



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель генерального
директора



Е.В. Морин

М.п.

«29»

мел

2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ExCos-D

Методика поверки

РТ-МП-829-448-2025

г. Москва

2025 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователь относительной влажности ExCos-D (далее - преобразователь) и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы относительной влажности в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 23.11.2023 № 2415, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 151-2020.

1.3 В настоящей методике поверки используется метод прямых измерений или метод непосредственного сличения.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении первичной и периодической 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	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия влияющих факторов:

- температура окружающего воздуха, °C от плюс 17 до плюс 25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомленные с эксплуатационными документами на поверяемый преобразователь и применяемые средства поверки.

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

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

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
п. 8.1 Контроль условий проведения поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 17 °С до 25 °С, с абсолютной погрешностью измерений температуры $\pm 1,0$ °С; Средства измерений относительной влажности окружающей среды в диапазоне измерений относительной влажности от 30 % до 80 %, с абсолютной погрешностью измерений относительной влажности ± 3 %	Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, модификации Testo-608-H1, рег. № 53505-13
п.10 Определение метрологических характеристик	Рабочие эталоны единицы относительной влажности, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 2 разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 21.11.2023 № 2415 в диапазоне от 15 % до 90 %	- Генераторы влажного газа эталонные Суховой, модификация Суховой-1П, рег.№ 80277-20; - Гигрометр Rotronic, модификация HygroLog NT, исполнение HL-NT3-D, рег. № 64197-16
	Рабочие эталоны единицы силы постоянного тока, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 2 разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 № 2091	Калибраторы-измерители унифицированных сигналов прецизионные ИКСУ-2012, рег. № 56318-14
	Средства воспроизведения относительной влажности с диапазоном воспроизведения относительной влажности от 10 % до 98 % и имеющие градиенты относительной влажности по объему камеры и стабильность относительной влажности во времени, не превышающие 1/3 значения погрешности поверяемого преобразователя	Камера климатическая WK 340/70 (далее – камера)
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;

- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационных документах на средства поверки;

- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации на поверяемый преобразователь.

7 Внешний осмотр

7.1 Проверку проводить визуально. Проверить отсутствие механических повреждений, которые могут повлиять на работоспособность преобразователя. Преобразователь, не отвечающий этому требованию, дальнейшей поверке не подлежит.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

8.1.1 Поверяемый преобразователь выдержать в помещении, в котором проводят поверку, в течение не менее 2 часов.

8.1.2. Провести контроль условий поверки: провести измерение температуры и относительной влажности окружающего воздуха средствами измерений, указанными в таблице 2. Результаты зафиксировать в протоколе поверки.

8.1.3 Подготовить преобразователь к работе в соответствии с разделом «Электрическое подключение» Руководства по эксплуатации.

8.1.4 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с их эксплуатационными документами.

8.2 Опробование

8.2.1 Включить преобразователь. Результат опробования считать положительным, если на дисплее отображаются показания относительной влажности.

8.2.2 Результат опробования считать отрицательным, поверка прекращается, если:

- преобразователь не включается;
- при включении на дисплее отсутствуют показания относительной влажности (отображаются прочерки или значение 99,9 %).

8.2.3 Преобразователь, не отвечающий перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежит.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Номер версии встроенного ПО отображается на дисплее преобразователя при его включении.

9.2 Сравнить полученные данные с номером версии ПО, установленным при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанным в описании типа преобразователя.

9.3 Если номер версии ПО не соответствует данным, приведенным в описании типа, то результат поверки признают отрицательным, и дальнейшая поверка прекращается.

10 Определение метрологических характеристик

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности

10.1.1 Определение относительной погрешности измерений относительной влажности определяют методом прямых измерений с применением генератора влажного газа или методом непосредственного сличения с эталонным гигрометром.

10.1.2 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности проводить при трех значениях относительной влажности (при установленной температуре от плюс 20 °C до плюс 25 °C). Рекомендуемые значения относительной влажности: от 15 % до 25 %, от 40 % до 50 %, от 80 % до 90 %.

10.1.3 Установить датчик относительной влажности поверяемого преобразователя в измерительную камеру генератора влажного газа в соответствии с ЭД на генератор или в климатическую камеру в непосредственной близости от датчика эталонного гигрометра.

10.1.4 При снятии показаний с аналогового выхода подключить калибратор-измеритель унифицированных сигналов к аналоговому выходу преобразователя.

10.1.5 Отсчет результатов измерений генератора влажного газа или эталонного гигрометра ($\varphi_{\text{эт}}$), %, и поверяемого преобразователя ($\varphi_{\text{изм}}$), %, проводить после выхода генератора влажного газа или климатической камеры на установленный влажностный режим и стабилизации показаний поверяемого преобразователя.

10.1.6 При снятии показаний с аналогового выхода записать показания с измерителя калибратора ($I_{изм}$), мА. Рассчитать полученное значение относительной влажности, измеренное гигрометром ($\varphi_{изм}$), %, по формуле

$$\varphi_{изм} = \frac{I_{изм} - I_{min}}{I_{max} - I_{min}} \cdot 100, \quad (1)$$

где I_{min} – нижний предел воспроизведения выходного тока, соответствующий 4 мА;
 I_{max} – верхний предел воспроизведения выходного тока, соответствующий 20 мА.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Рассчитать абсолютную погрешность измерений относительной влажности ($\Delta\varphi$), % в каждой контрольной точке по формуле:

$$\Delta\varphi = \varphi_{изм} - \varphi_{эт} \quad (2)$$

11.2 Результат поверки считать положительным, если:

- абсолютные погрешности измерений относительной влажности, полученные при поверке в каждой контрольной точке, не превышают значений, указанных в таблице А.1 Приложения А.

11.3 В случае несоответствия преобразователя критериям, указанным в п. 11.2, результат поверки преобразователя считать отрицательным.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

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

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

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

Начальник лаборатории № 448



А.Г. Дубинчик

Приложение А
(обязательное)

Таблица А.1– Метрологические характеристики преобразователя относительной влажности ExCos-D

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений относительной влажности, %	от 15 до 90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности при снятии показаний с дисплея, %, в диапазоне измерений относительной влажности:	
- от 15 % до 40 % не включ.	± 9
- от 40 % до 80 % включ.	± 6
- свыше 80 % до 90 %	± 7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности при снятии показаний с аналогового выхода, %, в диапазоне измерений относительной влажности:	
- от 15 % до 40 % не включ.	± 10
- от 40 % до 80 % включ.	± 7
- свыше 80 % до 90 %	± 8