от -50 °С до +50 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 0,05$ °С.	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300, рег. № 61806-15.
	Удлиняющие провода по ГОСТ 1790-2016, ГОСТ 1791-2014 (в соответствии с требованиями ГОСТ 8.338-2002).	-

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Сосуд Дьюара с льдо-водяной смесью или нулевой термостат.	-
Примечания: 1) Эталоны и средства измерений, применяемые в качестве эталонов, используемые при поверке, должны быть аттестованы или поверены в установленном порядке; применяемые средства измерений должны быть поверены; испытательное оборудование - аттестовано. 2) Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.		

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в следующих документах:

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные приказом Минэнерго РФ от 12.08.2022 г. № 811;
- требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ), утвержденные приказом Министерства труда России от 15.12.2020 г. № 903н;
- требования разделов «Указания мер безопасности» ЭД на применяемые средства поверки.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие маркировки, комплектности измерителей описанию типа и ЭД;
- отсутствие внешних повреждений поверяемого измерителя, которые могут повлиять на его метрологические характеристики.

6.2 Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования.

6.3 СИ, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

Примечание – при оперативном устранении недостатков измерителей, замеченных при внешнем осмотре, поверка продолжается по следующим операциям.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Контроль условий поверки

7.1.1 В помещении, где будет проходить поверка средств измерений необходимо провести контроль условий окружающей среды – определить температуру и влажность окружающей среды, а также атмосферное давление. Климатические условия проведения поверки должны соответствовать значениям, указанным в п. 2.1 настоящей методики поверки.

7.2 Подготовка к поверке средства измерений

7.2.1 Изучить РЭ на поверяемый измеритель и ЭД на применяемые средства поверки.

7.2.2 Выдержать измеритель не менее 2 ч в условиях, указанных в п. 2.1 настоящей методики, если измеритель до этого находился в условиях отличных от указанных в п.2.1.

7.2.3 Подготовить к работе поверяемый измеритель и применяемые средства поверки в соответствии с ЭД.

7.3 Опробование



7.3.1 Подключить к измерителю калибратор в соответствии с указаниями ЭД. Измеритель подключить к источнику питания.

7.3.2 Включить источник питания и установить напряжение питания в соответствии с РЭ на измеритель. Подать напряжение питания на измеритель.




7.3.3 Проверить наличие индикации символов на цифровом индикаторе измерителя. Подать с калибратора значение, соответствующее настроенному на измерителе типу входного сигнала и лежащее в диапазоне измерений измерителя. После стабилизации показаний на цифровом индикаторе измерителя, зафиксировать их.

7.3.4 Перед проведением поверки в полном объеме необходимо выполнить следующие действия:

— войти в сервисное меню измерителя одновременным длительным (не менее 5

с) нажатием кнопок  и .



— при помощи кнопок  и  выполнить выбор параметра d.rSt (сброс на заводские настройки), нажатием кнопки  осуществить вход в изменяемый параметр.

— При помощи кнопок  и  установить значение «1». Нажать кнопку  для сохранения значения параметра в памяти измерителя, после чего измеритель должен перезагрузиться.


7.3.5 Результаты опробования считать положительными, если происходит выбор и изменение, а также сохранение в память измерителя требуемых параметров.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 Подать напряжение питания на измеритель.

8.2 Войти в сервисное меню измерителя одновременным длительным (не менее 5 с) нажатием кнопок  и .

8.3 При помощи кнопок  и  выполнить выбор параметра UEr.F (номер версии ПО).

8.4 После нажатия кнопки  на экране отобразится версия ПО.

8.5 Сравнить версию ПО, отображаемую на дисплее измерителя с версией ПО, приведенной в таблице 8.1.

8.6 Результаты проверки считаются положительными, если номер версии ПО соответствует сведениям, приведенным в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	отсутствует
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.04
Цифровой идентификатор программного обеспечения	-

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений сигналов ТС.

9.1.1 Основную приведённую к диапазону измерений погрешность измерений определять в точках, соответствующих: от 0 до 10 %, от 45 до 55 %, от 90 до 100 % диапазона измерений.

9.1.2 Собрать схему в соответствии с рисунком 1, РЭ на измеритель и ЭД на средства поверки. Магазин сопротивлений Р4831 (далее – магазин) подключать к измерителю по 3-х проводной схеме при помощи кабеля с длиной не более 1 м.

9.1.3 Подать напряжение питания на измеритель.

9.1.4 В соответствии с РЭ перевести измеритель в режим измерений сигналов ТС. При поверке в полном объеме установить тип НСХ 50М ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$). При поверке в сокращённом объеме установить требуемый тип НСХ в соответствии с приложением А настоящей методики.



Рисунок 1 – Схема подключений для определения основной погрешности измерений сигналов ТС.

9.1.5 В соответствии с ЭД на магазин установить значение электрического сопротивления постоянному току, эквивалентное значению температуры контрольной точки (A_3) в соответствии с выбранным типом НСХ.

9.1.6 Зафиксировать установившийся результат измерений температуры по установившимся показаниям измерителя ($A_{изм}$).

9.1.7 Повторить операции по п.п. 9.1.5 - 9.1.6 настоящей методики для остальных контрольных точек.

9.1.8 Провести подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям в соответствии с разделом 10.

9.2 Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений сигналов ТП.

9.2.1 Основную приведенную к диапазону измерений погрешность измерений определять в точках, соответствующих: от 0 до 10 %, от 45 до 55 %, от 90 до 100 % диапазона измерений.

9.2.2 Собрать схему в соответствии с рисунком 2, РЭ на измеритель и ЭД на средства поверки.

9.2.3 Подать напряжение питания на измеритель.

9.2.4 В соответствии с РЭ перевести измеритель в режим измерений сигналов ТП. Установить тип НСХ «К» при поверке в полном объеме. При поверке в сокращённом объеме установить требуемый тип НСХ в соответствии с приложением А настоящей методики.

9.2.5 К поверяемому измерителю подключить удлинительные (компенсационные) провода. Тип удлинительных (компенсационных) проводов должен соответствовать установленному типу НСХ ТП по ГОСТ Р 8.585. Концы удлинительных проводов соединить с медными проводами, скрутки проводов поместить в пробирки, заполненные трансформаторным маслом или диоксидом алюминия, а затем пробирки поместить в сосуд

Дьюара, заполненный льдо-водяной смесью, или нулевой термостат. Температуру в сосуде Дьюара контролировать с помощью термометра лабораторного электронного ЛТ-300 (далее - термометра).

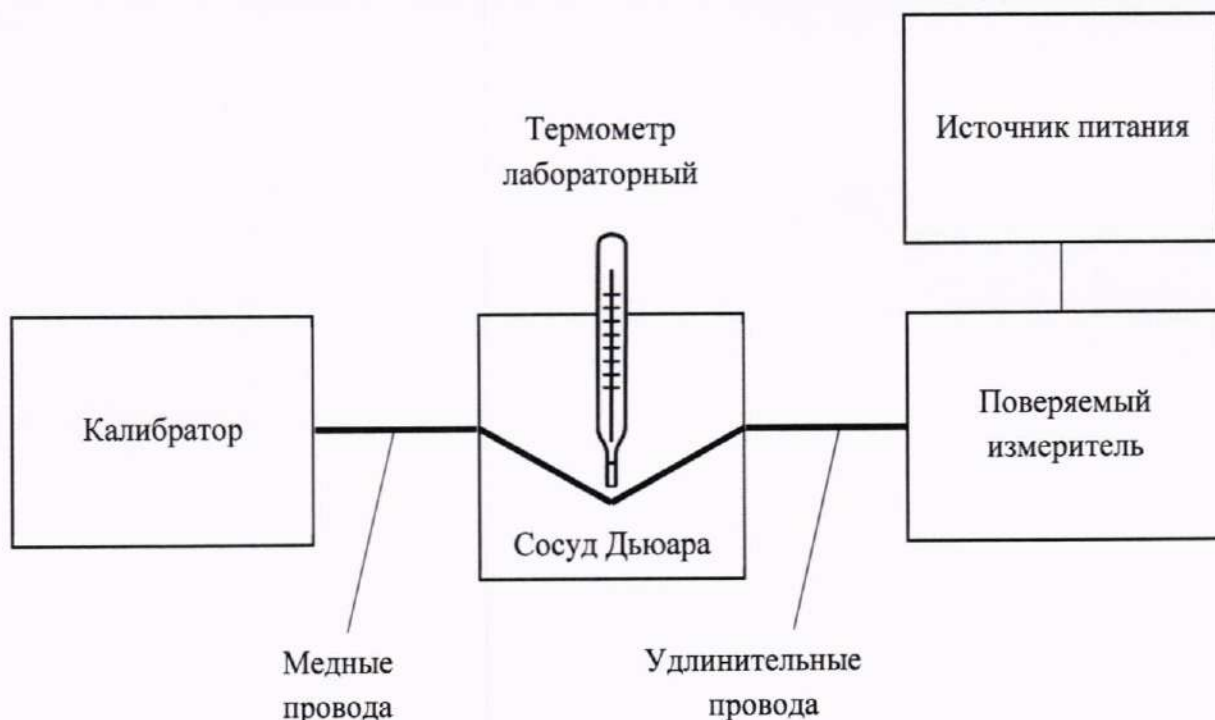


Рисунок 2 – Схема подключений для определения основной погрешности измерений сигналов ТП.

9.2.6 В соответствии с ЭД на калибратор перевести его в режим имитации сигналов ТП, установить значение температуры, соответствующее контрольной точке (A_3).

9.2.7 Зафиксировать результат измерений температуры по установившимся показаниям измерителя ($A_{изм}$).

9.2.8 Повторить операции по п.п. 9.2.6 – 9.2.7 настоящей методики для остальных контрольных точек.

9.2.8 Провести подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям в соответствии с разделом 10.

9.3 Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений сигналов силы постоянного тока.

9.3.1 Основную приведённую к диапазону измерений погрешность измерений определять в точках, соответствующих: от 5 до 10 %, от 45 до 55 %, от 90 до 100 % диапазона измерений.

9.3.2 Собрать схему в соответствии с рисунком 3, РЭ на измеритель и ЭД на средства проверки.

9.3.3 Подать напряжение питания на измеритель.

9.3.4 В соответствии с РЭ настроить измеритель для измерения силы постоянного тока в диапазоне измерений от 0 до 20 мА при поверке в полном объёме. При поверке в сокращённом объёме установить требуемый диапазон измерений в соответствии с приложением А настоящей методики.



Рисунок 3 – Схема подключений для определения основной погрешности измерений сигналов силы и напряжения постоянного тока/сигналов пирометров.

9.3.5 В соответствии с ЭД на калибратор установить выходное значение силы постоянного тока, соответствующее контрольной точке (A_3).

9.3.6 Зафиксировать результат измерений силы постоянного тока по установившимся показаниям измерителя ($A_{изм}$).

9.3.7 Повторить операции по п.п. 9.3.5 - 9.3.6 настоящей методики для остальных контрольных точек.

9.3.8 Провести подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям в соответствии с разделом 10.

9.4 Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений сигналов напряжения постоянного тока.

9.4.1 Основную приведенную к диапазону измерений погрешность измерений определять в точках, соответствующих: от 5 до 10 %, от 45 до 55 %, от 90 до 100 % диапазона измерений.

9.4.2 Собрать схему в соответствии с рисунком 3, РЭ на измеритель и ЭД на средства поверки.

9.4.3 Подать напряжение питания на измеритель.

9.4.4 В соответствии с РЭ настроить измеритель для измерения напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от 0 до 10 В при поверке в полном объеме. При поверке в сокращенном объеме установить требуемый диапазон измерений в соответствии с приложением А настоящей методики.

9.4.5 В соответствии с ЭД на калибратор установить выходное значение напряжения постоянного тока, соответствующее контрольной точке (A_3).

9.4.6 Зафиксировать результат измерений напряжения постоянного тока по установившимся показаниям измерителя ($A_{изм}$).

9.4.7 Повторить операции по п.п. 9.4.5 - 9.4.6 настоящей методики для остальных контрольных точек.

9.4.8 Провести подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям в соответствии с разделом 10.

9.5 Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений сигналов пирометров.

9.5.1 Основную приведенную к диапазону измерений погрешность измерений определять в точках, соответствующих: от 0 до 10 %, от 45 до 55 %, от 90 до 100 % диапазона измерений.

9.5.2 Собрать схему в соответствии с рисунком 3, РЭ на измеритель и ЭД на средства поверки.

9.5.3 Подать напряжение питания на измеритель.

9.5.4 В соответствии с РЭ настроить измеритель для измерения сигналов пирометров в диапазоне измерений от плюс 900 до плюс 2000 °С при поверке в полном объеме. При поверке в сокращённом объеме установить требуемый диапазон измерений в соответствии с приложением А настоящей методики.

9.5.5 В соответствии с ЭД на калибратор установить выходное значение напряжения постоянного тока, соответствующее контрольной точке температуры (A_3).

9.5.6 Зафиксировать результат измерений температуры по установившимся показаниям измерителя ($A_{изм}$).

9.5.7 Повторить операции по п.п. 9.5.5 - 9.5.6 настоящей методики для остальных контрольных точек.

9.5.8 Провести подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям в соответствии с разделом 10.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Рассчитать основную приведённую погрешность измерителя (γ , %) по формуле:

$$\gamma = \frac{A_{изм} - A_3}{A_{норм}} \cdot 100 \quad (1)$$

где:

$A_{изм}$ – измеренное измерителем значение величины в заданной контрольной точке, (мА, В, °С);

A_3 – действительное значение величины в заданной контрольной точке, за которое принимается воспроизводимое калибратором (магазином) значение (мА, В, °С);

$A_{норм}$ – нормирующее значение, равное разности между верхней и нижней границами диапазона измерений измерителя, (мА, В, °С).

10.2 Измеритель считается выдержавшим поверку по разделу 9, если полученные значения основной приведенной погрешности в каждой проверяемой точке не превышают допускаемых нормированных значений, приведенных в Приложении А настоящей методики.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки измерителя в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 Измерители, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке и (или) вносится запись о проведённой поверке в паспорт измерителя.

11.3 При отрицательных результатах поверки на средство измерений по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, оформляется извещение о непригодности к применению.

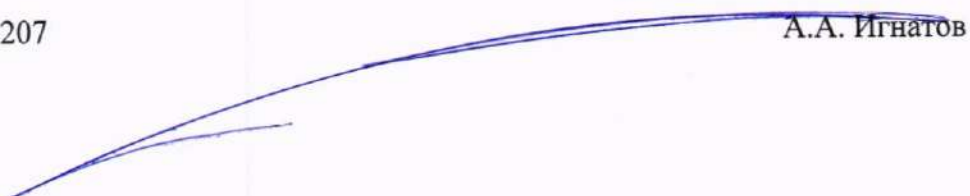
11.4 Оформление протокола поверки осуществлять в соответствии с системой менеджмента качества организации-поверителя. Дополнительные требования к ведению протокола не предъявляются.

Разработчик настоящей методики:
Ведущий инженер отдела 207



П.В. Сухов

Начальник отдела 207



А.А. Игнатов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Метрологические характеристики Измерителей аналоговых сигналов универсальных ИТП-17

Таблица А1 – Метрологические характеристики

Тип выходного сигнала датчика (условное обозначение НСХ первичного преобразователя)	Диапазон измерений (*)	Значение единицы младшего разряда	Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений (**)) основной (***) погрешности измерений (γ), %
Преобразователи термоэлектрические по ГОСТ Р 8.585-2001			
L	от -200 °С до +800 °С	0,01 °С; 0,1 °С; 1 °С	±0,5
K	от -200 °С до +1300 °С		
J	от -200 °С до +1200 °С		
N	от -200 °С до +1300 °С		
T	от -200 °С до +400 °С		
S	от 0 °С до +1750 °С		
R			
B	от +200 °С до +1800 °С		
A-1	от 0 °С до +2500 °С		
A-2	от 0 °С до +1800 °С		
A-3			
Преобразователи термоэлектрические по DIN 43710			
L	от -200 °С до +900 °С	0,01 °С; 0,1 °С; 1 °С	±0,5
Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-2009			
50M ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -180 °С до +200 °С	0,01 °С; 0,1 °С; 1 °С	±0,25
Pt50 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 °С до +850 °С		
50П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)			
100M ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -180 °С до +200 °С		
Pt100 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 °С до +850 °С		
100П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 °С до +850 °С		
100Н ($\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -60 °С до +180 °С		
500M ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -180 °С до +200 °С		
Pt500 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 °С до +850 °С		
500П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)			
500Н ($\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -60 °С до +180 °С		
1000M ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -180 °С до +200 °С		
Pt1000 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 °С до +850 °С		
1000П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)			
1000Н ($\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -60 °С до +180 °С		
Термопреобразователи сопротивления			
Cu50 ($W_{100}=1,4260$)	от -50 °С до +200 °С	0,01 °С; 0,1 °С; 1 °С	±0,25
Cu100 ($W_{100}=1,4260$)	от -50 °С до +200 °С		
Cu500 ($W_{100}=1,4260$)	от -50 °С до +200 °С		
Cu1000 ($W_{100}=1,4260$)	от -50 °С до +200 °С		

Тип выходного сигнала датчика (условное обозначение НСХ первичного преобразователя)	Диапазон измерений (*)	Значение единицы младшего разряда	Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений (**)) основной (***) погрешности измерений (γ), %
Сигналы напряжения постоянного тока			
Напряжение постоянного тока	от 0 до 1 В	0,001 В;	±0,25
	от 0 до 10 В	0,01 В;	
	от 2 до 10 В	0,1 В; 1 В	
Сигналы силы постоянного тока			
Сила постоянного тока	от 0 до 5 мА	0,001 мА;	±0,25
	от 4 до 20 мА	0,01 мА;	
	от 0 до 20 мА	0,1 мА; 1 мА	
Пирометры по ГОСТ 10627-71			
РК-15	от +400 °С до +1500 °С	1 °С	±0,5
РК-20	от +600 °С до +2000 °С		
РС-20	от +900 °С до +2000 °С		
РС-25	от +1200 °С до +2500 °С		
(*) Диапазон измерений электрических выходных сигналов от ТС, ТП и пирометров приведен в температурном эквиваленте в соответствии с типом НСХ и градуировкой (для пирометров);			
(**) В данном случае под диапазоном измерений подразумевается модуль алгебраической разности между значениями верхнего и нижнего пределов измерений.			
(***) Пределы допускаемой приведённой (к диапазону измерений) дополнительной погрешности измерений при изменении температуры окружающего воздуха от нормальных условий на каждые 10 °С изменения температуры в диапазоне рабочих температур, равняются 0,2·γ.			

Таблица А2 – Номинальная статическая характеристика преобразования (НСХ) типа «L» по DIN 43710

°С	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-200	-8,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- 190	-7,86	-7,89	-7,92	-7,95	-7,98	-8,00	-8,03	-8,06	-8,09	-8,12
- 180	-7,56	-7,59	-7,62	-7,65	-7,68	- 7,71	-7,74	-7,77	-7,80	-7,83
- 170	-7,25	-7,28	-7,31	-7,34	-7,37	-7,40	- 7,44	-7,47	-7,50	-7,53
- 160	-6,93	-6,96	-6,99	-7,03	-7,06	-7,09	-7,12	-7,15	-7,19	- 7,22
- 150	-6,60	-6,63	-6,66	-6,70	- 6,73	-6,76	-6,80	-6,83	-6,86	-6,90
- 140	-6,26	-6,29	-6,33	-6,36	-6,39	-6,43	-6,46	-6,50	-6,53	-6,56
- 130	- 5,90	-5,93	-5,97	-6,01	-6,04	-6,08	-6,11	-6,15	-6,19	-6,22
- 120	-5,53	-5,57	- 5,60	- 5,64	-5,68	- 5,71	-5,75	-5,79	-5,82	- 5,86
- 110	-5,15	- 5,19	-5,22	-5,26	-5,30	-5,34	-5,38	-5,41	-5,45	-5,49
- 100	-4,75	-4,79	-4,83	-4,87	-4,91	-4,95	-4,99	-5,03	-5,07	-5,11
- 90	-4,33	-4,37	-4,41	-4,45	-4,50	-4,54	-4,58	-4,62	-4,66	-4,71
- 80	-3,89	-3,93	-3,98	-4,02	-4,06	-4,11	-4,15	-4,20	-4,24	-4,28

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
- 70	-3,44	-3,48	-3,53	-3,57	-3,62	-3,66	-3,71	-3,75	-3,80	-3,84
- 60	-2,98	-3,02	-3,07	-3,12	-3,16	-3,21	-3,25	-3,30	-3,35	-3,39
- 50	-2,51	-2,56	-2,60	-2,65	-2,70	-2,74	-2,79	-2,84	-2,88	-2,93
- 40	-2,03	-2,08	-2,12	-2,17	-2,22	-2,27	-2,32	-2,36	-2,41	- 2,46
- 30	- 1,53	-1,58	-1,63	- 1,68	- 1,73	- 1,78	- 1,83	- 1,88	- 1,93	- 1,98
- 20	-1,02	-1,07	- 1,12	- 1,17	- 1,22	- 1,27	- 1,32	- 1,38	- 1,43	- 1,48
- 10	-0,51	-0,56	-0,61	-0,66	-0,71	-0,76	-0,81	-0,87	-0,92	-0,97
- 0	0,00	-0,05	-0,10	-0,15	-0,20	-0,25	-0,31	-0,36	-0,41	-0,46
0	0,00	0,05	0,10	0,16	0,21	0,26	0,31	0,36	0,42	0,47
10	0,52	0,57	0,63	0,68	0,73	0,78	0,84	0,89	0,94	1,00
20	1,05	1,10	1,16	1,21	1,26	1,31	1,37	1,42	1,47	1,53
30	1,58	1,63	1,69	1,74	1,79	1,84	1,90	1,95	2,00	2,06
40	2,11	2,16	2,22	2,27	2,33	2,38	2,43	2,49	2,54	2,60
50	2,65	2,70	2,76	2,81	2,87	2,92	2,97	3,03	3,08	3,14
60	3,19	3,24	3,30	3,35	3,41	3,46	3,51	3,57	3,62	3,68
70	3,73	3,78	3,84	3,89	3,95	4,00	4,05	4,11	4,16	4,22
80	4,27	4,32	4,38	4,43	4,49	4,54	4,60	4,65	4,71	4,77
90	4,82	4,87	4,93	4,98	5,04	5,09	5,15	5,20	5,26	Y 5,32
100	5,37	5,42	5,48	5,53	5,59	5,64	5,70	5,75	5,81	5,87
110	5,92	5,97	6,03	6,08	6,14	6,19	6,25	6,30	6,36	6,42
120	6,47	6,53	6,58	6,64	6,69	6,75	6,81	6,85	6,92	6,97
130	7,03	7,09	7,14	7,20	7,25	7,31	7,37	7,42	7,48	7,53
140	7,59	7,65	7,70	7,76	7,81	7,87	7,93	7,98	8,04	8,09
150	8,15	8,21	8,26	8,32	8,37	8,43	8,49	8,54	8,60	8,65
160	8,71	8,77	8,82	8,88	8,93	8,99	9,05	9,10	9,16	9,21
170	9,27	9,33	9,38	9,44	9,49	9,55 y	9,61	9,66	9,72	9,77
180	9,83	9,89	9,94	10,00	10,05	10,11	10,17	10,22	10,28	10,33
190	10,39	10,45	10,50	10,56	10,61	10,67	10,73	10,78	10,84	10,89
200	10,95	11,01	11,06	11,12	11,17	11,23	11,29	11,34	11,40	11,45
210	11,51	11,57	11,62	11,68	11,73	11,79	11,85	11,90	11,96	12,01
220	12,07	12,13	12,18	12,24	12,29	12,35	12,41	12,46	12,52	12,57
230	12,63	12,69	12,74	12,80	12,85	12,91	12,97	13,02	13,08	13,13
240	13,19	13,25	13,30	13,36	13,41	13,47	13,53	13,58	13,64	13,69
250	13,75	13,81	13,86	13,92	13,97	14,03	14,09	14,14	14,20	14,25
260	14,31	14,37	14,42	14,48	14,54	14,59	14,65	14,71	14,76	14,82
270	14,88	14,94	14,99	15,05	15,10	15,16	15,22	15,27	15,33	15,38

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
280	15,44	15,50	15,55	15,61	15,66	15,72	15,78	15,83	15,89	15,94
290	16,00	16,06	16,11	16,17	16,22	16,28	16,34	16,39	16,45	16,50
300	16,56	16,62	16,67	16,73	16,78	16,84	16,90	16,95	17,01	17,06
310	17,12	17,18	17,23	17,29	17,34	17,40	17,46	17,51	17,57	17,62
320	17,68	17,74	17,79	17,85	17,90	17,96	18,02	18,07	18,13	18,18
330	18,24	18,30	18,35	18,41	18,46	18,52	18,58	18,63	18,69	18,74
340	18,80	18,86	18,91	18,97	19,02	19,08	19,14	19,19	19,25	19,30
350	19,36	19,42	19,47	19,53	19,58	19,64	19,70	19,75	19,81	19,85
360	19,92	19,98	20,03	20,09	20,14	20,20	20,26	20,31	20,37	20,42
370	20,48	20,54	20,59	20,65	20,70	20,76	20,82	20,87	20,93	20,98
380	21,04	21,10	21,15	21,21	21,26	21,32	21,38	21,43	21,49	21,54
390	21,60	21,66	21,71	21,77	21,82	21,88	21,94	21,99	22,05	22,10
400	22,16	22,22	22,27	22,33	22,38	22,44	22,50	22,55	22,61	22,66
410	22,72	22,78	22,83	22,89	22,95	23,00	23,06	23,12	23,18	23,23
420	23,29	23,35	23,40	23,46	23,52	23,57	23,63	23,69	23,74	23,80
430	23,86	23,92	23,97	24,03	24,09	24,14	24,20	24,26	24,32	24,37
440	24,43	24,49	24,54	24,60	24,66	24,71	24,77	24,83	24,89	24,94
450	25,00	25,06	25,11	25,17	25,23	25,28	25,34	25,40	25,46	25,51
460	25,57	25,63	25,68	25,74	25,80	25,85	25,91	25,97	26,03	26,08
470	26,14	26,20	26,25	26,31	26,37	26,42	26,48	26,54	26,60	26,65
480	26,71	26,77	26,82	26,88	26,94	26,99	27,05	27,11	27,17	27,22
490	27,28	27,34	27,39	27,45	27,51	27,56	27,62	27,68	27,74	27,79
500	27,85	27,91	27,97	28,02	28,08	28,14	28,20	28,26	28,31	28,37
510	28,43	28,49	28,55	28,60	28,66	28,72	28,78	28,84	28,89	28,95
520	29,01	29,07	29,13	29,18	29,24	29,30	29,36	29,42	29,47	29,53
530	29,59	29,65	29,71	29,76	29,82	29,88	29,94	30,00	30,05	30,11
540	30,17	30,23	30,29	30,34	30,40	30,46	30,52	30,58	30,63	30,69
550	30,75	30,81	30,87	30,92	30,98	31,04	31,10	31,16	31,21	31,27
560	31,33	31,39	31,45	31,50	31,56	31,62	31,68	31,74	31,79	31,85
570	31,91	31,97	32,03	32,08	32,14	32,20	32,26	32,32	32,37	32,43
580	32,49	32,55	32,61	32,66	32,72	32,78	32,84	32,90	32,96	33,02
590	33,08	33,14	33,20	33,26	33,32	33,38	33,43	33,49	33,55	33,61
600	33,67	33,73	33,79	33,85	33,91	33,97	34,02	34,08	34,14	34,20
610	34,26	34,32	34,38	34,44	34,50	34,56	34,61	34,67	34,73	34,79
620	34,85	34,91	34,97	35,03	35,09	35,15	35,20	35,26	35,32	35,38
630	35,44	35,50	35,56	35,62	35,68	35,74	35,80	35,86	35,92	35,98

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
640	36,04	36,10	36,16	36,22	36,28	36,34	36,40	36,46	36,52	36,58
650	36,64	36,70	36,76	36,82	36,88	36,95	37,01	37,07	37,13	37,19
660	37,25	37,30	37,36	37,42	37,48	37,55	37,61	37,67	37,73	37,79
670	37,85	37,91	37,97	38,04	38,10	38,16	38,22	38,28	38,35	38,41
680	39,09	38,53	38,59	38,66	38,72	38,78	38,84	38,90	38,97	39,03
690	39,09	39,15	39,22	39,28	39,34	39,41	39,47	39,53	39,59	39,66
700	39,72	39,78	39,85	39,91	39,97	40,04	40,10	40,16	40,22	40,29
710	40,35	40,41	40,48	40,54	40,60	40,67	40,73	40,80	40,86	40,93
720	40,98	41,04	41,11	41,17	41,23	41,30	41,36	41,43	41,49	41,56
730	41,62	41,69	41,75	41,82	41,88	41,95	42,01	42,08	42,14	42,21
740	42,27	42,34	42,40	42,47	42,53	42,60	42,66	42,73	42,79	42,86
750	42,92	42,99	43,05	43,12	43,18	43,25	43,31	43,38	43,44	43,51
760	43,57	43,64	43,70	43,77	43,83	43,90	43,97	44,03	44,10	44,16
770	44,23	44,30	44,36	44,43	44,49	44,56	44,63	44,69	44,76	44,82
780	44,89	44,96	45,02	45,09	45,15	45,22	45,29	45,35	45,42	45,48
790	45,55	45,62	45,68	45,75	45,82	45,89	45,95	46,02	46,09	46,15
800	46,22	46,29	46,35	46,42	46,49	46,56	46,62	46,69	46,76	46,82
810	46,89	46,96	47,03	47,09	47,16	47,23	47,30	47,37	47,43	47,50
820	47,57	47,64	47,71	47,77	47,84	47,91	47,98	48,05	48,11	48,18
830	48,25	48,32	48,39	48,46	48,53	48,60	48,66	48,73	48,80	48,87
840	48,94	49,01	49,08	49,15	49,22	49,29	49,35	49,42	49,49	49,56
850	49,63	49,70	49,77	49,84	49,91	49,98	50,04	50,11	50,18	50,25
860	50,32	50,39	50,46	50,53	50,60	50,66	50,74	50,81	50,88	50,95
870	51,02	51,09	51,16	51,23	51,30	51,37	51,44	51,51	51,58	51,65
880	51,72	51,79	51,86	51,93	52,00	52,08	52,15	52,22	52,29	52,36
890	52,43	52,50	52,57	52,64	52,71	52,79	52,86	52,93	53,00	53,07
900	53,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-