

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

« 16 » марта 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Установки поверочные Granch
Методика поверки
МП 242-2635-2026

Руководитель научно-исследовательского отдела
государственных эталонов
в области физико-химических измерений
ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

А.В. Колобова

« 16 » марта 2026 г.

Разработчик
Заместитель руководителя лаборатории
А.Л. Матвеев

г. Санкт-Петербург
2026 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на установки поверочные Granch (в дальнейшем – установки) и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию, периодической поверки в процессе эксплуатации и после ремонта.

Установки являются рабочими эталонами 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315, и могут применяться для испытаний средств измерений в целях утверждения типа, поверки и калибровки средств измерений (газоанализаторов, газосигнализаторов, газоаналитических систем, газоаналитических преобразователей и др.).

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 31.12.2020 № 2315, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

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

Примечания:

1) При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой 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) Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки в сокращенном объеме.

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 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	8.3
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			10
Определение абсолютной погрешности воспроизведения объемной доли метана в метано-воздушной смеси	да	да	10.1
Определение вариации показаний встроенного датчика метана	да	да	10.2
Проверка уменьшения содержания CH_4 в течение 1 ч за счет утечки от первоначальной объемной доли CH_4	да	да	10.3
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10.4

2.2 Если при проведении одной из операций получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- температура окружающей среды, °C 20±5;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 90,6 до 104,8.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К работе с установкой и проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с ГОСТ 13320-81, ГОСТ Р 52931-2008, Приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах», эксплуатационной документацией на установки, имеющие квалификацию не ниже инженера и прошедшие инструктаж по охране труда.

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 применения 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 °C до +25 °C, с абсолютной погрешностью не более ±1 °C; средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с абсолютной погрешностью не более ±3 %; сред-	Прибор комбинированный Testo 622, пер. № 53505-13

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	ства измерений атмосферного давления в диапазоне от 90,6 до 104,8 кПа, с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ кПа	
п.10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) в баллонах под давлением – рабочие эталоны 1 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315	ГСО 12330-2023 (метан - воздух) в баллонах под давлением) ¹⁾ (характеристики ГС приведены в Приложении А)
	Средство измерений интервалов времени, погрешность 0,01 с	Секундомер электронный СЧЕТ-1М, рег. № 40929-09
	Средство измерений объемного расхода, верхняя граница диапазона измерений 0,063 м ³ /ч*	Ротаметр с местными показаниями РМ-А-0,063ГУЗ, ГОСТ 13045-81
	Метан газообразный с объемной долей метана не менее 99,9 % в баллонах под давлением	Метан газообразный ТУ 51-841-87
	Редуктор баллонный, максимальное давление на входе 250 кгс/см ² , максимальное выходное давление 25 кгс/см ² *	Редуктор CYL-1 производства GO Regulator
	Трубка поливинилхлоридная *	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм
¹⁾ Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий: - номинальное значение содержания определяемого компонента в ГС должно соответствовать указанному для соответствующей ГС из приложения А; - отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой погрешности поверяемого средства измерений, должно быть не более 1/2.		

5.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

5.3 Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице 2 знаком «*», должны быть поверены¹⁾, испытательное оборудование – аттестовано; газовые смеси и чистые газы в баллонах под давлением – иметь действующие паспорта.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

¹⁾ Сведения о результатах поверки средств измерений доступны в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

6.2 При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением соблюдают требования Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 № 536.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие установок следующим требованиям:

- соответствие комплектности и маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие внешних механических повреждений, влияющих на работоспособность;
- исправность органов управления, настройки и коррекции;
- соответствие внешнего вида описанию и изображению, приведенным в описании типа на установку;
- четкость надписей на лицевой панели и других поверхностях.

7.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если установки соответствуют перечисленным выше требованиям.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

Контроль условий поверки на соответствие п. 3.1 проводят с использованием средств измерений, указанных в таблице 2, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

Результаты проверки считают положительными, если условия поверки соответствуют условиям, приведенным в п. 3.1 настоящей методики поверки.

8.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности;
- проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением;
- баллоны с ГС выдерживать при температуре поверки не менее 24 ч;
- выдерживать установку при температуре поверки в течение не менее 24 ч;
- подготовить установку к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;
- подготовить к работе эталонные и вспомогательные средства поверки, указанные в разделе 5 настоящей методики поверки, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

8.3 Опробование

8.3.1 При опробовании проверяют работоспособность установки в соответствии с Разделом 5 МКВЕ.Э070-00-00 РЭ.

8.3.2 Результаты опробования считают положительными, если при включении установки выполняется последовательность действий, описанная в Разделе 5 МКВЕ.Э070-00-00 РЭ. Руководство по эксплуатации.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) проводят путем проверки соответствия идентификационных данных ПО поверяемой установки (номера версии) идентификационным данным, которые были зафиксированы при испытаниях установок в целях утверждения типа.

9.2 Отображение идентификационных данных ПО осуществляется в окне меню «Настройка» в правом нижнем углу. Для перехода в окно меню «Настройка» из главного окна «Измерения» следует нажать кнопку «», расположенную на панели управления установки.

9.3 Результаты подтверждения соответствия ПО считают положительными, если полученные идентификационные данные соответствуют данным, указанным в Описании типа установок.

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

10.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения объемной доли метана в метано-воздушной смеси

10.1.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения объемной доли метана в метано-воздушной смеси проводят по схеме рисунка 1 в следующем порядке:

1) подают на вход встроенного датчика метана установки ГС (таблица А.1, Приложение А) в последовательности №№ 1-2-3-4-3-2-1-4;

2) через время, не менее 2 мин, фиксируют установившиеся показания при подаче каждой ГС.

10.1.2 Значение абсолютной погрешности, Δ_i , объемная доля метана, %, рассчитывают по формуле

$$\Delta_i = C_i^u - C_i^d, \quad (1)$$

где C_i^u - результат измерений содержания метана, полученный при подаче i -той ГС, объемная доля, %;

C_i^d - действительное значение содержания определяемого компонента в i -той ГС, объемная доля, %.

10.1.3 Результаты считают положительными, если полученные значения погрешности не превышают значений, указанных в таблице Б.2 Приложения Б.

10.2 Определение вариации показаний встроенного датчика метана

10.2.1 Определение вариации показаний встроенного датчика метана допускается проводить одновременно с определением абсолютной погрешности воспроизведения объемной доли метана в метано-воздушной смеси по п. 10.1 при подаче ГС № 3.

10.2.2 Значение вариации показаний встроенного датчика метана ϑ_Δ , в долях от пределов допускаемой абсолютной погрешности, рассчитать по формуле

$$\vartheta_\Delta = \frac{C_3^B - C_3^M}{\Delta_0}, \quad (2)$$

где C_3^B , C_3^M - результат измерений объемной доли метана при подходе к точке 3 со стороны больших и меньших значений, %;

Δ_0 - пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения объемной доли метана в МВС, %;

10.2.3 Результат определения вариации показаний встроенного датчика метана считают положительным, если она не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения объемной доли метана в метано-воздушной смеси.

10.3 Проверка уменьшения содержания CH_4 в течение 1 ч за счет утечки от первоначальной объемной доли CH_4

10.3.1 Проверку уменьшения содержания CH_4 в течение 1 ч за счет утечки от первоначальной объемной доли CH_4 проводят в следующем порядке:

1) создают в смесительной камере установки метановоздушную смесь с объемной долей метана, соответствующей ГС № 4.

2) фиксируют показания датчика установки.

3) перекрывают входной и выходной штуцера.

4) оставляют установку во включенном состоянии на 1 час.

5) по истечении одного часа фиксируют показания датчика установки.

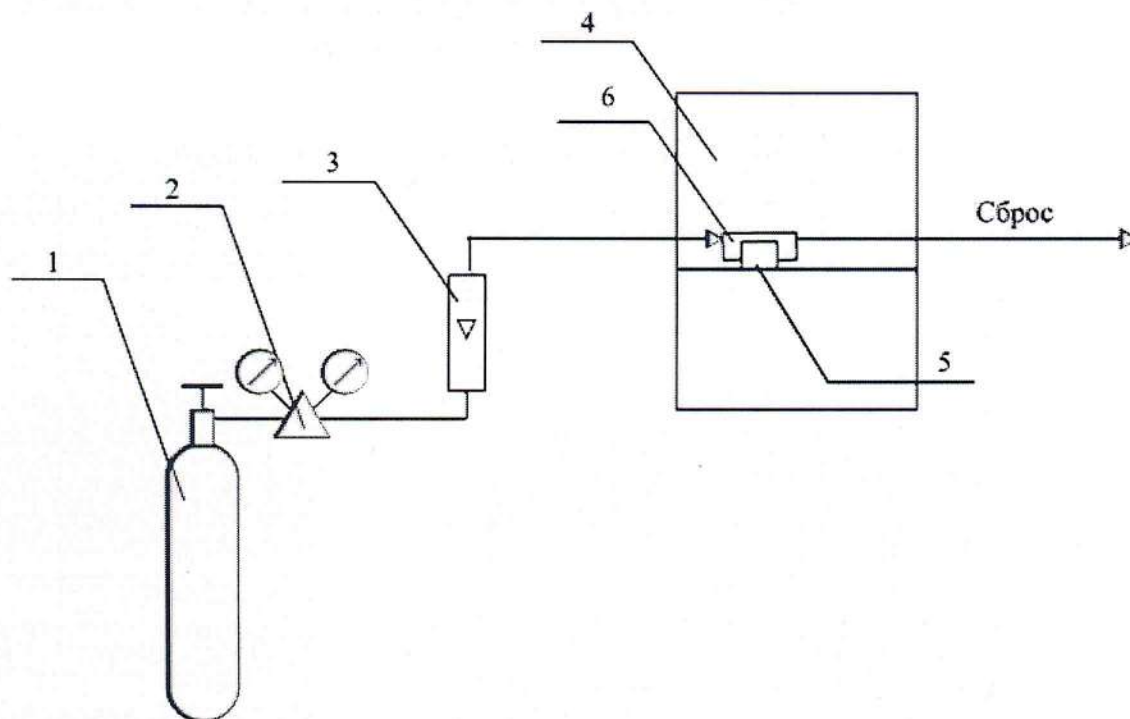
10.3.2 Значение уменьшения показаний датчика установки в течение 1 ч за счет утечки от первоначальной объемной доли CH_4 , %, рассчитать по формуле:

$$\Delta_{1\text{час}} = C_3^0 - C_3^1, \quad (3)$$

где C_3^0 - показания датчика метана установки до закрытия входного и выходного штуцеров, объемная доля метана, %;

C_3^1 - показания датчика метана установки через 1 час после закрытия входного и выходного штуцеров, объемная доля метана, %.

10.3.3 Результаты считают положительными, если уменьшение показаний датчика установки в течение 1 ч за счет утечки от первоначальной объемной доли CH_4 не превышает 0,1 %.



- 1 – Баллон с ГС;
2 – Редуктор;
3 – Ротаметр;

- 4 – Установка;
5 – Встроенный датчик;
6 – Насадка.

Рисунок 1 – Схема подачи ГС на установку при проведении поверки

10.4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Установки признают соответствующими метрологическим требованиям, указанным в описании типа, если:

- результаты проверок по п.п. 7 и 8 положительные;
- результаты проверок по п.п. 9, 10.1, 10.2, 10.3 соответствуют требованиям, приведенным в Таблицах Б.1 – Б.2 Приложения Б.

11 Оформление результатов поверки

11.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении В.

11.2 Установки, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению. При отрицательных результатах установки не допускают к применению.

11.3 Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в паспорт средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Приложение А
(обязательное)
Характеристики ГС, используемых при поверке

Таблица А.1 – Характеристики ГС, используемых при поверке установок

Воспроизводимый компонент	Диапазон воспроизведения объемной доли, %	№ ГС	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения	Относительная погрешность аттестации, %	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС ¹⁾
Метан (CH ₄)	от 0,45 до 2,5	1	0,55 ± 7 % отн	±1,25	ГСО 12330-2023 (метан - воздух)
		2	1,0 ± 7 % отн.	±1,25	ГСО 12330-2023 (метан - воздух)
		3	1,5 ± 5 % отн.	±1,0	ГСО 12330-2023 (метан - воздух)
		4	2,4 ± 5 % отн	±1,0	ГСО 12330-2023 (метан - воздух)

¹⁾ Изготовители и поставщики ГСО - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

Приложение Б
(обязательное)

Таблица Б.1 – Идентификационные данные метрологически значимого ПО установок

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование (ПО)	kim-sensors
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.x.y ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует (исполняемый код недоступен для считывания и модификации)

¹⁾ Номер версии встроенного ПО записывается в виде 1.x.y, где «1» указывает на метрологически значимую (неизменяемую) часть ПО, а «x» и «y» (арабские цифры от 0 до 9) описывают модификации ПО, которые не влияют на метрологические характеристики средства измерений (интерфейс, адаптация к обновлениям операционных систем, устранение незначительных программных ошибок и т.п.)

Таблица Б.2 – Метрологические характеристики установок

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведения объемной доли метана, %	от 0,45 до 2,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения объемной доли метана в МВС, %	±0,05
Предел допускаемой вариации показаний встроенного датчика метана, в долях от предела допускаемой абсолютной погрешности	0,5
Уменьшение содержания CH ₄ в течение 1 ч за счет утечки от первоначальной объемной доли CH ₄ , объемная доля, %, не более	0,1

Приложение В
(рекомендуемое)
Рекомендуемая форма протокола поверки

Протокол поверки
от _____
(дата поверки)

Наименование СИ	
Зав. №	
Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ	
Изготовитель СИ	
Год выпуска СИ	
Наименование методики поверки СИ	
Владелец СИ	

Условия проведения поверки:

Параметры	Требования МП	Измеренные значения
Температура окружающего воздуха, °С		
Относительная влажность воздуха, %		
Атмосферное давление, кПа		

Средства поверки

(наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, сведения о поверке/аттестации)

Результаты поверки

Внешний осмотр средства измерений

(результаты внешнего осмотра средства измерений)

Подготовка к поверке и опробование средства измерений

(результаты подготовки к поверке и опробования средства измерений)

Проверка программного обеспечения средства измерений

(результаты проверки ПО средства измерений)

Определение метрологических характеристик средства измерений

(результаты определения метрологических характеристик средства измерений)

Заключение:

(заключение о соответствии средства измерений предъявляемым требованиям)

Поверку произвел _____

ФИО

Подпись

Дата