

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель
Лаборатории по обеспечению
единства измерений
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

 Д.Е. Смердов
«18» января 2018 г.

Газоанализаторы Salomat 62
Методика поверки.
МП-023/01-2018

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы Calomat 62E и Calomat 62F (в дальнейшем - газоанализаторы), выпускаемые фирмой Siemens S.A.S. Франция и устанавливает методику их первичной поверки (при ввозе в Россию и после ремонта) и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Газоанализаторы предназначены для измерения объемной доли водорода, диоксида углерода, хлора, хлороводорода, диоксида серы, аммиака в бинарных или квазибинарных газовых смесях, в том числе и коррозионноактивных.

Интервал между поверками – один год.

1. Операции поверки

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

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		при первичной поверке	в процессе эксплуатации
1 Внешний осмотр	6.1.	да	да
2 Опробование	6.2.	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3.	да	да
4 Определение метрологических характеристик	6.4.	да	да
4.1 Определение основной погрешности	6.4.1.	да	да
4.2 Определение вариации выходного сигнала	6.4.2.	да	нет

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

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

2. Средства поверки

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

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
6.	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 до +55 °С, цена деления 0,1 °С, погрешность ±0,2 °С
	Секундомер механический СОПр, ТУ 25-1894.003-90, класс точности 2
	Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст, погрешность ±0,8 мм рт.ст.
	Психрометр аспирационный М-34-М, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от +5 до +40°С
6.4.	Ротаметр РМА-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4

	Вентиль точной регулировки с манометром ВТР-1-М160, диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4
	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм
	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм
	Поверочный нулевой газ – воздух 1 кл. по ГОСТ 17433-80
	Азот особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением рабочий эталон 1-го разряда генератор газовых смесей ГГС-03-03 (регистрационный номер 65151-15) диапазон коэффициента разбавления от 1 до 2550, относительная погрешность коэффициента разбавления от 0,5 до 1,5 %
	Стандартные образцы состава газовых смесей ГСО 10538-2014, ГСО 10720-2015, ГСО 10774-2016, ГСО 10700-2015
<p>Примечания:</p> <p>1) Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из приложения А; - отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого газоанализатора, должно быть не более 1/3. <p>2) Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации, баллоны с ГС — действующие паспорта;</p> <p>3) Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.</p>	

3. Требования безопасности

- 3.1. Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.
- 3.2. Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.
- 3.3. Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.
- 3.4. Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать требованиям приказа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 марта 2014 г. N 116 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».
- 3.5. Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

4. Условия поверки

Таблица 3. Условия поверки

температура окружающей среды,	°С	от +15 до +25
диапазон относительной влажности окружающей среды,	%	от 30 до 80
атмосферное давление,	кПа	101,3 ± 4,0
	мм рт.ст.	760 ± 30

5. Подготовка к поверке

- 5.1. Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.
- 5.2. Проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением.
- 5.3. Баллоны с ГС выдержать при температуре поверки не менее 24 ч.
- 5.4. Выдержать поверяемые газоанализаторы и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.
- 5.5. Подготовить поверяемый газоанализатор и эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

6. Проведение поверки

6.1. Внешний осмотр

6.1.1. При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- газоанализатор не должен иметь повреждений, влияющих на работоспособность.

6.1.2. Газоанализатор считают выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

6.2. Опробование

6.2.1. При опробовании проверяют общее функционирование газоанализатора, для чего на газоанализатор подается электрическое питание, после чего запускается процедура тестирования. По окончании процедуры тестирования газоанализатор переходит в режим измерений.

6.2.2. Результат опробования считают положительным, если:

- во время тестирования отсутствуют сообщения об отказах;
- после окончания времени прогрева газоанализатор переходит в режим измерений,
- органы управления газоанализатора функционируют.

6.3. Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора, номер версии указан на дисплее;
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний для целей утверждения типа и указанными в Описании типа газоанализатора (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в Описании типа газоанализатора (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

6.4. Определение метрологических характеристик

6.4.1. Определение основной погрешности газоанализатора:

На вход газоанализатора подают ПГС (приложение А, соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений) в последовательности №№1-2-3-2-1-3

- фиксируют показания газоанализатора по поверяемому измерительному каналу;

Значение основной приведенной погрешности газоанализатора γ_i , %, рассчитывают по формуле:

$$\gamma_i = \frac{(C_i - C_{id})}{(C_v - C_n)} \cdot 100\% \quad (1)$$

где C_i - результат измерений содержания определяемого компонента на входе газоанализатора, объемная доля, %

C_{id} - действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, дозврывоопасная концентрация, объемная доля, %

C_v , C_n – значения содержания определяемого компонента, соответствующие верхнему и нижнему пределам диапазона измерений, объемная доля, %.

Результат определения основной погрешности газоанализатора считают положительным, если - основная погрешность газоанализатора во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в таблицах Б.1 - Б.2 приложения Б;

6.4.2. Определение вариации выходного сигнала

Определение вариации выходного сигнала допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1 при подаче ГС № 2 Приложение А.

Вариацию выходного сигнала, v_γ , в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности, для диапазонов измерений, для которых нормированы пределы допускаемой основной приведенной погрешности, рассчитывают по формуле:

$$v_\gamma = \frac{C_{2B} - C_{2M}}{(C_v - C_n) \cdot \gamma_0} \cdot 100 \quad (2)$$

где γ_0 – пределы допускаемой основной приведенной погрешности поверяемого газоанализатора, %.

Результат считают положительным, если вариация выходного сигнала газоанализатора не превышает 0,5.

7. Оформление результатов поверки

7.1. При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки в свободной форме. Результаты поверки оформляют в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

7.2. Результатом поверки является подтверждение пригодности средства измерений к применению или признание средства измерений непригодным к применению.

При положительных результатах поверки выдается «Свидетельство о поверке» с нанесенным знаком поверки в паспорт.

7.3. Если газоанализатор по результатам поверки признан непригодным к применению, оттиск поверительного клейма гасится, «Свидетельство о поверке» аннулируется, выписывается «Извещение о непригодности».

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки

Таблица А1 - Технические характеристики ГС, используемых при поверке газоанализаторов Calomat 62

Состав ПГС (поверочный компонент)	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента. %	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой относительной погрешности, $\pm\Delta_0$	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3		
Водород в азоте (H ₂ в N ₂)	(0 – 1)%	азот				ГОСТ 9293-74
			(0,3±0,05)% об.		$\Delta_0 = 1,5X + 1,4$	ГСО 10538-2014
				(0,9±0,05)%об.	$\Delta_0 = -2,2X + 4,8$	ГСО 10538-2014
	(99 – 100)%	(99,00±0,25)%об.			0,04	ГСО 10538-2014
			(99,5±0,25)% об.		0,04	ГСО 10538-2014
				(99,8±0,2)%об.	0,04	ГСО 10538-2014
	(0-100)%	азот				ГОСТ 9293-74
			(50,87±2)% об.		2,0	ГСО 10538-2014
				(99,1±0,2)%об.	0,04	ГСО 10538-2014
Диоксид углерода в азоте (CO ₂ в N ₂)	(0 – 5)%	азот				ГОСТ 9293-74
			(0,52±0,2)% об.		0,8	ГСО 10538-2014
				(4,72±0,25)%об.	$\Delta_0 = -0,03X + 0,94$	ГСО 10538-2014
	(95 – 100)%	(95,0±0,5)% об.			0,1	ГСО 10538-2014
			(96,5±1,0)% об.		±3%	ГСО 10538-2014
				(98,0±1,0)%об.	±3%	ГСО 10538-2014
	(0 – 100)%	азот				ГОСТ 9293-74
			(50,2±5)% об.		$\Delta_0 = -0,03X + 0,347$	ГСО 10538-2014
				(95,0±0,5)%об.	0,1	ГСО 10538-2014
Диоксид серы в воздухе (SO ₂)	(0 – 5)%	воздух				ГОСТ 17433-80
			(2,52±0,8)% об.		0,3	ГСО 10538-2014
				(4,32±0,8)%об.	0,6	ГСО 10538-2014
	(0 – 100)%	воздух	(44,35±0,8)% об.			ГОСТ 17433-80
				99,9%		ГСО 10538-2014
	(95 – 100)%	(95,0±0,5)% об.			0,1	ГСО 10538-2014
			(96,5±1,0)% об.		±3%	ГСО 10538-2014
				(98,0±1,0)%об.	±3%	ГСО 10538-2014

						2014	
Диоксид углерода в водороде (CO ₂ в H ₂)	(0 – 1)%	водород				ГОСТ 9293-74	
			(1,1±15)%от н		10	ГСО 10720-2015	
				(0,9±10)%отн	10	ГСО 10720-2015	
	(0-100)%	водород					ГОСТ 9293-74
			(50,2±5)%от н.			1	ГСО 10720-2015
				(94,5±5)%об.		1	ГСО 10720-2015
	(99 – 100)%	(99,00±0,25)%об.				0,04	ГСО 10538-2014
			(99,5±0,25)%об.			0,04	ГСО 10538-2014
				(99,8±0,2)%об.		0,04	ГСО 10538-2014
Аммиак азоте (NH ₃ в N ₂)	(0-20)%	азот				ГОСТ 9293-74	
			(9,91±15)%отн			5	ГСО 10774-2016
				(19,8±10)%отн.		3	ГСО 10774-2016
	(0-50)%	азот					ГОСТ 9293-74
			(19,8±10)%отн.			5	ГСО 10774-2016
				(50,0±10)%отн.		3	ГСО 10774-2016
Водород в криптоне (H ₂ в Kr)*	(0-1)%	Криптон, азот				ГОСТ 9293-74 ГСО 10700-2015	
			(0,3±0,05)%об.			(3,0-7,0)±0,6%	ГСО 10700-2015
				(0,9±0,05)%об.		Δ ₀ = - 0,1X+0,9	ГСО 10700-2015
	(0-100)%	Криптон, азот					ГОСТ 9293-74 ГСО 10700-2015
			(50,8±5)%от н.			Δ ₀ = - 0,034X+2,5	ГСО 10700-2015
				(97,5±5)%отн.		Δ ₀ = - 0,0013X+0,156	ГСО 10700-2015
	(99-100)	(99,0±5)%отн.				0,03	ГСО 10700-2015
			(99,3±0,05)%отн.			0,03	ГСО 10700-2015
				(99,5±0,05)%отн.		±3%	ГСО 10700-2015
Криптон в азоте (Kr в N ₂)*	(0-5)%	азот				ГОСТ 9293-74	
			(2,5±5)%отн			2	ГСО 10700-2015
				(4,9±5)%отн.		2	ГСО 10700-2015
	(95-100) %	(95,0±5)%отн.				0,03	ГСО 10700-2015
		(96,7±5)%от			0,03	ГСО 10700-	

			н.			2015
				(98±1,0)%отн.	±3%	ГСО 10700-2015
	(0-100)%	азот				ГОСТ 9293-74
			(50,5±1)%от н.		±3%	ГСО 10700-2015
				(98,5±1)%отн.	±3%	ГСО 10700-2015

*Показания газоанализатора рассчитываются исходя из теплопроводности, подаваемой в газоанализатор газовой смеси, с учетом расчетного изменения теплопроводности измеряемой бинарной смеси в зависимости от концентрации.

Приложение Б
(обязательное)

Метрологические характеристики газоанализаторов Calomat 62

Таблица Б.1 – Основные метрологические характеристики (диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности) газоанализаторов исполнения Calomat 62E

Определяемый компонент	Газ сравнения	Диапазон измерений ¹⁾ объемной доли определяемого компонента, %	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ²⁾ , %
H ₂ в N ₂	N ₂ N ₂ или H ₂ H ₂	от 0 до 1 от 0 до 100 от 99 до 100	±5
CO ₂ в H ₂	H ₂ CO ₂ или H ₂ CO ₂	от 0 до 1 от 0 до 100 от 99 до 100	±5
CO ₂ в N ₂	N ₂ CO ₂ или N ₂ CO ₂	от 0 до 5 от 0 до 100 от 95 до 100	±5
SO ₂ в воздухе	N ₂ N ₂ N ₂	от 0 до 5 от 95 до 100 от 0 до 100	±5
NH ₃ в N ₂	N ₂ N ₂	от 0 до 20 от 0 до 50	±5
<p>Примечания ¹⁾ - на одном газоанализаторе может быть программно сконфигурировано 4 измерительных диапазона (с автоматическим или ручным переключением между ними). Допускается поставка газоанализаторов с диапазонами измерений, не указанными в таблице, но не менее минимального. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ± 5 %. ²⁾ – нормирующее значение – разность между верхним и нижним пределами диапазона измерений объемной доли.</p>			

Таблица Б.2 - Основные метрологические характеристики (диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности) газоанализаторов исполнения Calomat 62F

Определяемый компонент	Газ сравнения	Диапазон измерений ¹⁾ объемной доли определяемого компонента, %	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ²⁾ , %
H ₂ в N ₂	N ₂ N ₂ или H ₂ H ₂	от 0 до 1 от 0 до 100 от 99 до 100	±5
H ₂ в Cl ₂	Kr H ₂ или Kr H ₂	от 0 до 1 от 0 до 100 от 99 до 100	±5
H ₂ в HCl	Kr H ₂ или Kr H ₂	от 0 до 1 от 0 до 100 от 99 до 100	±5
Cl ₂ в воздухе	воздух воздух Kr	от 0 до 5 от 0 до 100 от 95 до 100	±5
HCl в воздухе	воздух воздух Kr	от 0 до 5 от 0 до 100 от 95 до 100	±5

SO ₂ в воздухе	N ₂	от 0 до 5	±5
	N ₂	от 0 до 100	
	N ₂	от 95 до 100	
CO ₂ в H ₂	H ₂	от 0 до 1	±5
	CO ₂ или H ₂	от 0 до 100	
	CO ₂	от 99 до 100	
CO ₂ в N ₂	N ₂	от 0 до 5	±5
	CO ₂ или N ₂	от 0 до 100	
	CO ₂	от 95 до 100	

Примечания:

1) - на одном газоанализаторе может быть программно сконфигурировано 4 измерительных диапазона (с автоматическим или ручным переключением между ними).

Допускается поставка газоанализаторов с диапазонами измерений, не указанными в таблице, но не менее минимального. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ± 5 %.

2) – нормирующее значение – разность между верхним и нижним пределами диапазона измерений объемной доли.