



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



А.Д. Меньшиков

«05» августа 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ТЕРМОМЕТРЫ МНОГОЗОНДОВЫЕ
Alpha Technics 4690 Thermometer
Методика поверки

РТ-МП-286-442-2025

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика распространяется на термометры многозондовые Alpha Technics 4690 Thermometer (далее по тексту – 4690 Thermometer) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы температуры в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры», подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ34-2020.

В настоящей методике поверки используется метод прямых измерений на эталонных средствах поверки.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры луночными зондами, °C	от 0 до +100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры луночными зондами, °C	
- в диапазоне от 0 до +34,99 °C	±0,2
- в диапазоне от +35,00 °C до +96,00 °C	±0,1
- в диапазоне от +96,01 °C до +100,00 °C	±0,2
Диапазон измерений температуры зондом крышки, °C	от +35 до +115
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры зондом крышки, °C	
- в диапазоне от +35,0 до +99,9 °C	±1,5
- в диапазоне от +100,0 °C до +110,0 °C	±1,0
- в диапазоне от +110,1 °C до +115,0 °C	±1,5

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении первичной и периодической поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1 Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
3 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
4 Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
5 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия влияющих факторов:

- температура окружающего воздуха, °С от плюс 18 до плюс 25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 75.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомленные с эксплуатационной документацией 4690 Thermometer.

Обязательные требования к количеству специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения операций поверки отсутствуют.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры воздуха в диапазоне значений от +18 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °С Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне значений от 30 % до 75 % с абсолютной погрешностью ± 3 %	Прибор комбинированный Testo 622, рег. №53505-13
п.10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Эталонные меры температуры, соответствующие рабочим эталонам 3 разряда по приказу Росстандарта от 19 ноября 2024 г. № 2712 в диапазоне от 0 °С до +115 °С	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-6Км-3, рег. № 57690-14 (далее – эталонный термометр) Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10, рег. №19736-11
	Камера климатическая с диапазоном воспроизведения температуры от +20 °С до +115 °С	
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные типы средств измерений, аттестованные эталоны единиц величин, удовлетворяющие метрологическим требованиям настоящей методики поверки.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 15 декабря 2020 года № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;

- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства поверки и 4690 Thermometer.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре 4690 Thermometer проверяется:

- соответствие внешнего вида и маркировки описанию типа и эксплуатационной документации на 4690 Thermometer;

- отсутствие видимых повреждений 4690 Thermometer, которые могут повлиять на метрологические характеристики.

4690 Thermometer, не отвечающие перечисленным требованиям, признаются не пригодными к эксплуатации и дальнейшей поверке не подлежат.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий окружающей среды.

Контроль осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в п. 3, с помощью прибора комбинированного (или иных средств измерений указанных параметров). Измерения влияющих факторов проводить в помещении, где проводятся операции поверки.

Результаты измерений температуры и относительной влажности должны находиться в пределах, указанных в разделе 3. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствие.

8.2 Подготовка к поверке

Средства поверки подключить к сети электропитания и прогреть в течение не менее 30 мин. Проверить работоспособность 4690 Thermometer, при необходимости заменить элемент питания.

8.3 Опробование

Нажатием кнопки «ON/OFF» на передней панели 4690 Thermometer убедиться в его работоспособности.

На дисплее 4690 Thermometer после его включения идёт смена различной информации о наименовании, серийном номере пробы (не является серийным номером прибора, указанным на шильдике), даты последней калибровки, версии ПО. В заключении появится надпись «TNU....c», «HC Err», «AVG....c» (TNU – неравномерность температуры (максимальное значение – минимальное значение, полученное от 8-ми зондов), HC – температура крышки (начинает измерять от плюс 35 °C), AVG – среднее значение, измеренное 8-ю зондами).

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Операция «Проверка программного обеспечения средства измерений» состоит в определении номера версии программного обеспечения. Данная операция выполняется автоматически после включения 4690 Thermometer (см. п. 8.3).

Результат проверки считается положительным, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии ПО	не ниже 3.00
Цифровой идентификатор ПО	-

В противном случае дальнейшую поверку не проводят.

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение погрешности измерений температуры

10.1.1 Поверка при 0 °C

Поместить эталонный термометр, подключённый к МИТ8.10, в плоский сосуд (ванночку) с льдо-водяной смесью.

Многозондовый модуль положить на поверхность льдо-водяной смеси, луночными зондами вниз таким образом, чтобы нижняя поверхность модуля лежала на льду, а зонды были погружены в льдо-водяную смесь (рисунки 1, 2).

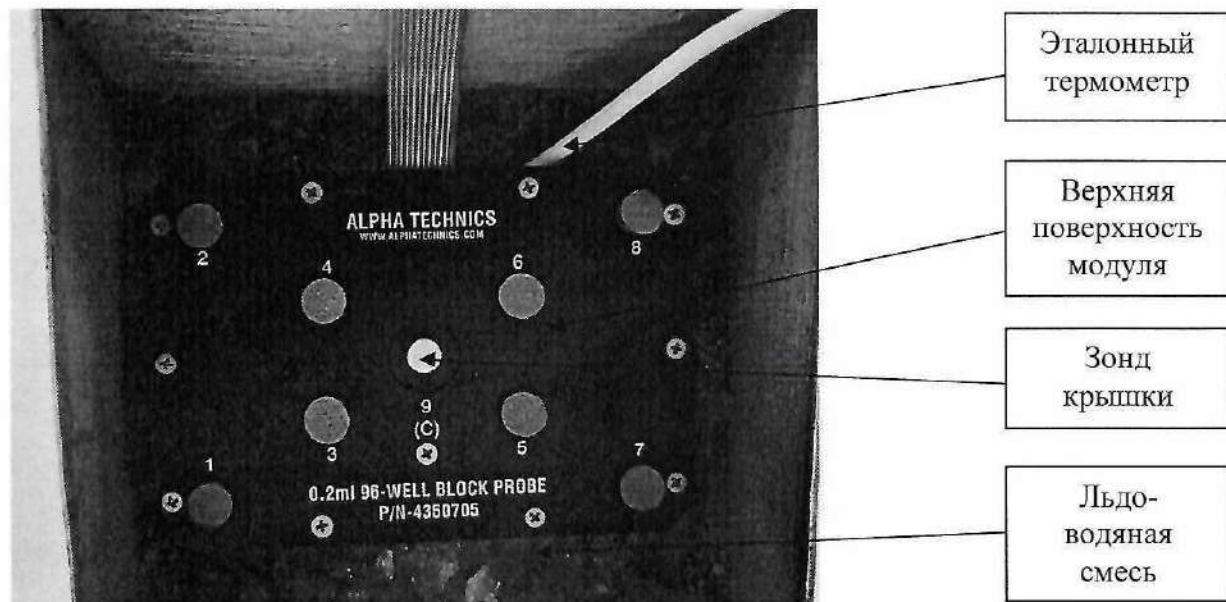


Рисунок 1

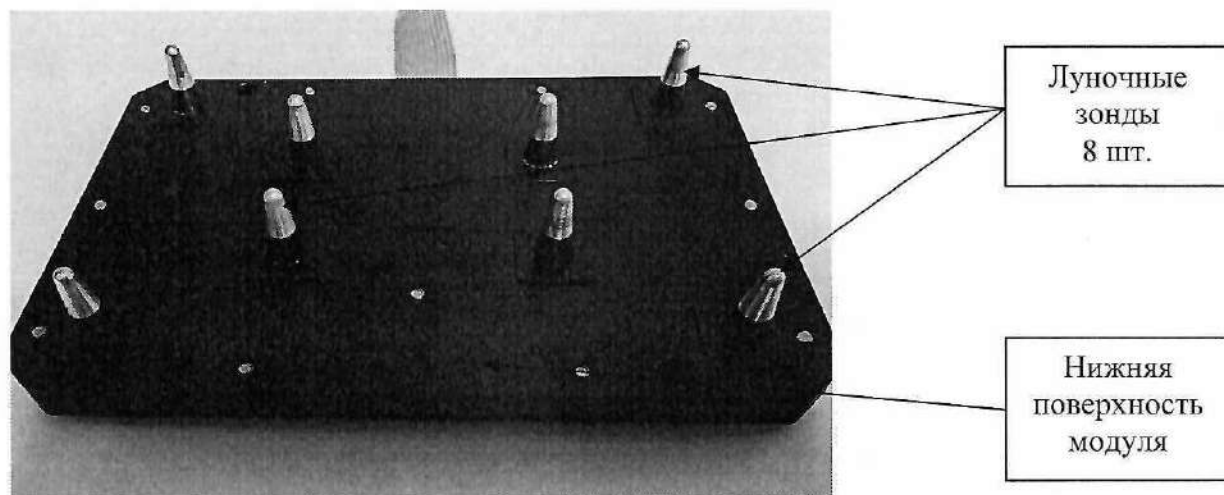


Рисунок 2

Включить МИТ 8.10 и 4690 Thermometer. Дождаться установления стабильных показаний МИТ 8.10 и 4690 Thermometer.

На дисплее 4690 Thermometer после его включения идёт смена различной информации о наименовании, серийном номере пробы (не является серийным номером прибора, указанным на шильдике), даты последней калибровки, версии ПО. В заключении появится надпись «THU....с», «НС Err», «AUG....с» (TNU – неравномерность температуры (максимальное значение – минимальное значение, полученное от 8-ми зондов), НС – температура крышки начинает измерять от плюс 35 °C), AVG – среднее значение, измеренное 8-ю зондами). Об

установлении стабильных показаний следует судить по величине значения THU, которое должно быть менее «0,1с».

Многократным нажатием кнопки «SHAN» провести опрос всех 8-ми луночных зондов и зафиксировать их показания. Нажатием кнопки «START» можно принудительно обновить показания, после чего вновь провести опрос всех 8-ми луночных зондов.

Рассчитать абсолютную погрешность измерений температуры для каждого луночного зонда Δ_i , °C по формуле

$$\Delta_i = T_{\text{изм } i} - T_{\text{эт}}, \quad (1)$$

где $T_{\text{эт}}$ - температура, измеренная МИТ 8.10, °C;

$T_{\text{изм } i}$ - температура, измеренная каждым луночным зондом, °C.

10.1.2 Для определения абсолютной погрешности измерений в остальном диапазоне измерений, вместо льдо-водяной смеси в плоский сосуд (ванночку) налить дистиллированную воду (до плюс 80 °C) или кремнийорганическую жидкость с невысокими вязкостными показателями (ПМС, ПФМС – до плюс 100 °C). Уровень жидкости должен закрывать светлую часть луночных зондов и не касаться нижней поверхности модуля (рисунок 1).

Плоский сосуд (ванночку) с жидкостью и помещённым в неё эталонным термометром и многозондовым модулем установить в климатическую камеру. Проводники вывести наружу через окошко камеры и подключить к вторичным измерительным приборам (МИТ 8.10 и цифровому преобразователю модели 4690А соответственно).

Последовательность проведения измерений аналогична поверке при 0 °C.

Измерения провести для значений температуры плюс (20 – 25) °C, плюс (35 – 36) °C, плюс (55 – 60) °C, плюс (98 – 100) °C.

При температуре плюс 35 °C начинает измерять зонд крышки. Для его поверки помимо перечисленных выше значений, дополнительно в камере создать температуру плюс 115 °C.

10.2 По результатам измерений, полученным по п. 10.1, вычислить значение абсолютной погрешности измерений температуры по (1) для каждого луночного зонда. Погрешность зонда крышки определяется аналогично погрешности луночного зонда.

Результат операции поверки считать положительным, если полученные значения абсолютной погрешности измерений температуры не превышают значений, приведенных в таблице 1 настоящей методики поверки.

11 Оформление результатов поверки

Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

В сведениях должна содержаться информация о типе средства измерений с его серийным номером.

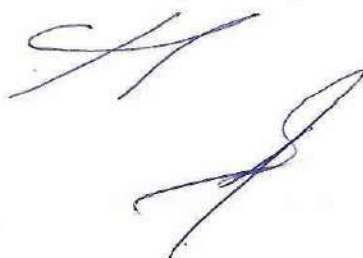
При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами в области обеспечения единства измерений.

При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами в области обеспечения единства измерений.

Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Начальник лаборатории № 442

Главный специалист по метрологии
лаборатории № 442



И.Н. Свистунов

Д.А. Подобрянский