

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

В. А. Лапшинов

25 июля 2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Анализаторы точки росы CI

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-875-2025

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы точки росы СИ (далее – анализаторы), предназначенные для измерений температуры точки росы в различных газах и газовых смесях.

1.2 Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной поверки анализатора перед вводом в эксплуатацию и периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.3 При поверке анализаторов должна быть обеспечена прослеживаемость к Государственному первичному эталону единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/инея, температуры конденсации углеводородов ГЭТ 151-2020 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденной приказом Росстандарта от 21.11.2023 г. № 2415.

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – прямое измерение поверяемым средством измерений величины, воспроизводимой эталоном или стандартным образцом.

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность проведения операции при поверке		Номер пункта методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной	периодической	
1 Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
2.1 Контроль условий поверки	да	да	8.1
2.2 Подготовка к поверке средства измерений	да	да	8.2
2.3 Опробование средства измерений	да	да	8.3
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
4 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
4.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры точки росы	да	да	10.1

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

температура окружающей среды, °С
атмосферное давление, кПа
относительная влажность воздуха, %

от +15 до +25;
от 84 до 106;
от 20 до 80.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие техническое образование, изучившие Руководство по эксплуатации анализатора и имеющие навыки работы с анализатором.

4.2 Для получения результатов измерений, необходимых для поверки, допускается участие в поверке оператора, обслуживающего (эксплуатирующего) анализатор (под контролем поверителя).

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, 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 поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений: - температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до + 25 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °С; - атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью $\pm 0,3$ кПа - относительной влажности воздуха от 20 % до 80 % с погрешностью ± 2 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 71394-18
п. 10.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры точки росы	Рабочие эталоны 1-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2415 от 21.11.2023 г. с диапазоном воспроизведения температуры точки росы от -80 °С до +60 °С и пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 2,5$ °С	Генератор влажного газа эталонный Суховой-3П, рег. № 80277-20 Генератор влажного воздуха HygroGen 2-473, рег. № 32405-11
Вспомогательные средства:		
Средство измерений объемного расхода (по ГОСТ 13045-81): верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м³/ч, кл. точности 4		Ротаметр с местными показаниями стеклянный РМС, рег. № 67050-17
ПНГ – азот по ГОСТ 9293-74 – особой чистоты сорт 1, 2		Азот газообразный в баллоне под давлением по ГОСТ 9293-74
Вспомогательное техническое средство для соединения коммуникаций по ТУ 6-05-2059-87 (6х1)		Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ)
Вспомогательное техническое средство для контроля рабочего давления, диапазон рабочего давления от 0 до 6 кгс/см², диаметр условного прохода 3 мм, штуцерно-ниппельное соединение под гибкую трубу диаметром от 4 до 8 мм		Вентиль точной регулировки модификации ВТР-1-М160 или натекаль
Оборудование для воспроизведения результатов измерений		Персональный компьютер с

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
		операционной системой не ниже Windows XP

5.2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

6.2 При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности» и требования безопасности, установленные в паспорте и руководстве по эксплуатации на анализаторы и эксплуатационной документации на средства поверки.

6.3 Во время подготовки и проведения поверки необходимо соблюдать правила безопасной работы, установленные в эксплуатационных документах на анализатор и на оборудование, приведенное в таблице 2.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие комплектации анализатора эксплуатационной документации на него;
- соответствие внешнего вида анализатора описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствие внешних механических повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на процесс поверки анализатора;
- возможность идентификации средства измерений по маркировке;
- правильность установки анализатора;
- исправность органов управления, настройки и коррекции.

7.2 Результат внешнего осмотра считается положительным, если анализатор соответствует требованиям, перечисленным в п. 7.1. Если перечисленные требования не выполняются, анализатор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки:

8.1.1 В помещении, где будет проходить поверка средств измерений, необходимо провести контроль условий окружающей среды – определить температуру, атмосферное давление и влажность окружающей среды.

8.1.2 Результаты контроля условий окружающей среды отображают в рабочих записях и в протоколе поверки.

8.2 Подготовка к поверке средства измерений

8.2.1 При подготовке к поверке необходимо провести следующие операции:

- ознакомиться с эксплуатационной документацией на анализатор, описанием программного обеспечения и настоящей методикой поверки;
- убедиться, что анализатор подготовлен к работе согласно указаниям паспорта и руководства по эксплуатации;
- убедиться, что выполнены мероприятия по обеспечению условий безопасности;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.




8.3 Опробование средства измерений





8.3.1 При опробовании выполняют проверку общего функционирования анализатора в соответствии с паспортом и руководством по эксплуатации.


8.3.2 Результат опробования считают положительным, если по окончании времени прогрева анализатор перешел в рабочий режим, на дисплее электронных блоков отсутствует индикация неисправностей, органы управления анализатора функционируют.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Для проверки идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) руководствуются следующими указаниями:

1) Для модификаций CI-RU30, CI-RU31 в основном меню нажимают и удерживают кнопку  около 2 секунд, пока анализатор не издаст звуковой сигнал «di». Затем кнопку отпускают. Анализатор переходит в режим меню выбора настроек. Далее при помощи кнопок  переходят на строчку «5. ANALIZER INF» и нажимают , появляется меню с версией ПО;

2) Для модификаций CI-RU35-2, CI-RU36, CI-RUN25 в основном меню нажимают и удерживают кнопку  около 2 секунд, пока анализатор не издаст звуковой сигнал «di». Затем кнопку отпускают. Анализатор переходит в режим меню выбора настроек. Далее при помощи кнопок  переходят на строчку «5. ANALIZER INF» и нажимают , появляется меню с наименованием модификации анализатора, затем при помощи кнопок  пролистывают меню до конца, в последней строчке находится версия ПО;

3) Для модификаций CI-DM в основном меню нажимают и удерживают кнопку  около 2 секунд, затем отпускают ее. В открывшемся меню выбирают «Setup», далее «System settings» и «System information», появляется меню с версиями ПО для датчика и для дисплея;

4) Для модификаций CI-TM, CI-AM и CI-BM версия ПО проверяется при подключении анализатора к персональному компьютеру через цифровой интерфейс (RS485) с помощью сервисного ПО «CI-Fix Service for Customer», идущего в комплекте с анализатором.

9.2 Результат подтверждения соответствия ПО считается положительным, если номер версии ПО анализатора соответствует указанному в описании типа средств измерений. Если номер версии ПО не соответствует номеру, указанному в описании типа, анализатор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1. Определение абсолютной погрешности измерений температуры точки росы

10.1.1. Для определения абсолютной погрешности анализаторов при измерении температуры точки росы, необходимо соединить газовой линией штуцер выхода газа эталонного генератора влажного газа со штуцером входа газа анализатора, затем на эталоне последовательно задать значения, соответствующие началу, середине и концу диапазона измерений.

10.1.2. При поверке используют генераторы влажного воздуха (газа), воспроизводящие температуру точки росы на всем диапазоне измерений от -80 °C до +60 °C. Генератор влажного газа эталонный Суховой-3П используют для воспроизведения температуры точки росы в диапазоне измерений от -80 °C до +20 °C, генератор влажного воздуха HygroGen 2-473 - в диапазоне измерений от -50 °C до +60 °C.

10.1.3. Показания для анализаторов модификаций CI-TM, CI-AM и CI-BM считывают при подключении анализатора к персональному компьютеру через цифровой интерфейс (RS485) с помощью сервисного ПО «CI-Fix Service for Customer», идущего в комплекте с анализатором.

10.1.4. Задание температуры точки росы проводят от меньших значений к большим. Каждый раз, после выхода эталона и анализатора на установившийся режим измерений, производят отсчет заданного эталоном значения температуры точки росы, показаний анализатора и рассчитывают абсолютную погрешность анализатора, Δt_i , °C, при измерении температуры точки росы по формуле (1):

$$\Delta\tau_i = \tau_{ai} - \tau_{эi}, \quad (1)$$

где $\tau_{эi}$ – температура точки росы, заданная эталоном, °С;

τ_{ai} – температура точки росы, полученная на поверяемом анализаторе, °С.

10.1.5. Результат определения абсолютной погрешности измерений температуры точки росы считается положительным, если полученное значение абсолютной погрешности измерений температуры точки росы не превышает значения, указанного в таблице А.1 Приложения А.

11. Оформление результатов поверки

11.1 При проведении поверки составляется протокол результатов измерений.

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

11.3 По заявлению владельца анализатора или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.


11.4 По заявлению владельца анализатора или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

Ведущий инженер по метрологии
ЛОЕИ ООО «ПРОММАШ ТЕСТ
Метрология»



Г.С. Володарская

Инженер по метрологии
ЛОЕИ ООО «ПРОММАШ ТЕСТ
Метрология»



О.Н. Бегутова

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики анализаторов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры точки росы, °C ¹⁾	от - 80 до + 60
Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерений температуры точки росы, °C	±5
¹⁾ Диапазоны измерений датчиков могут быть программно ограничены в соответствии с требованиями технологического процесса. Фактический диапазон измерений указывается в паспорте анализатора и не превышает указанных в таблице значений	