

**Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических  
и радиотехнических измерений» Восточно-Сибирский филиал**

СОГЛАСОВАНО

Директор АО «ДМТ Электроникс»



Кириллова Т.Б.

« 22 » февраля 2022 г.



СОГЛАСОВАНО

И.о. директора Восточно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ»



Г.И. Модестова

« 22 » февраля 2022 г.



**«ГСИ. Гигрометр точки росы OPTIDEW 401.  
Методика поверки»**

УБЖК.413614.015 МП

г. Иркутск  
2022 г.

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на гигрометр точки росы Optidew 401 зав. № 170384, используемого в качестве рабочего средства измерений температуры точки росы/инея по воде в некоррозионных газовых средах или в качестве рабочего эталона 1-го разряда единицы температуры точки росы/инея в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденной приказом Росстандарта № 2885 от 15 декабря 2021 г.

Методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок. В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Диапазон измерений	Доверительные границы абсолютной погрешности	
	при применении в качестве рабочего средства измерений	при применении в качестве рабочего эталона
температуры точки росы: от минус 40 °С до плюс 20 °С	±0,2 °С	±0,2 °С
температуры газовой среды: от минус 40 °С до плюс 90 °С	$\pm(0,1 + 0,002 \cdot  t )$ °С, где $t$ - измеренное значение температуры	-

1.2 Методика поверки должна обеспечивать прослеживаемость гигрометра точки росы Optidew 401 к государственному первичному эталону единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/инея, температуры конденсации углеводородов ГЭТ 151-2020 (ГПЭ) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденной приказом Росстандарта № 2885 от 15 декабря 2021 г. В методике поверки реализован метод прямого измерения поверяемым средством измерений температуры точки росы парогазовой смеси, воспроизводимой эталоном.

1.3 Методика поверки должна обеспечивать прослеживаемость гигрометра точки росы Optidew 401 к Государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0,3 К до 273,16 К (ГЭТ 35-2010) и к Государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3000 °С (ГЭТ 34-2007) в соответствии с Государственной поверочной схемой по ГОСТ 8.558-2009. В методике поверки реализован метод непосредственного сравнения результата измерений поверяемого средства измерений со значением температуры среды, определенного эталоном.

1.4 Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

## 2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

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

Продолжение таблицы 2

Проверка программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик гигрометра: - определение абсолютной погрешности гигрометра при измерении температуры точки росы/инея; - определение абсолютной погрешности гигрометра при измерении температуры	да	да	10

2.2 Если при проведении очередной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

2.3 Не допускается поверка отдельных измерительных каналов и (или) автономных блоков из состава гигрометра точки росы Optidew 401.

### 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха ( $22 \pm 2$ ) °С;
- относительная влажность не более 80 % без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 90 до 110 кПа.

### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются работники юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на проведение поверки в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации (далее - поверители), прошедшие инструктаж по технике безопасности, аттестованные в качестве поверителей, изучившие настоящую методику поверки и техническую документацию на применяемые средства поверки и на поверяемый гигрометр.

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 3 Контроль условий проведения поверки	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 90 % с абсолютной погрешностью не более $\pm 3\%$ ; Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 19 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 1$ °С; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 90 до 110 кПа, с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ кПа;	Термогигрометры ИВА-6Н-Д, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46434-11

Продолжение таблицы 3

<p>Раздел 10 Определение метрологических характеристик</p>	<p>Эталоны единицы температуры точки росы и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже вторичного по ГПС для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденной приказом Росстандарта № 2885 от 15 декабря 2021 г. Диапазон воспроизводимой температуры точки росы от минус 40 °С до плюс 90 °С. Абсолютная погрешностей температуры точки росы не более ±0,1 °С. Диапазон температуры парогазовой смеси (температуры термостатирования) от минус 40 °С до плюс 90 °С. Абсолютная погрешностей измерений температуры не более ±0,01 °С.</p>	<p>Государственный первичный эталон единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/инея, температуры конденсации углеводородов ГЭТ 151-2020</p>
<p>Примечание – Допускается применения средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.</p>		

5.2 Применяемые при поверке средства измерений, в том числе входящие в состав ГЭТ 151-2020, должны быть поверены (калиброваны) и иметь действующие клейма или свидетельства о поверке (сертификаты калибровки).

### 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

- 6.1 Во время подготовки и проведения поверки должны выполняться
- требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно класса I по ГОСТ 12.2.007.0-75;
  - указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталоны и средства поверки;
  - указания по технике безопасности, приведенные в руководстве эксплуатации поверяемых СИ.
  - помещение, в котором проводится поверка должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией;
  - при работе с баллонами под давлением должны соблюдаться действующие Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности при эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

### 7 Внешний осмотр средства измерений

- 7.1 При внешнем осмотре гигрометра должно быть установлено:
- соответствие комплектности требованиям эксплуатационной документации;
  - соответствие заводского номера на корпусе блока гигрометра и заводских номеров выносных датчиков температуры точки росы/инея и температуры указанным в эксплуатационной документации;
  - отсутствие видимых механических повреждений, способных оказать влияние на работоспособность гигрометра и его метрологические характеристики;
  - отсутствие дефектов, препятствующих чтению надписей и маркировки.
- 7.2 Гигрометр, не отвечающий перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежит.

### 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

- 8.1 Перед проведением поверки необходимо подготовить средства поверки в соответствии с указаниями, приведенными в их эксплуатационной документации.
- 8.2 Произвести монтаж и подготовку гигрометра к работе в соответствии с разделом 2 руководства пользователя.

8.3 Установить выносной датчик температуры точки росы гигрометра в проточную выносную камеру (входит в комплект принадлежностей ГЭТ 151-2020). Проточную камеру подключить к выходу эталонного генератора влажного газа в области отрицательных температур термостатирования (эталонного генератора влажного газа в области положительных температур термостатирования) из состава ГЭТ 151-2020 (далее ГЭТ).

8.4 Установить выносной датчик температуры гигрометра в термостат эталонного генератора влажного газа в области отрицательных температур термостатирования (эталонного генератора влажного газа в области положительных температур термостатирования) из состава ГЭТ.

8.5 Включить гигрометр и проверить его функционирование в соответствии с разделом 3 и 4 руководства пользователя. Гигрометр готов к работе после включения питания, завершения процедуры самодиагностики и десятиминутного прогрева.

8.6 Результаты опробования считают положительными, если при выполнении операции по п. 8.5, функциональные отклики гигрометра соответствуют указанным в руководстве пользователя.

## 9 Проверка программного обеспечения

9.1 Версия встроенного программного обеспечения идентифицируется после включения гигрометра при активировании в правом нижнем углу экрана кнопки «настройки», далее кнопка «i» (информация о приборе).

9.2 Результат проверки считается положительным, если номер версии ПО не ниже указанного в описании типа.

## 10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение абсолютной погрешности гигрометра при измерении температуры точки росы/инея.

10.1.1 На ГЭТ последовательно задать не менее пяти значений температуры точки росы/инея в пределах рабочего диапазона гигрометра. Допускается отступать от крайних значений рабочего диапазона на значение, не превышающее 5 °С. Задание температуры точки росы/инея следует производить от меньших значений к большим. Максимальное задаваемое значение температуры точки росы должно быть меньше температуры окружающего воздуха на 3 - 5 °С (во избежание выпадения конденсата в газовых магистралях). В противном случае, необходимо обеспечить обогрев газового тракта. Задание температуры точки росы/инея производить при значениях давления и температуры исследуемого газа в пределах рабочих условий эксплуатации гигрометра

10.1.2 Каждый раз, после выхода ГЭТ и гигрометра на установившийся режим измерений\*, произвести отсчет показаний гигрометра и рассчитать абсолютную погрешность измерений температуры точки росы/инея по формуле (1):

$$\Delta T_i = T_{ri} - T_{zi}, \quad (1)$$

где:  $\Delta T_i$  - абсолютная погрешность гигрометра при измерении температуры точки росы/инея, °С;

$T_{ri}$  - температура точки росы/инея, измеренная гигрометром, °С;

$T_{zi}$  - температура точки росы/инея, заданная на ГЭТ, °С.

10.1.3 Результат поверки считают положительным, если основная абсолютная погрешность измерений температуры точки росы/инея во всех точках поверки не превышает пределов, нормированных в описании типа.

10.2 Определение абсолютной погрешности гигрометра при измерении температуры.

10.2.1 На ГЭТ последовательно задать не менее пяти значений температуры термостатирования эталонного генератора в пределах рабочего диапазона гигрометра.

\*Установившимся считается режим измерений, когда в течение 30 минут изменения значений, заданных на ГЭТ и измеренных гигрометром, не превышают погрешности ГЭТ и гигрометра, соответственно.

Допускается отступать от крайних значений рабочего диапазона на значение, не превышающее 5 °С. Задание температуры следует производить от меньших значений к большим.

10.2.2 Каждый раз, после выхода ГЭТ и гигрометра на установившийся режим измерений\*, произвести отсчет показаний гигрометра и рассчитать абсолютную погрешность измерений температуры по формуле (2):

$$\Delta t_i = t_{ri} - t_{эi}, \quad (2)$$

где:  $\Delta t_i$  - абсолютная погрешность гигрометра при измерении температуры, °С;  
 $t_{ri}$  - температура, измеренная гигрометром, °С;  
 $t_{эi}$  - температура, заданная на ГЭТ, °С.

10.2.3 Результат поверки считают положительным, если абсолютная погрешность измерений температуры во всех точках поверки не превышает пределов, нормированных в описании типа.

## **11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

11.1 Обработка результатов измерений, полученных при определении метрологических характеристик, должна выполняться по формулам и в соответствие с указаниями выполнения процедур поверки. Критерием принятия поверителем решения по подтверждению соответствия средства измерений метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, является отсутствие результатов измерений, выходящих за предельные значения, нормированные для гигрометра.

11.2 Метрологические характеристики гигрометра должны соответствовать требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам 1-го разряда единицы относительной влажности по Государственной поверочной схеме для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденной приказом Росстандарта № 2885 от 15 декабря 2021 г.

## **12 Оформление результатов поверки**

12.1 Положительные результаты поверки гигрометра оформляются в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 31 июля 2020 года № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» выдачей свидетельства о поверке установленной формы. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

12.2 При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности к применению в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга РФ от 31 июля 2020 года № 2510.

12.3 Протоколы поверки оформляются в виде приложений к свидетельствам о поверке или в виде самостоятельных документов в произвольной форме. По результатам поверки средств измерений, применяемых в качестве эталонов единиц величин, выдача протоколов поверки и передача сведений о них в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, обязательны.

### Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного документа	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					