



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

2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

МОДУЛИ ИЗМЕРЕНИЙ И КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ELEXANT 5010I

**Методика поверки
РТ-МП-639-207-2025**

**г. Москва
2025**

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика предназначена для проведения первичной и периодической поверок модулей измерений и контроля температуры Elexant 5010i (далее по тексту – приборы или модули).

Настоящая методика устанавливает объем, условия поверки, методы и средства поверки и порядок оформления результатов поверки.

Методика распространяется на модули с заводскими номерами 2992322050614, 3182312011115, 3182312011114, 3182312011137, 3182321050988, 3182321050961, 3182312011116, 3182321050987, 3182322050962, 3172311011121, 3182322050963, 3182312011140, 3182312011117, 2502311010840, 3182322050989, 3182312011118, 3342312011283, 3352311011304, 3332312011285, 3352311011303, 3352312011306, 3352321051189, 3352321051191, 3342321051086, 3322311011247, 3352321051192, 3322322051065, 3342321051082, 3322322051097, 3342312011218, 3352322051172, 3322321051069, 3332322051125, 3322312011208, 3352322051216, 3352322051179, 3352312011312, 3352312011320, 3352311011313, 3322321051123, 3352321051202, 3322321051091, 3322321051121, 3352321051171, 3342311011269, 3352322051195, 3332311011266, 3352321051193, 3352311011314, 3352311011323, 3322311011255, 3352322051188, 3342312011280, 3352312011299, 3342312011254, 3322312011225, 3342312011274, 3352312011344, 3352321051173, 3352311011321, 3342311011273, 3342321051142, 3342322051084, 3342311011278.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведённые в Приложении 1 настоящей методики.

1.3 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых измерений.

1.4 Поверяемые модули должны иметь прослеживаемость к «Государственному первичному эталону единицы электрического сопротивления» ГЭТ 14-2014 в соответствии с приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока».

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Подготовка к поверке (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.3
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Оформление результатов поверки	Да	Да	10
П р и м е ч а н и е: При получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции, поверка прекращается.			

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки приборов должны соблюдаться условия, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Условия проведения поверки

Температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +25
Относительная влажность воздуха, %	от 15 до 80

4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 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 руководством по эксплуатации и освоившими работу с СИ.

5. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательное оборудование, указанное в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операция поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
8.3 Опробование, 9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Эталон единицы электрического сопротивления 4-го по ГПС в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 № 3456 в диапазоне от 15 до 350 Ом	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52489-13
Вспомогательные средства поверки (оборудование)		
8.1 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от $+15^{\circ}\text{C}$ до $+25^{\circ}\text{C}$ с абсолютной погрешностью $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$; Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха от 15 % до 80 % с абсолютной погрешностью не более $\pm 3\%$.	Прибор комбинированный Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53505-13
П р и м е ч а н и я:		
1 Пределы допускаемой абсолютной погрешности (в том числе в температурном эквиваленте) выбираются из соотношения: $\Delta_i/\Delta_{\text{эт}} = 3$, где: Δ_i и $\Delta_{\text{эт}}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности поверяемого модуля и эталона соответственно (для выбранного типа НСХ).		
2 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.		
3 Допускается применение других средств поверки, разрешенных к применению в Российской Федерации (внесенных в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений) и обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.		

6. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные приказом Минэнерго РФ от 12.08.2022 № 811;

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ), утвержденные приказом Министерства труда России от 15.12.2020 № 903н;
- требования безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталоны и средства поверки;
- требования безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации на модули.

7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если выполняются следующие требования:

- соответствие внешнего вида модулей приведенному в описании типа;
- отсутствие видимых дефектов, которые могут привести к потере работоспособности модулей и (или) ухудшению метрологических характеристик;
- наличие и четкость заводского номера.

8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 В помещении, где будет проходить поверка СИ необходимо провести контроль условий окружающей среды – определить температуру и влажность окружающей среды.

8.2 Подготовка к поверке

8.2.1 Подготовить к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.3 Опробование

8.3.1 В соответствии с руководством по эксплуатации на модули подключить к одному из двух измерительных каналов калибратор сигналов электрического сопротивления (далее – калибратор) по 3-х проводной схеме.

8.3.2 Включить прибор в сеть.

8.3.3 Задают на калибраторе значение электрического сопротивления в температурном эквиваленте равное 0 °C для типа НСХ типа «Pt100», при этом, измеренное значение температуры должно быть в пределах ± 2 °C.

8.3.4 Процедуру опробования допускается проводить совместно с определением метрологических характеристик модулей.

9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Определение допускаемой абсолютной погрешности модулей проводится на пяти значениях измеряемой температуры (контрольных точках): на краях рабочего диапазона измерений, а также в точках 25 %, 50 %, 75 % рабочего диапазона измерений. В случае необходимости допускается выбирать иные точки диапазона, но не отличающиеся от рекомендуемых, более чем на 5 %.

Примечание: по требованию заказчика допускается также определять погрешность в дополнительных контрольных точках отличных от рекомендуемых, но лежащих внутри рабочего диапазона измерений.

9.2 С калибратора воспроизводят значение нормированного сигнала, соответствующее первой контрольной точке (в соответствии с типом НСХ «Pt100» по ГОСТ 6651-2009).

9.3 После стабилизации показаний поверяемого модуля снимают показания.

9.4 Операции по п.п. 9.2-9.3 повторяют для остальных контрольных точек и второго канала измерений.

9.5 Рассчитывают значение абсолютной погрешности (Δ , $^{\circ}\text{C}$) для всех контрольных точек по формуле:

$$\Delta = t_i - t_3 \quad (1)$$

где: t_i – значение температуры, измеренное поверяемым прибором, $^{\circ}\text{C}$;

t_3 – значение температуры, соответствующее контрольной температурной точке, задаваемое на калибраторе, $^{\circ}\text{C}$.

9.6 Результаты поверки по данному пункту считаются положительными, если значение Δ в каждой контрольной точке не превышает допускаемых пределов, указанных в Приложении 1 настоящей методики.

П р и м е ч а н и е: в случае, если в какой-либо контрольной точке полученное значение Δ равняется ± 2 $^{\circ}\text{C}$ необходимо подать эталонные сигналы $t_3-0,5$ $^{\circ}\text{C}$ и $t_3+0,5$ $^{\circ}\text{C}$ вне зависимости от знака Δ и повторить расчет Δ для каждого сигнала.

10.ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

10.2 Модули, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке. Ведение протокола осуществляется в соответствии с действующими нормативными документами и системой менеджмента качества организации поверителя. Дополнительные требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

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

Разработал:

Ведущий инженер отдела 207 ФБУ «НИЦ ПМ-РОСТЕСТ»

П.В. Сухов

Начальник отдела 207 ФБУ «НИЦ ПМ-РОСТЕСТ»

А.А. Игнатов

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Таблица 4 – Метрологические требования, предъявляемые к модулям

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -200 до +700
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C ¹⁾	±2
Примечания	
1) – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры указаны без учета значения отклонения сопротивления от НСХ (допуска) подключаемых ТС	