

СОГЛАСОВАНО

**Технический директор
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**



П. С. Казаков

2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Измерители температуры волоконно-оптические VoltVision ТК
Методика поверки
МП-НИЦЭ-159-25

г. Москва
2026 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	5
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	7
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на измерители температуры волоконно-оптические VoltVision ТК (далее – измерители), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «ВольтКрафт» (ООО «ВольтКрафт»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость измерителя к ГЭТ 34-2020, ГЭТ 35-2026 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 января 2026 года № 147.

1.3 Допускается проведение первичной (периодической) поверки отдельных измерительных каналов в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.4 Поверка измерителя должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.5 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – метод непосредственного сличения.

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

Примечания:

1. При использовании настоящей методики поверки целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов на актуальность на момент применения методики поверки.

2. Если ссылочный нормативный документ заменен (изменен), то при использовании настоящей методики следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 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
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Определение абсолютной погрешности измерений темпера-	Да	Да	10.1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
туры			
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность от 30 % до 80 %.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые измерители и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

4.3 Количество специалистов, осуществляющих поверку, в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки – не менее 1.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы температуры, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 29.01.2026 г. № 147. Средства измерений температуры в диапазоне измерений от -100°C до $+300^\circ\text{C}$. Соотношение пределов допускаемой суммарной погрешности эталонных средств измерений и пределов допускаемой погрешности поверяемого средства измерений должно быть не более 1:2,5.	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2, рег. № 65421-16 (далее - эталонный термометр) Термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005, рег. № 40719-15
Вспомогательные средства поверки		
п. 8.1 Кон-	Средства измерений температуры	Измеритель параметров микро-

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	окружающей среды в диапазоне от +10 °С до +30 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 3 %;	климата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11
р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Средства воспроизведений температуры от -75 °С до +300 °С Неравномерность температуры в рабочем объеме термостата, не более $\pm 0,03$ °С Нестабильность поддержания температуры как минимум за 30 мин $\pm 0,03$ °С	Термостат переливной прецизионный серии ТПП-1, модификация ТПП-1.3, рег. № 33744-07 Термостат переливной прецизионный серии ТПП-1, модификация ТПП-1.0, рег. № 33744-07 (далее – термостат)
10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Средства воспроизведений температуры -100 °С Нестабильность $\pm 0,05$ °С	Криостат регулируемый КР-190-1 (далее – криостат)
	-	Жидкий азот
р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Наличие интерфейсов Ethernet и USB; операционная система Windows	Персональный компьютер IBM PC (далее – ПК)
	Номинальная длина шкалы до 10 м	Рулетка измерительная металлическая РНГ, модификация Р20Н2Г, рег. № 60606-15
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые измерители и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измеритель допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид измерителя соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соблюдаются требования по защите измерителя от несанкционированного вмешательства согласно описанию 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 измеритель допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, измеритель к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

– изучить эксплуатационную документацию на поверяемый измеритель и на применяемые средства поверки;

– выдержать измеритель 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.

8.1 Контроль условий поверки

Провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

1) Подключить центральный блок управления (далее – ЦБУ) к источнику питания переменного тока в соответствии с руководством по эксплуатации и подать номинальное напряжение питания.

2) На экране ЦБУ перейти в раздел «System Info»→«Device Information». В открывшемся окне в строке «Firmware Version» зафиксировать номер версии ПО после знака «V».

Измеритель допускается к дальнейшей поверке, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют идентификационным данным, указанным в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводить в следующей последовательности:

1) Подключить ЦБУ к источнику питания переменного тока в соответствии с руководством по эксплуатации и подать номинальное напряжение питания.

2) Подключить к первому измерительному каналу ЦБУ волоконно-оптический кабель.

3) Подключить к ЦБУ к ПК через интерфейс «Ethernet». Далее на ПК зайти в веб-браузер, ввести ip-адрес измерителя. В открывшемся веб-интерфейсе перейти в раздел «График температуры» для отображения измеренных значений температуры измерителем.

4) В веб-интерфейсе нажать «» и установить минимальное время единичного измерения в соответствии с таблицей А.2 Приложения А.

5) С помощью криостата, заполненного жидким азотом, установить температуру минус 100 °С. Поместить в криостат конец волоконно-оптического кабеля, установив минимальный шаг измерений. Поместить часть волоконно-оптического кабеля в термостат, установив температуру минус 75 °С: при общей длине волоконно-оптического кабеля более 10 м, измерения в термостате проводить на участке волоконно-оптического кабеля длиной 10 м; при общей длине волоконно-оптического кабеля 10 м, измерения в термостате проводить на

любом участке волоконно-оптического кабеля длиной 5 м. Начало волоконно-оптического кабеля считать от места подключения к измерительному каналу на ЦБУ.

6) Повторить операции 4)-5) для каждого времени единичного измерения в соответствии с таблицей А.2 Приложения А.

7) Повторить операции 4)-6) для каждого измерительного канала.

8) В веб-интерфейсе нажать «» и установить минимальное время единичного измерения в соответствии с таблицей А.2 Приложения А.

9) С помощью термостата, установить следующие значения температуры: 0 °С, плюс 150 °С, плюс 300 °С. При общей длине волоконно-оптического кабеля более 10 м, измерения проводить на любом участке волоконно-оптического кабеля длиной 10 м, шаг измерений установить не более 1 м. При общей длине волоконно-оптического кабеля 10 м, измерения проводить на любом участке волоконно-оптического кабеля длиной 5 м, шаг измерений установить не более 50 см. Начало волоконно-оптического кабеля считать от места подключения к измерительному каналу на ЦБУ.

10) Повторить операции 8)-9) для каждого времени единичного измерения в соответствии с таблицей А.2 Приложения А.

11) Повторить операции 8)-10) для каждого измерительного канала.

12) Рассчитать полученные значения абсолютной погрешности измерений по формуле (1), приведенной в разделе 11.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

$$\Delta = t_{\text{изм}} - t_{\text{эт}} \quad (1)$$

где, $t_{\text{изм}}$ – значения температуры, измеренные измерителем, °С;

$t_{\text{эт}}$ – значения температуры, измеренные эталонным термометром, °С.

Измеритель подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной погрешности измерений температуры не превышают пределов, указанных в таблице А.2 Приложения А для соответствующей длины кабеля и времени единичного измерения.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда измеритель не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку измерителя прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки измерителя подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

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

12.3 По заявлению владельца измерителя или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда измеритель подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт измерителя записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

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

12.5 Протоколы поверки измерителя оформляются по произвольной форме.

Инженер 2 категории ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»



Ю. А. Мещерякова

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики измерителей

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -100 до +300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в зависимости от длины кабеля и времени измерений, °С	приведены в таблице А.2 (в зависимости от максимальной длины кабеля и времени измерений)

Таблица А.2 - Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры

В зависимости от максимальной длины кабеля, км	Время единичного измерения, с	Разрешение, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С
от 0,01 до 15 включ.	3	0,1	±1,0
	30	0,01	±0,5
	60	0,01	±0,3
св. 15 до 30 включ.	3	0,1	±2,0
	30	0,01	±1,0
	60	0,01	±0,5
св. 30 до 40 включ.	3	0,1	±3,0
	30	0,1	±2,0
	60	0,1	±1,0