



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «РАВНОВЕСИЕ»

А. В. Копытов

2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Термометры цифровые Verdo TF

Методика поверки

РВНЕ.0005-2025 МП

г. Москва
2025 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на термометры цифровые Verdo TF (далее также – термометры), изготавливаемые ITRONICS GROUP SHENZHEN ECARE ELECTRONICS CO., LTD и устанавливает процедуры, проводимые при первичной и периодической поверке термометров, по подтверждению соответствия термометров метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

1.2 При поверке термометров должны быть подтверждены метрологические требования (характеристики), установленные при утверждении типа термометров и указанные в таблице А.1 Приложения А.

1.3 В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого термометра к государственным первичным эталонам единиц величин поверку необходимо проводить в соответствии с процедурами и требованиями, установленными в настоящей методике поверки.

1.4 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемых термометров к следующим государственным эталонам:

- ГЭТ 34-2020 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 года № 2712 (далее также – Приказ № 2712).

- ГЭТ 35-2021 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 года № 2712 (далее также – Приказ № 2712).

1.5 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки, – метод непосредственного сличения.

1.6 Допускается проведение периодической поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – 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	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	9
Определение абсолютной погрешности измерений температуры	да	да	9.1
Оформление результатов поверки	да	да	10

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура окружающей среды от +10 до +30 °C;
- относительная влажность окружающей среды от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица:

- изучившие настоящую методику поверки;
- изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые термометры и средства поверки;
- имеющие необходимую квалификацию и опыт в соответствии с требованиями, изложенными в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 «Об утверждении критерии аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции по-верки, требу-ющие приме-нение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для про-ведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Кон-троль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства изме-рений)	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +20 до +30 °C с абсолютной погрешностью измерений не более ± 1 °C; Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 до 80 % с абсолютной погрешностью измерений не более ± 3 %; Средство измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84,0 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью измерений не более $\pm 0,5$ кПа.	Прибор комбинированный Testo 622, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее также – рег. №) 53505-13.
p. 10 Опреде-ление метро-логических ха-рактеристик	Эталоны единицы температуры, соотв-етствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по Приказу № 2712 в диапазоне измерений от -30 до +200 °C включ. Рабочий эталон 4-го разряда и выше со-гласно Приказу № 3456 в диапазоне от 0 до 250 Ом включ.	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2 (далее также – термо-метр эталонный), рег. № 65421-16 Термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005/М2, рег. № 40719-15
	Термостаты (криостаты) с диапазоном вос-произведений температуры среды от -30 до +35 °C включ. с нестабильностью поддержания заданной температуры не бо-лее 1/5 от предела допускаемой абсолютной погрешности измерений поверяемого термо-метра.	Термостат переливной прецизион-ный ТПП-1.3 (далее также – крио-стат/термостат), рег. № 33744-07

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Термостаты с диапазоном воспроизведений температуры среды от +35 до +200 °C включ. с нестабильностью поддержания заданной температуры не более 1/5 от предела допускаемой абсолютной погрешности измерений поверяемого термометра.	Термостат переливной прецизионный ТПП-1.0 (далее также – термостат), рег. № 33744-07
<p>Примечания:</p> <p>1) Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, аттестованное испытательное оборудование, исправное вспомогательное оборудование, удовлетворяющие метрологическим и (или) техническим требованиям, указанным в таблице.</p> <p>2) Допускается применять рабочие эталоны, средства измерений и иные средства поверки с меньшим диапазоном величин, согласно указанным в настоящей таблице, в соответствии с выбранными поверяемыми точками.</p>		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые термометры и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометр допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид термометра соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и термометр допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, термометр к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый термометр и на применяемые средства поверки;
- выдержать термометр в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью средств поверки, указанных в таблице 2.

8.2 Опробование термометра

8.2.1 Опробование термометра проводить в следующей последовательности:

1) Включить термометр в соответствии с указаниями его эксплуатационной документации.

2) Переключить термометр в режим отображения измеренных значений температуры – единица величины (градусы Цельсия «°С») в соответствии с указаниями его эксплуатационной документации.

3) Убедиться в том, что на жидкокристаллическом дисплее отображается первичная информация – измеренное значение температуры окружающей среды.

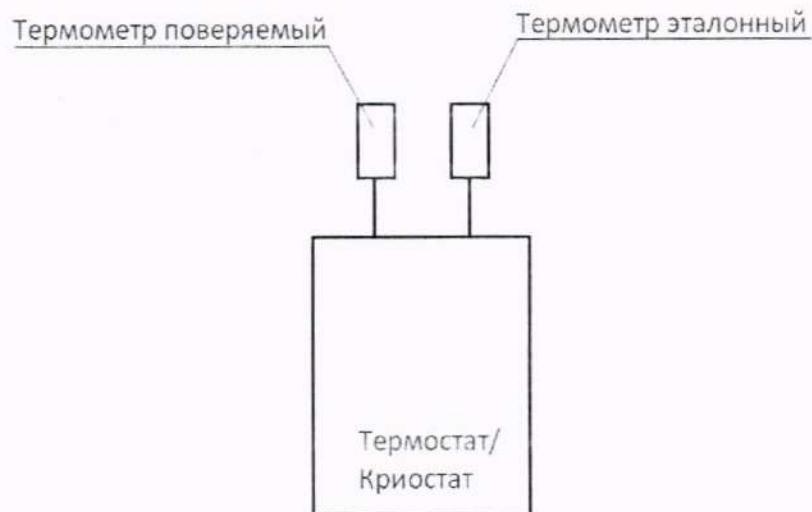
Термометр допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании соответствует требованиям пункта 8.2.1.

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

9.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводить в следующей последовательности:

1) Собрать схему подключений, приведенную на рисунке 1.



Термометр эталонный – Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2 в комплекте с термометром цифровым эталонным ТЦЭ-005/М2.

Термостат/криостат – Термостат переливной прецизионный ТПП-1.0 или ТПП-1.3.

Рисунок 1 – Схема подключений при определении абсолютной погрешности измерений температуры

2) Погрузить эталонный и поверяемый термометры в рабочую зону жидкостного криостата и (или) термостата.

3) Последовательно воспроизвести не менее четырех значений температуры в диапазоне измерений температуры поверяемого термометра, включая начальное и конечное значения диапазона измерений, с помощью криостата и (или) термостата.

Примечание – Допускается отклонение на ±5 % от установленного значения температуры.

4) Выдержать эталонный и поверяемый термометры в рабочей зоне жидкостного криостата и (или) термостата до установления теплового равновесия между эталонным и поверяемым термометром, а также термостатирующей средой (от 5 до 10 мин).

5) Зафиксировать не менее трех результатов измерений эталонного и поверяемого термометров в каждой из точек поверки.

6) Рассчитать полученное значение абсолютной погрешности измерений температуры, Δ_t , $^{\circ}\text{C}$, по формуле:

$$\Delta_t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_{\text{изм}} - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n t_{\text{эт}}, \quad (1)$$

где $\sum_{i=1}^n t_{\text{изм}}$ – среднее арифметическое значение температуры, измеренное поверяемым термометром, $^{\circ}\text{C}$;

$\sum_{j=1}^n t_{\text{эт}}$ – среднее арифметическое значение температуры, измеренное эталонным термометром, $^{\circ}\text{C}$;

n – количество измерений, не менее 3.

Термометр подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 9.1, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной погрешности измерений температуры не превышают пределов, приведенных в приложении А настоящей методики поверки.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 9.1 (когда термометр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 9.1), поверку термометра прекращают, результаты поверки по п. 9.1 признают отрицательными.

Критериями принятия поверителем решения по подтверждению соответствия термометра метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, являются: обязательное выполнение всех процедур, перечисленных в разделах 7 – 9, и соответствие полученных значений метрологических характеристик термометров требованиям, указанным в п. 9.1 настоящей методики поверки.

При невыполнении любой из процедур, перечисленных в разделах 7 – 9, и несоответствии любого из полученных значений метрологических характеристик термометров требованиям, указанным в п. 9.1 настоящей методики поверки, принимается решение о несоответствии термометра метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки термометра подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

10.2 При проведении поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца средства измерений) в сведениях о поверке указывается информация, для каких поддиапазонов измерений выполнена поверка.

10.3 По заявлению владельца термометра или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда термометр подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений, и (или) нанесением на термометр знака поверки.

10.4 По заявлению владельца термометра или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда термометр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

10.5 Протоколы поверки термометров оформляются в произвольной форме.

РВНЕ.0005-2025 МП «ГСИ. Термометры цифровые Verdo TF. Методика поверки»

Приложение А
(обязательное)
Метрологические характеристики термометров цифровых Verdo TF

Таблица А.1 – Метрологические характеристики термометров цифровых Verdo TF

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений температуры, °C	от -30,0 до +200,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры для модификаций TF1101, TF1102 в поддиапазонах, °C: - от -30,0 до 0,0 включ. - св. 0,0 до +100,0 включ. - св. +100,0 до +200,0 включ.	$\pm 1,5$ $\pm 0,5$ $\pm 2,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры для модификации TF1201 в поддиапазонах, °C: - от -30,0 до 0,0 включ. - св. 0,0 до +100,0 включ. - св. +100,0 до +200,0 включ.	$\pm 1,5$ $\pm 0,5$ $\pm 2,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры для модификации TF1202 в поддиапазонах, °C: - от -30,0 до 0,0 включ. - св. 0,0 до +100,0 включ. - св. +100,0 до +200,0 включ.	$\pm 1,0$ $\pm 1,0$ $\pm 2,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры для модификации TF1203 в поддиапазонах, °C: - от -30,0 до 0,0 включ. - св. 0,0 до +100,0 включ. - св. +100,0 до +200,0 включ.	$\pm 1,0$ $\pm 0,5$ $\pm 2,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры для модификации TF1204 в поддиапазонах, °C: - от -30,0 до 0,0 включ. - св. 0,0 до +100,0 включ. - св. +100,0 до +200,0 включ.	$\pm 1,0$ $\pm 0,5$ $\pm 1,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры для модификации TF1301 в поддиапазонах, °C: - от -30,0 до 0,0 включ. - св. 0,0 до +100,0 включ. - св. +100,0 до +200,0 включ.	$\pm 1,5$ $\pm 0,5$ $\pm 1,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры для модификации TF1401 в поддиапазонах, °C: - от -30,0 до 0,0 включ. - св. 0,0 до +100,0 включ. - св. +100,0 до +200,0 включ.	$\pm 1,5$ $\pm 0,5$ $\pm 1,0$