

УТВЕРЖДАЮ

**Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП "ВНИИМС"**



Н.В. Иванникова
Н.В. Иванникова

11 " *декабря* " **2020 г.**

Государственная система обеспечения единства измерений

**Газоанализаторы трассовые Rosemount
модели 935, 936**

Методика поверки

МП 205-20-2020

**г. Москва
2020 г.**

Настоящая методика распространяется на газоанализаторы трассовые Rosemount модели 935, 936 (далее – газоанализаторы), изготавливаемые фирмой "Rosemount Inc." США, фирмой "Spectronix Ltd.", Израиль, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками - 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2	Да	Да
3 Проверка соответствия программного обеспечения	6.3	Да	Нет
4 Определение метрологических характеристик - определение основной приведенной и относительной погрешности газоанализаторов	6.4 6.4.1	Да Да	Да Да

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

При поверке газоанализаторов трассовых Rosemount модели 935, 936, предназначенных для измерений содержания нескольких компонентов (газов) допускается проводить периодическую поверку для меньшего числа определяемых компонентов (газов), на основании письменного заявления владельца СИ;

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют:

- ГСО 10247-2013 состава газовой смеси этилена в азоте (гелии, аргоне);
- ГСО 10256-2013 состава газовой смеси метана в азоте (гелии, аргоне);
- ГСО 10262-2013 состава газовой смеси пропана в азоте (гелии);
- ГСО 10328-2013 состава газовой смеси сероводорода в азоте (гелии, аргоне, водороде);
- ГСО 10326-2013 состава газовой смеси аммиака в азоте (гелии, аргоне, водороде);
- пропилен, ГОСТ 25043-2013;
- азот, о.ч, сорт 2 по ГОСТ 9293-74;
- воздух по ТУ 6-21-5-82;
- секундомер механический СОСпр (рег. № 11519-11);
- барометр-анероид М-67 по ТУ 2504-1797-75, цена деления 1 мм рт. ст.;
- психрометр аспирационный М-34-М по ГРПИ 405132.001 ТУ, диапазон измерений относительной влажности (10 – 100) %;
- термометр лабораторный ТЛ4 по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений (0 - 50) °С, цена деления 0,1 °С;
- кювета, заполняемая ПГС, входящая в комплект калибровочного оборудования фирмы-изготовителя.

2.2 Все средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке, ГСО-ПГС в баллонах под давлением - действующие паспорта.

2.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации.

3.2 Выполняют требования техники безопасности в соответствии с действующими "Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

3.3 Не допускается сбрасывать газовые смеси в атмосферу рабочих помещений.

3.4 Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 25
- относительная влажность окружающего воздуха, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84,4 до 106,7
- напряжение питания постоянным током, В	24±1,2

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Средства измерений и вспомогательные средства подготавливают к поверке в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

5.2 Газоанализатор подготавливают к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

5.3 ГСО в баллонах под давлением выдерживают в помещении, в котором будет проводиться поверка, не менее 24 ч.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- отсутствие механических повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на работоспособность составных частей газоанализатора;
- наличие маркировки газоанализатора согласно требованиям руководства по эксплуатации.

Газоанализатор считается выдержавшим внешний осмотр удовлетворительно, если он соответствует вышеперечисленным требованиям.

6.2 Опробование

6.2.1 Включают газоанализатор и прогревают его не менее 10 мин в соответствии с руководством по эксплуатации

6.2.2 Проводят проверку функционирования газоанализатора.

Результат проверки функционирования считают положительным, если отсутствуют сигналы об отказах.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- визуально определяют идентификационные данные ПО газоанализатора (отображение номера версии ПО по запросу через интерфейс RS485/HART);
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанными в описании типа газоанализаторов.

6.3.2 Результат проверки соответствия программного обеспечения считают положительным, если номер версии не ниже, указанного в описании типа.

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1. Процедура поверки

6.4.1.1 Кювету заполняют ПНГ, подсоединяют её к редуктору баллона с ПНГ (ПГС №1). Редуктором устанавливают давление на выходе из баллона 1 атм.

Заполненную кювету располагают в пределах оптической трассы между детектором и источником ИК-излучения, со стороны детектора. Кювета должна быть расположена так, чтобы её края не перекрывали оптическую трассу между детектором и источником ИК-излучения. Кювета может быть закреплена любым удобным пользователю способом в пределах 0.5 метра от источника ИК-излучения.

Дистанция между источником ИК-излучения и детектором выбирается в диапазоне, установленном для каждого измеряемого компонента. Регистрируют показания газоанализатора.

6.4.1.2 Определение приведенной и относительной погрешности газоанализатора

Кювету снимают и заполняют ГСО-ПГС анализируемого газа в соответствии с поверяемой моделью газоанализатора

Выбирают ГСО-ПГС, интегральная концентрация анализируемого компонента, в котором после пересчета по формулам (1), (2) соответствует указанным в таблице 3.

Таблица 3

Определяемый компонент	Диапазон измерений определяемого компонента объемная доля, млн ⁻¹ ·м (НКПР·м)	Номинальное значение содержания определяемого компонента в ПГС, пределы допускаемого отклонения			Номер ГСО по реестру или источник ГСО ПГС
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3	
метан (СН ₄)	от 0 до 5 НКПР·м	ПНГ			Воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 или азот, о.ч., сорт 2, ГОСТ 9293-74
			(2,20±0,25) НКПР·м	(4,75±0,25) НКПР·м	ГСО 10256-2013
пропан (С ₃ Н ₈)	от 0 до 5 НКПР·м	ПНГ			Воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 или азот, о.ч., сорт 2, ГОСТ 9293-74
			(2,20±0,25) НКПР·м	(4,75±0,25) НКПР·м	ГСО 10262-2013

Определяемый компонент	Диапазон измерений определяемого компонента объемная доля, млн ⁻¹ ·м (НКПР·м)	Номинальное значение содержания определяемого компонента в ПГС, пределы допускаемого отклонения			Номер ГСО по реестру или источник ГСО ПГС
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3	
пропилен (C ₃ H ₆)	от 0 до 5 НКПР·м	ПНГ			Воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 или азот, о.ч., сорт 2, ГОСТ 9293-74
			(2,20±0,25) НКПР·м	(4,75±0,25) НКПР·м	Пропилен по ГОСТ 25043-2013
этилен (C ₂ H ₄)	от 0 до 8 НКПР·м	ПНГ			Воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 или азот, о.ч., сорт 2, ГОСТ 9293-74
			(4,00±0,25) НКПР·м	(7,75±0,25) НКПР·м	ГСО 10247-2013
сероводород (H ₂ S)	(0-500) млн ⁻¹ ·м	ПНГ			Воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 или азот, о.ч., сорт 2, ГОСТ 9293-74
			(250±10) млн ⁻¹ ·м		ГСО 10328-2013
				(470±20) млн ⁻¹ ·м	ГСО 10328-2014
аммиак (NH ₃)	(0-500) млн ⁻¹ ·м	ПНГ			Воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 или азот, о.ч., сорт 2, ГОСТ 9293-74
			(200 ± 10) млн ⁻¹ ·м	(450 ± 40) млн ⁻¹ ·м	ГСО 10326-2013

Примечания.

Стандартные образцы состава газовых смесей, прослеживаемые к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011.

ПНГ (поверочный нулевой газ) – воздух марки Б в баллонах под давлением, выпускаемый по ТУ 6-21-5-82 или азот особой чистоты сорт 2 в баллоне под давлением, ГОСТ 9293-74.

Фиксируют установившиеся показания по запросу через интерфейс RS485/HART.

Пересчет значения объемной доли определяемого компонента в ГСО (C , %) в значение интегральной концентрации (C_{∂} , НКПР·м) выполняют по формуле (1) для углеводородных газов или по формуле 2 для других газовых компонентов

$$C_{\partial} = L_{\kappa} \cdot \frac{C}{C_{\text{НКПР}}}, \quad (1)$$

где L_{κ} – длина кюветы, м;

C – объемная доля газового компонента, указанная в паспорте i -го ГСО, %;

$C_{\text{НКПР}}$ – значение объемной доли определяемого компонента, %, соответствующее НКПР по ГОСТ 30852.19-2002.

$$C_{\partial} = L_{\kappa} \cdot C, \quad (2)$$

где L_{κ} – осевая длина камеры, м;

C – объемная доля газового компонента, указанная в паспорте i -го ГСО, %.

Значение основной приведенной погрешности газоанализатора в i -ой точке поверки γ_i , %, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной приведенной погрешности, рассчитывают по формуле (3)

$$\gamma_i = \frac{C_i - C_{\partial}}{C_e} \cdot 100, \quad (3)$$

где C_i – результат измерений интегральной концентрации определяемого компонента, %, НКПР·м или $\text{млн}^{-1} \cdot \text{м}$;

C_{∂} – действительное значение интегральной концентрации определяемого компонента, % НКПР·м, или $\text{млн}^{-1} \cdot \text{м}$, рассчитанное по формулам (1) или (2).

C_e – верхнее значение диапазона измерений интегральной концентрации определяемого компонента, % НКПР, или $\text{млн}^{-1} \cdot \text{м}$.

Значение основной относительной погрешности газоанализатора в i -ой точке поверки δ_i , %, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, находят по формуле

$$\delta_i = \frac{C_i - C_{\partial}}{C_i} \cdot 100. \quad (4)$$

Результат определения основной погрешности считают положительным, если основная погрешность газоанализатора в каждой точке поверки не превышает значений, указанных в таблице А.1 Приложения А для соответствующего компонента.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки газоанализатора заносят в протокол.

7.2. Положительные результаты поверки газоанализатора оформляют выдачей Свидетельства о поверке в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке (утв. приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815).

7.3. На газоанализатор, не удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке (утв. приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815).

Начальник отдела ФГУП "ВНИИМС"

С.В. Вихрова

Начальник сектора ФГУП "ВНИИМС", к.х.н.

О.Л. Рутенберг

Приложение А

Диапазон измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов
Таблица А.1

Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности	
	НКПР м	млн ⁻¹ ·м	приведенной, %	относительной, %
Метан (СН ₄)	от 0 до 2,5 включ. св. 2,5 до 5	-	±10 % -	- ±10
Пропан (С ₃ Н ₈)	от 0 до 2,5 включ. св. 2,5 до 5	-	±10 % -	- ±10
Этилен (С ₂ Н ₄)	от 0 до 4 включ. св. 4 до 8	-	±10 % -	- ±10
Пропилен (С ₃ Н ₆)	от 0 до 2,5 включ. св. 2,5 до 5	-	±10 % -	- ±10
Сероводород (Н ₂ С)	-	от 0 до 250 включ. св. 250 до 500	±10 -	- ±10
Аммиак (NH ₃)	-	от 0 до 250 включ. св. 250 до 500	±10 -	- ±10