



УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГУП
"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

К.В. Гоголинский

08 февраля 2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы стационарные ЭРИС-ОПТИМА ПЛЮС модели ЭРИС-ОПТИМА ПЛЮС М

Методика поверки
МП-242-1580-2013
(с изменением № 1)

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

Л.А. Конопетько

08 февраля 2017 г.

Разработал
Руководитель лаборатории
Г.В. Соколов

г. Санкт – Петербург
2017 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы стационарные ЭРИС-ОПТИМА ПЛЮС модели ЭРИС-ОПТИМА ПЛЮС М (кроме паров нефтепродуктов) (далее - газоанализаторы) и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Поверка газоанализаторов стационарных ЭРИС-ОПТИМА ПЛЮС НС-версии для контроля паров нефтепродуктов осуществляется в соответствии с документом МИ 3328-11 "Газоанализаторы и сигнализаторы паров нефтепродуктов. Методика поверки".

Настоящая методика поверки распространяется только на газоанализаторы, вводимые в эксплуатацию после даты утверждения приказа о внесении изменений в описание типа, влияющих на метрологические характеристики, и приказа о переоформлении свидетельства 52210 об утверждении типа¹⁾.

(Измененная редакция, изм. № 1)

Интервал между поверками – два года.

Примечание - при использовании газоанализаторов в составе измерительных систем, прошедших испытания для целей утверждения типа средств измерений, поверка производится в соответствии с методикой поверки соответствующей системы, утвержденной в установленном порядке.

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	периодической поверке
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		
4.1 Определение основной погрешности газоанализаторов при первичной поверке	6.4.1	да	нет
4.2 Определение основной погрешности газоанализаторов при периодической поверке	6.4.2	нет	да
4.3 Определение погрешности газоанализатора при первичной поверке (в условиях, соответствующих рабочим условиям эксплуатации)	6.4.3	да	нет
4.3 Определение вариации выходного сигнала	6.4.4	да	нет
4.4 Определение времени установления выходного сигнала	6.4.5	да	нет

¹⁾ При использовании настоящей методики поверки рекомендуется проверить даты соответствующих приказов на сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет по адресу <http://gost.ru>.

Примечания:

1) газоанализаторы, при периодической поверке которых используются коэффициенты пересчета и газовые смеси, содержащие поверочный компонент, подлежат поверке в объеме операций первичной поверки не реже чем один раз в пять лет для контроля стабильности поправочных коэффициентов и их корректировки (при необходимости);

2) после ремонта, связанного с заменой оптического модуля или его элементов и/или юстировки, газоанализаторы подлежат поверке в объеме операций первичной поверки;

3) *подтверждение соответствия программного обеспечения при периодической поверке проводится только при наличии ручного запросчика SHC-1.

(Измененная редакция, изм. № 1)

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

2 Требования безопасности

2.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации АПНС.421545.000 РЭ.

2.2 Требования техники безопасности:

- для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75;

- при эксплуатации ГС в баллонах под давлением согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014 г. № 116.

(Измененная редакция, изм. № 1)

2.3 Не допускается сбрасывать газовые смеси в атмосферу рабочих помещений.

2.4 Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2 и газовые смеси (ГС), указанные в таблицах 3 и 4.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений (0-55)° С, цена деления 0,1 °С, погрешность ± 0,2 °С
	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
	Источник питания постоянного тока Б5-48. Диапазон напряжения (0-50) В, ток (0-2) А
	Вольтметр цифровой универсальный В7-65, ТУ РБ 14559587.038, диапазон измерения

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
	силы постоянного тока до 2 А; силы переменного тока до 2 А; сопротивления постоянному току 2 ГОм; постоянного напряжения до 1000 В; переменного напряжения до 700 В Секундомер СОСпр, ТУ 25-1894.003-90, погрешность $\pm 0,2$ с

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6.4	<p>Колпак подвода газа</p> <p>Стандартные образцы газовые смеси состава метан – азот (ГСО 10256-2013), этан – азот (ГСО 10243-2013), пропан – азот (ГСО 10262-2013), бутан – азот (ГСО 10245-2013), пентан – воздух (ГСО 10540-2014), изобутан – азот (ГСО 10332-2013), гексан – воздух (ГСО 10335-2013), метанол – азот (ГСО 10540-2014), этилен – азот (10247-2013), бензол – воздух (10541-2014), оксид этилена – азот (10159-2012) в баллонах под давлением (Измененная редакция, изм. № 1)</p> <p>Рабочий эталон 1-го разряда комплекс ГП-1, диапазон воспроизводимых дозры-воопасных концентраций целевых компонентов от 5 до 50 % НКПР, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения содержания определяемого компонента от $\pm 10\%$ до 5%</p> <p>Азот газообразный особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением</p> <p>Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марка Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением</p> <p>Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода $0,063 \text{ м}^3/\text{ч}$, кл. точности 4</p> <p>Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см², диаметр условного прохода 3 мм</p> <p>Вентиль трассовый точной регулировки ВТР-4, диапазон рабочего давления (0-6) кгс/см², диаметр условного прохода 3 мм</p> <p>Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ 6-01-2-120-73, 6×1,5 мм</p> <p>Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм</p>
6.4.3	Камера климатическая ТХВ-150 3.069.000 ТУ, диапазон поддержания температуры от минус 60 до плюс 100 °С, точность поддержания температуры $\pm 2\text{°С}$; диапазон поддержания относительной влажности от 30 до 99 %, точность поддержания влажности $\pm 5\%$
6.3, 6.4	Ручной запросчик SHC-1 (поставляется изготовителем по дополнительному заказу)
<p>Примечания:</p> <p>1) Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации, ГС в баллонах под давлением – паспорта.</p> <p>2) Допускается применение других средств, не приведенных в таблице, но обеспечивающих определение метрологических характеристик датчиков с требуемой точностью¹⁾</p> <p>(Измененная редакция, изм. № 1)</p>	

¹⁾ – Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в таблице 3, при выполнении следующих условий:

- 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.

Таблица 3 – Технические характеристики ГС, используемых при первичной поверке газоанализаторов ЭРИС-ОПТИМА ПЛЮС модели ЭРИС-ОПТИМА ПЛЮС М

Определяемый компонент	Диапазон измерений дозрывоопасной концентрации, % НКПР	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
<u>НС-версия</u>						
метан (СН ₄)	От 0 до 100 (от 0 до 4,4 % (об.д.))	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			2,2 % ± 5 % отн.	4,2 % ± 5 % отн.	± (-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10256-2013
этан (С ₂ Н ₆)	От 0 до 100 (от 0 до 2,5 % (об.д.))	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			1,25 % ± 5 % отн.	2,4 % ± 5 % отн.	± (-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10243-2013
пропан (С ₃ Н ₈)	От 0 до 100 (от 0 до 1,7 % (об.д.))	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,85 % ± 5 % отн.	1,62 % ± 5 % отн.	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
бутан (С ₄ Н ₁₀)	От 0 до 100 (от 0 до 1,4 % (об.д.))	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,7 % ± 5 % отн.	1,33 % ± 5 % отн.	± (-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10245-2013
изобутан (и-С ₄ Н ₁₀)	От 0 до 50 (от 0 до 0,65 % (об.д.))	ПНГ – воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,3 % ± 10 % отн.		±(-2,5X+2,75) % отн.	ГСО 10332-2013
				0,55 % ± 5 % отн.	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10332-2013
пентан (С ₅ Н ₁₂)	От 0 до 50 (от 0 до 0,70 % (об.д.))	ПНГ – воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,35 % ± 7 % отн.	0,63 % ± 7 % отн.	± 2 % отн.	ГСО 10540-2014
гексан (С ₆ Н ₁₄)	От 0 до 50 (от 0 до 0,5 % (об.д.))	ПНГ – воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,25 % ± 10 % отн.	0,45 % ± 10 % отн.	±(-2,5X+2,75) % отн.	ГСО 10335-2013

Определяемый компонент	Диапазон измерений дозврывоопасной концентрации, % НКПР	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
пропилен (C ₃ H ₆)	От 0 до 100 (от 0 до 2,0 % (об.д.))	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			1,0 % ± 5 % отн.	1,9 % ± 5 % отн.	± (-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10249-2013
метанол (CH ₃ OH)	От 0 до 50 (от 0 до 2,75 % (об.д.))	ПНГ – воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			1,375 % ± 5 % отн.	2,475 % ± 5 % отн.	± 2,5 % отн.	ГСО 10540-2014
ацетон ((CH ₃) ₂ CO)	От 0 до 50 (от 0 до 1,25 % (об.д.))	ПНГ - воздух				Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,63 ± 10 % отн.	1,14 ± 10 % отн.	*	ГПП-1
этанол (C ₂ H ₅ OH)	От 0 до 50 (от 0 до 1,55 % (об.д.))	ПНГ - воздух				Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,78 ± 10 % отн.	1,4 ± 10 % отн.	*	ГПП-1
этилацетат (C ₄ H ₈ O ₂)	От 0 до 50 (от 0 до 1,1 % (об.д.))	ПНГ - воздух				Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,55 ± 10 % отн.	1,0 ± 10 % отн.	*	ГПП-1
гептан (C ₇ H ₁₆)	От 0 до 50 (от 0 до 0,55 % (об.д.))	ПНГ - воздух				Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,27 ± 10 % отн.	0,5 ± 10 % отн.	*	ГПП-1
октан (C ₈ H ₁₈)	От 0 до 50 (от 0 до 0,4 % (об.д.))	ПНГ - воздух				Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,2 ± 10 % отн.	0,36 ± 10 % отн.	*	ГПП-1
ЕГ-версия						
этилен (C ₂ H ₄)	От 0 до 50 (от 0 до 1,15 % (об.д.))	ПНГ – воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,58 % ± 5 % отн.	1,0 % ± 5 % отн.	± (-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10247-2013

Определяемый компонент	Диапазон измерений дозврывоопасной концентрации, % НКПР	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
оксид этилена (C ₂ H ₄ O)	От 0 до 50 (от 0 до 1,15 % (об.д.))	ПНГ - воздух				Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,65 % ± 10 % отн.	1,18 % ± 10 % отн.	± 5 % отн.	ГСО 10159-2012
бензол (C ₆ H ₆)	От 0 до 50 (от 0 до 0,6 % (об.д.))	ПНГ - воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,3 % ± 7 % отн.	0,55 % ± 7 % отн.	± 4 % отн.	ГСО 10541-2014

Примечания:

- 1) пересчет значений концентрации определяемого компонента, выраженной в объемных долях, %, в значения дозврывоопасной концентрации, % НКПР, проводится с использованием данных ГОСТ 30852.19-2002;
- 2) ГПП-1 - рабочий эталон 1-го разряда – комплекс ГПП-1.
- 3) Допускается использование в качестве ГС № 1 вместо азота особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 ПНГ – воздуха марки Б по ТУ 6-21-5-82.
- 4) Допускается использование в качестве ГС № 1 вместо ПНГ - воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 азота особой чистоты сорт 2-й по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением.
- 5) "X" в формуле расчета пределов допускаемой основной погрешности – значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС.
- 6) Пределы допускаемой относительной погрешности аттестации при использовании ГПП-1 $\Delta_0(X)$ для заданного значения объемной доли целевого компонента в ГС X вычисляется по формуле:

$$\Delta_0(X) = \pm \left(|\Delta_{0нач.}| + \frac{(X - X_{нижн.}) \cdot (|\Delta_{0кон.}| - |\Delta_{0нач.}|)}{(X_{верхн.} - X_{нижн.})} \right),$$

где $X_{нижн.}$ и $X_{верхн.}$ – нижняя и верхняя граница диапазона воспроизведения объемной доли целевого компонента, % (указана в эксплуатационной документации на рабочий эталон 1-го разряда ГПП-1);

$\Delta_{0нач.}$ и $\Delta_{0кон.}$ – пределы допускаемой относительной погрешности, соответствующие нижней и верхней границе диапазона воспроизведения объемной доли целевого компонента, % (10 и 5 % соответственно).

7) Изготовители и поставщики стандартных образцов газовых смесей в баллонах под давлением должны быть прослеживаемы к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011.

(Измененная редакция, изм. № 1)

Таблица 4 – Технические характеристики ГС, используемых при периодической поверке газоанализаторов

Определяемый / поверочный компонент / кривая линейаризации	Диапазон измерений дозрывоопасной концентрации, % НКПР	Номинальное значение объемной доли поверочного компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения, % (ориентировочное значение коэффициента пересчета)			Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
НС-версия						
метан (CH ₄) / метан / band D	От 0 до 100 (от 0 до 4,4 % (об.д.))	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			2,2 % ± 5 % отн. (1,00)	4,2 % ± 5 % отн. (1,00)	± (-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10256-2013
этан (C ₂ H ₆) / этан / band A	От 0 до 100 (от 0 до 2,5 % (об.д.))	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			1,25 % ± 5 % отн. (1,00)	2,4 % ± 5 % отн. (1,00)	± (-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10243-2013
пропан (C ₃ H ₈) / пропан / band A	От 0 до 100 (от 0 до 1,7 % (об.д.))	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,85 % ± 5 % отн. (1,00)	1,62 % ± 5 % отн. (1,00)	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
бутан (C ₄ H ₁₀) / пропан / band A	От 0 до 100 (от 0 до 1,4 % (об.д.))	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,38 % ± 5 % отн. (1,11)		±(-2,5X+2,75) % отн.	ГСО 10262-2013
				0,69 % ± 5 % отн. (1,11)	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
изобутан (и-С ₄ H ₁₀) / пропан / band A	От 0 до 50 (от 0 до 0,65 % (об.д.))	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,38 % ± 5 % отн. (1,11)		±(-2,5X+2,75) % отн.	ГСО 10262-2013
				0,69 % ± 5 % отн. (1,11)	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013

Определяемый / поверочный компонент / кривая линейризации	Диапазон измерений дозврьвоопасной концентрации, % НКПР	Номинальное значение объемной доли поверочного компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения, % (ориентировочное значение коэффициента пересчета)			Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
пентан (C ₅ H ₁₂) / пропан / band A	От 0 до 50 (от 0 до 0,70 % (об.д.))	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,425 % ± 5 % отн. (1,0)		±(-2,5X + 2,75) % отн.	ГСО 10262-2013
				0,85 % ± 5 % отн. (1,0)	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
гексан (C ₆ H ₁₄) / пропан / band A	От 0 до 50 (от 0 до 0,5 % (об.д.))	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,425 % ± 5 % отн. (1,0)		±(-2,5X + 2,75) % отн.	ГСО 10262-2013
				0,85 % ± 5 % отн. (1,0)	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
пропилен (C ₃ H ₆) / пропан / band C	От 0 до 100 (от 0 до 2,0 % (об.д.))	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,38 % ± 5 % отн. (1,11)		±(-2,5X+2,75) % отн.	ГСО 10262-2013
				0,69 % ± 5 % отн. (1,11)	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
метанол (CH ₃ OH) / пропан / band R	От 0 до 50 (от 0 до 2,75 % (об.д.))	ПНГ – воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,63 % ± 5 % отн. (0,67)	1,15 % ± 5 % отн. (0,67)	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
ацетон ((CH ₃) ₂ CO) / пропан / band D	От 0 до 50 (от 0 до 1,25 % (об.д.))	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,38 % ± 5 % отн. (1,11)		±(-2,5X+2,75) % отн.	ГСО 10262-2013
				0,69 % ± 5 % отн. (1,11)	± 1,5 % отн.	ГСО 10262-2013

Определяемый / поверочный компонент / кривая линейаризации	Диапазон измерений дозрывоопасной концентрации, % НКПР	Номинальное значение объемной доли поверочного компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения, % (ориентировочное значение коэффициента пересчета)			Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
этанол (C ₂ H ₅ OH) / пропан / band А	От 0 до 50 (от 0 до 1,55 % (об.д.))	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,425 % ± 5 % отн. (1,0)		±(-2,5X + 2,75) % отн.	ГСО 10262-2013
				0,85 % ± 5 % отн. (1,0)	± 1,5 % отн	ГСО 10262-2013
этилацетат (C ₄ H ₈ O ₂) / пропан / band А	От 0 до 50 (от 0 до 1,1 % (об.д.))	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,425 % ± 5 % отн. (1,0)		±(-2,5X + 2,75) % отн.	ГСО 10262-2013
				0,85 % ± 5 % отн. (1,0)	± 1,5 % отн	ГСО 10262-2013
гептан (C ₇ H ₁₆) / пропан / band А	От 0 до 50 (от 0 до 0,55 % (об.д.))	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,425 % ± 5 % отн. (1,0)		±(-2,5X + 2,75) % отн.	ГСО 10262-2013
				0,85 % ± 5 % отн. (1,0)	± 1,5 % отн	ГСО 10262-2013
октан (C ₈ H ₁₈) / пропан / band А	От 0 до 50 (от 0 до 0,4 % (об.д.))	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,425 % ± 5 % отн. (1,0)		±(-2,5X + 2,75) % отн.	ГСО 10262-2013
				0,85 % ± 5 % отн. (1,0)	± 1,5 % отн	ГСО 10262-2013

Определяемый / поверочный компонент / кривая линеаризации	Диапазон измерений дозрывоопасной концентрации, % НКПР	Номинальное значение объемной доли поверочного компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения, % (ориентировочное значение коэффициента пересчета)			Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
децен-1 (C ₁₀ H ₂₀) / пропан / linear 20R	От 0 до 50 (от 0 до 0,25 % (об.д.))	ПНГ - воздух				Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,10 ± 5 % отн. (K ₂ =4,0)	0,20 ± 5 % отн. (K ₃ =3,6)	±(-2,5X + 2,75) % отн.	ГСО 10262-2013 (пропан - азот) ¹⁾
ЕТ-версия						
этилен (C ₂ H ₄) / этилен	От 0 до 50 (от 0 до 1,15 % (об.д.))	ПНГ – воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,58 % ± 5 % отн. (1,0)	1,0 % ± 5 % отн. (1,0)	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10247-2013
оксид этилена (C ₂ H ₄ O) / пропан	От 0 до 50 (от 0 до 1,15 % (об.д.))	ПНГ - воздух				Марка Б ТУ 6-21-5-85
			0,25 % ± 5 % отн. (1,8)	0,45 % ± 5 % отн. (1,7)	±(-2,5X + 2,75) % отн.	ГСО 10262-2013
бензол (C ₆ H ₆) / бензол	От 0 до 50 (от 0 до 0,6 % (об.д.))	ПНГ – воздух				Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,3 % ± 7 % отн. (1,0)	0,55 % ± 7 % отн. (1,0)	± 4 % отн.	ГСО 10541-2014

(Измененная редакция, изм. № 1)

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C 20 ± 5
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 90 до 110
- напряжение питания постоянным током, В 24 ± 1,2

5 Подготовка к поверке

5.1 Подготовить к работе эталонные средства измерений или вспомогательные средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации

5.2 Проверить комплектность поверяемого газоанализатора в соответствии с разделом 1.3 руководства по эксплуатации АПНС.421545.000 РЭ – при первичной поверке.

¹⁾ - значение коэффициентов пересчета на поверочный компонент пропан определено в процессе испытаний в целях утверждения типа (для ГС № 1 значение коэффициента равно 1,0).

5.3 Подготовить газоанализатор к работе в соответствии с разделом 2.1 руководства по эксплуатации АПНС.421545.000 РЭ.

5.4 Выдержать ГС в баллонах под давлением и поверяемые газоанализаторы в помещении, в котором будет проводиться поверка, в течение не менее 24 ч.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на работоспособность составных частей газоанализатора;
- наличие маркировки газоанализатора согласно требованиям раздела 1.5 руководства по эксплуатации АПНС.421545.000 РЭ;

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

6.2 Опробование

При опробовании проводится общая проверка функционирования газоанализатора в следующем порядке:

- 1) включить электрическое питание поверяемого газоанализатора, газоанализатор примерно в течение 1 мин будет проводить инициализацию и автотестирование, значение токового выходного сигнала менее 3 мА;
- 2) через 1 мин после включения газоанализатор должен перейти в режим измерений;
- 3) по окончании времени прогрева выходной сигнал газоанализатора в атмосферном воздухе должен быть равен $(4 \pm 0,8)$ мА.

Результаты опробования считают положительными, если по окончании времени прогрева отсутствует информация об отказах и газоанализатор переходит в режим измерений.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия программного обеспечения проводится визуально при помощи ручного запросчика SHC-1.

Для проверки номера версии программного обеспечения газоанализатора необходимо:

1) подключить ручной запросчик SHC-1 к газоанализатору согласно указаниям п. 2.4 руководства по эксплуатации АПНС.421545.000 РЭ;

2) перейти в режим "Display", нажать клавишу "▼" или "←", на дисплее будет отображаться идентификационное название программного обеспечения и номер версии.

Результат проверки соответствия программного обеспечения считают положительным, если номер версии, отображающийся на дисплее SHC-1, соответствует указанному в Описании типа (приложение к Свидетельству от утверждения типа).

6.4 Определение метрологических характеристик газоанализатора

6.4.1 Определение основной погрешности газоанализатора при первичной поверке

Определение основной погрешности газоанализатора при первичной поверке проводить в следующем порядке:

- 1) Собрать схему поверки, приведенную на рисунке 1.
- 2) С помощью колпака подвода газа подать на вход ГС (таблица 3, в соответствии с исполнением поверяемого газоанализатора и определяемым компонентом) с расходом $(0,5 \pm 0,1)$ дм³ / мин в последовательности № 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 в течение не менее 60 с;

Примечание – для определяемого компонента децен-1 ($C_{10}H_{20}$) первичная поверка проводится с использованием газовых смесей, содержащих поверочный компонент – пропан, в порядке, описанном в 6.4.2.

(Измененная редакция, изм. № 1)

- 3) Зафиксировать установившиеся значения выходного сигнала газоанализатора:
- по измерительному прибору, подключенному к аналоговому выходу газоанализатора;
 - по цифровому выходу газоанализатора с помощью ручного запросчика SHC-1.
- 4) По значению выходного токового сигнала рассчитать значение дозврывоопасной концентрации определяемого компонента на входе газоанализатора по формуле

$$I_i = k \cdot C_i \cdot P \quad (1)$$

где I_i - установившееся значение выходного токового сигнала газоанализатора при подаче i -й ГС, мА;

k - коэффициент функции преобразования, $k = 6,25 \% НКПР \cdot мА^{-1}$.

- 5) Рассчитать результат измерений дозврывоопасной концентрации определяемого (поверочного) компонента при подаче ГС № 2 и 3 с поправкой на изменение атмосферного давления при поверке от значения $(101,3 \pm 3,3)$ кПа, C_i , % НКПР, по формуле

$$C_i = P_i \cdot \frac{101,3}{P} \quad (2)$$

где P_i - установившиеся показания поверяемого СИ при подаче i -ой ПГС, % НКПР;

P - значение атмосферного давления при проведении поверки, кПа.

- 6) Действительное значение дозврывоопасной концентрации определяемого компонента в i -ой ГС C_i^R , % НКПР, рассчитать по формуле

$$C_i^R = C_i \cdot C_i^{(об.д.)} \quad (3)$$

где $C_i^{(об.д.)}$ - объемная доля определяемого компонента, указанная в паспорте i -й ГС, %;

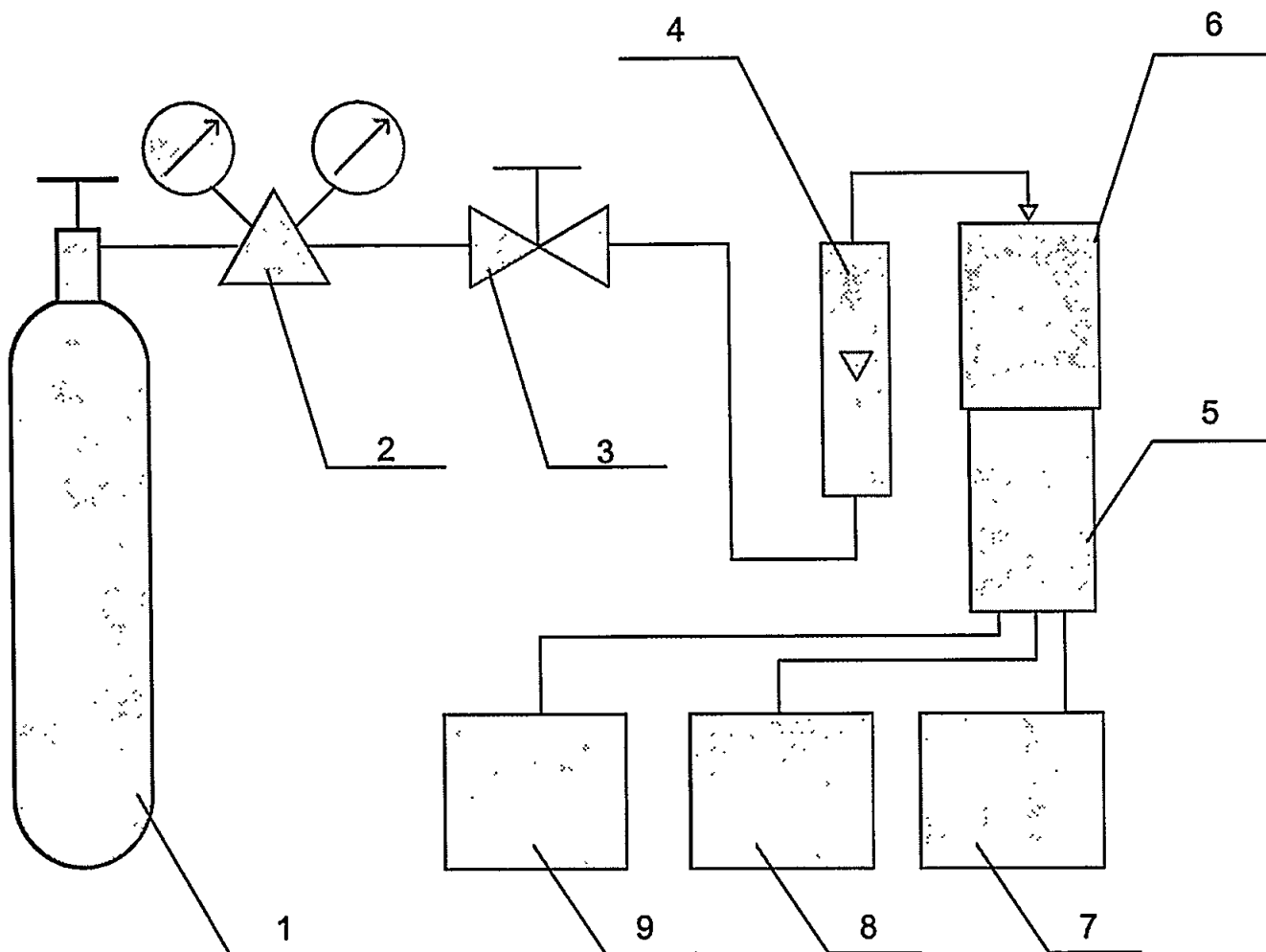
- объемная доля определяемого компонента, соответствующая нижнему концентрационному пределу распространения пламени (НКПР), % (согласно ГОСТ Р 51330.19-99).

- 7) Значение основной абсолютной погрешности газоанализатора $\Delta_{иу}$, % НКПР, рассчитать по формуле

$$\Delta_{иу} = C_i - C_i^R \quad (4)$$

где C_i - установившиеся показания газоанализатора при подаче i -й ГС, % НКПР;

C_i^R - действительное значение дозврывоопасной концентрации определяемого компонента в i -й ГС, рассчитанное по данным паспорта ГС, % НКПР.



- 1 – источник ГС (баллон или генератор); 2 – редуктор; 3 – вентиль точной регулировки;
 4 – индикатор расхода (ротаметр); 5 – газоанализатор;
 6 – колпак подачи газа; 7 – блок питания; 8 – измерительный прибор (миллиамперметр);
 9 – ручной запросчик SHC-1.

Рисунок 1 – Схема подачи ГС на газоанализатор при определении основной погрешности

- 8) значение основной относительной погрешности газоанализатора δ_i , %, рассчитать по формуле

$$\delta_i = \frac{C_i - C_i^{\text{д}}}{C_i^{\text{д}}} \cdot 100 \quad (5)$$

- 9) для всех газоанализаторов (кроме исполнений с градуировками на метан, этан, пропан, этилен, бензол) на вход подать ГС, содержащие поверочный компонент (таблица 4, согласно исполнению газоанализатора и определяемому компоненту) в последовательности №№ 2 – 3.

Примечание – значения коэффициентов пересчета, указанные в таблице 4, для всех определяемых компонентов, кроме децена-1, приведены на основании данных ООО «ЭРИС», носят справочный характер и подлежат уточнению при проведении первичной поверки газоанализаторов.

(Измененная редакция, изм. № 1)

- 10) При подаче каждой ГС, содержащей поверочный компонент, фиксировать установившиеся значения выходного сигнала газоанализатора:

- по измерительному прибору, подключенному к аналоговому выходу газоанализатора;
- по цифровому выходу газоанализатора с помощью ручного запросчика SHC-1.

Значения коэффициентов пересчета для ГС № 2 и 3, содержащих поверочный компонент, рассчитать по формуле

$$K_i = \frac{C_i^{(пов.)}}{C_i^{д(пов.)}} \cdot \frac{C_i^{д(опр.)}}{C_i^{(опр.)}}, \quad (6)$$

где $C_i^{(пов.)}$ - результат измерений дозврывоопасной концентрации поверочного компонента при подаче i-й ГС, содержащей поверочный компонент, % НКПР (по шкале определяемого компонента);

$C_i^{д(пов.)}$ - действительное значение дозврывоопасной концентрации поверочного компонента в i-й ГС, содержащей поверочный компонент, % НКПР;

$C_i^{(опр.)}$ - результат измерений дозврывоопасной концентрации при подаче i-ой ГС, содержащей определяемый компонент, % НКПР;

$C_i^{д(опр.)}$ - действительное значение дозврывоопасной концентрации определяемого компонента в i-ой ГС, % НКПР.

9) Повторить операции по п. 8) – 9) три раза, рассчитать среднее значение коэффициента пересчета для ГС № 2 и 3, содержащих поверочный компонент.

Результат определения основной погрешности газоанализатора считать положительным, если:

- погрешность газоанализатора во всех точках поверки не превышает пределов допускаемой основной погрешности, указанных в таблице А.1 приложения А;
- показания, полученные по цифровому и аналоговому выходам, различаются между собой не более чем на 0,2 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

6.4.2 Определение основной погрешности газоанализатора при периодической поверке

Определение основной погрешности газоанализатора при периодической поверке проводить в следующем порядке:

1) На вход газоанализатора подать ГС, содержащий поверочный компонент в последовательности №№ 1 – 2 – 3 (таблица 4) с расходом $(0,5 \pm 0,1)$ дм³ / мин в течение не менее 60 с.

Примечание – периодическую поверку допускается проводить при подаче ГС, содержащих определяемый компонент в порядке, указанном в п. 6.3.1, но при подаче ГС в последовательности №№ 1 – 2 – 3.

2) При подаче каждой ГС, содержащей поверочный компонент, фиксировать установившиеся значения выходного сигнала газоанализатора по измерительному прибору, подключенному к аналоговому выходу;

3) Результат измерений дозврывоопасной концентрации поверочного компонента рассчитать по формулам (1) и (2).

4) Рассчитать значение основной абсолютной погрешности газоанализатора (кроме исполнений с градуировками на метан, этан, пропан, этилен, бензол) $\Delta_{i,}$ дозврывоопасная концентрация, % НКПР, по формуле

$$\Delta_{i,} = C_i^{(пов.)} - K_i \cdot C_i^{д(пов.)}, \quad (7)$$

где $C_i^{(пов.)}$ - результат измерений дозврывоопасной концентрации поверочного компонента при подаче i -й ГС, содержащей поверочный компонент, % НКПР (по шкале определяемого компонента);

$C_i^{д(пов.)}$ - действительное значение дозврывоопасной концентрации поверочного компонента в i -й ГС, содержащей поверочный компонент, % НКПР;

K_i - значение коэффициента пересчета для i -ой точки поверки, указанное в свидетельстве о первичной поверке.

3) Значения основной погрешности для газоанализаторов на метан, этан, пропан, этилен, бензол рассчитать по формулам (4) и (5).

6.4.3 Определение погрешности газоанализатора при первичной поверке (в условиях, соответствующих рабочим условиям эксплуатации)

Определение погрешности газоанализатора при первичной поверке (в условиях, соответствующих рабочим условиям эксплуатации) проводить в следующем порядке:

- 1) Собрать схему, приведенную на рисунке 2.
- 2) Установить в климатической камере значение температуры минус (58 ± 2) °С, выдержать газоанализатор в течение 2 ч после установления в камере заданной температуры;
- 3) С помощью колпака подвода газа подать на вход ГС, содержащие поверочный компонент (таблица 4, соответственно исполнению газоанализатора и определяемому компоненту) с расходом $(0,5 \pm 0,1)$ дм³ / мин в последовательности № 1 – 3 в течение не менее 60 с;
- 4) Зафиксировать установившиеся значения выходного сигнала газоанализатора:
 - по измерительному прибору, подключенному к аналоговому выходу газоанализатора;
 - по цифровому выходу газоанализатора с помощью ручного запросчика SHC-1.
- 5) Рассчитать результат измерений дозврывоопасной концентрации поверочного компонента при подаче ГС №1 и 3 по формулам (1) и (2).
- 6) Значение абсолютной погрешности газоанализатора в рабочих условиях эксплуатации $\Delta_{ру}$, % НКПР, рассчитать по формуле

(8)

где - результат измерений дозврывоопасной концентрации поверочного компонента при подаче i -й ГС, содержащей поверочный компонент, (по шкале определяемого компонента) при пониженной или повышенной температуре окружающей среды, % НКПР.

7) значение относительной погрешности газоанализатора в рабочих условиях эксплуатации $\delta_{ру}$, %, рассчитать по формуле

(9)

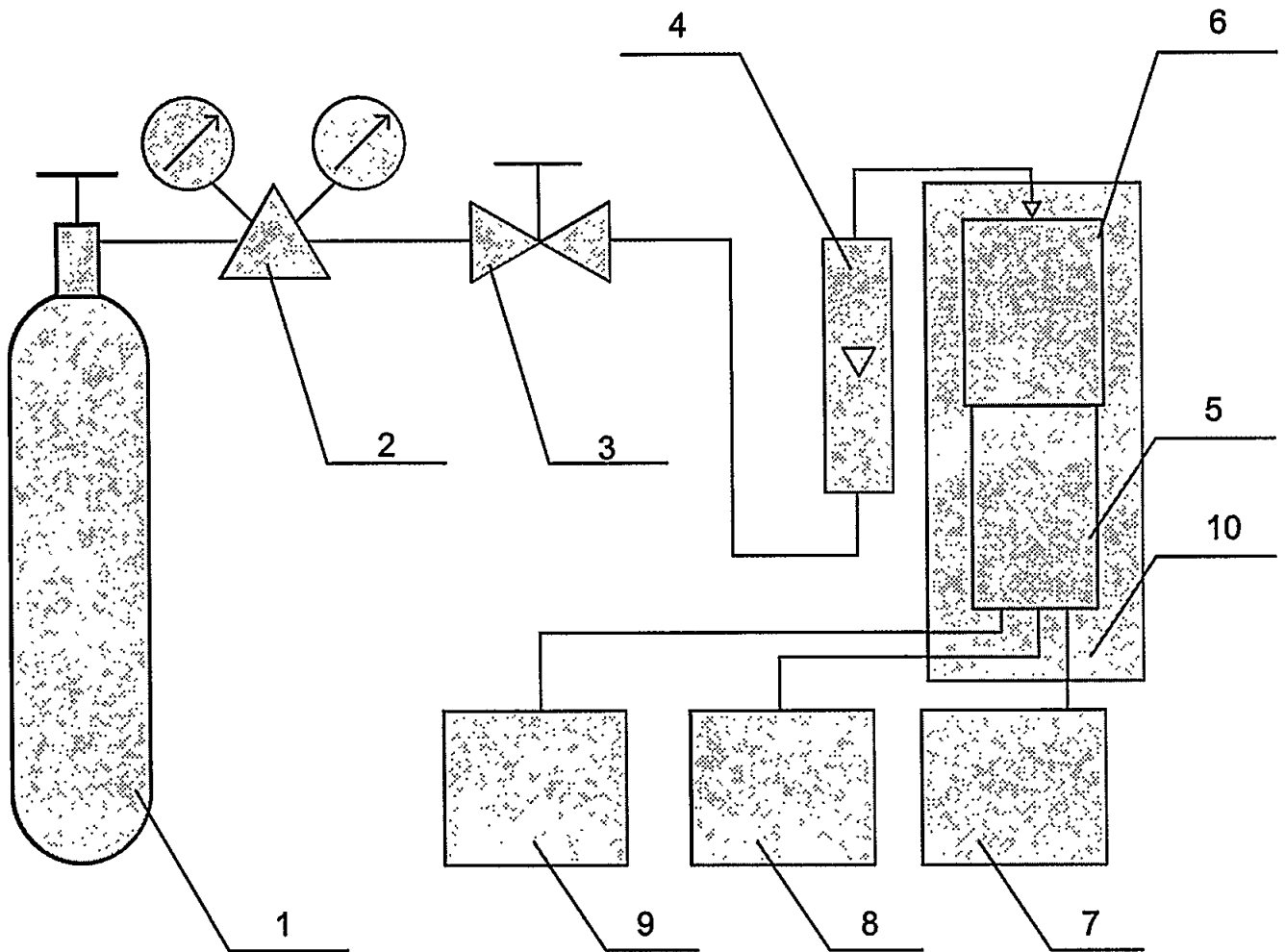
8) установить значение температуры окружающей среды в климатической камере (63 ± 2) °С, выдержать газоанализатор в течение 2 ч. после установления в камере заданной температуры.

9) повторить операции по п. 3) – 8)

Результат испытания считают положительным, если:

- погрешность газоанализатора во всех точках поверки не превышает пределов допускаемой погрешности, указанных в таблице А.2 приложения А для соответствующей температуры окружающей среды;

- показания, полученные по цифровому и аналоговому выходам, различаются между собой не более чем на 0,2 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.



- 1 – источник ГС; 2 – редуктор; 3 – вентиль точной регулировки;
 4 – индикатор расхода (ротаметр); 5 – газоанализатор;
 6 – колпак подачи газа; 7 – блок питания; 8 – измерительный прибор (миллиамперметр);
 9 – ручной запросчик SHC-1; 10 – термокамера.

Примечание - длина отрезка газовой линии, расположенного внутри климатической камеры, должна быть не менее 2 м.

Рисунок 2 – Схема подачи ГС на газоанализатор при определении погрешности газоанализатора при первичной поверке (в условиях, соответствующих рабочим условиям эксплуатации)

6.4.4 Определение вариации выходного сигнала

Определение вариации выходного сигнала допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1.

Значение абсолютной вариации выходного сигнала рассчитать по формуле:

$$\vartheta_3 = C_2^B - C_2^M, \quad (10)$$

где C_2^B, C_2^M - результат измерений дозврывоопасной концентрации определяемого компонента при подходе к точке поверки 2 со стороны больших и меньших значений, % НКПР.

Значение относительной вариации выходного сигнала в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности рассчитать по формуле:

$$\vartheta_{\%} = \frac{C_{\text{Э}}^{\text{Б}} - C_{\text{Э}}^{\text{М}}}{C_{\text{Э}}^{\text{Д}}} \cdot 100 \quad (11)$$

Результат испытания считать положительным, если вариация выходного сигнала газоанализатора не превышает пределов допускаемой вариации выходного сигнала газоанализатора:

- абсолютной, для диапазона от 0 до 50 % НКПР, % НКПР 2,5
- относительной, для диапазона измерений св. 50 до 100 % НКПР, % 5,0

6.4.5 Определение времени установления выходного сигнала

Определение времени установления выходного сигнала проводить в следующем порядке:

а) на вход газоанализатора подать ГС №3 (для всех определяемых компонентов, кроме децена-1 таблица 3, для децена-1 – таблица 4), зафиксировать установившееся значение выходного сигнала газоанализатора;

(Измененная редакция, изм. № 1)

б) вычислить значение, равное 0,1 установившегося выходного сигнала газоанализатора;

в) снять насадку с корпуса газоанализатора и включить секундомер

г) зафиксировать время достижения значения, рассчитанного в п. б).

Результат испытания считать положительным, если время установления показаний не превышает 10 с.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Газоанализатор признают годным к эксплуатации, если он удовлетворяет требованиям настоящего документа.

7.2 Положительные результаты поверки оформляются отметкой в паспорте или свидетельством о поверке установленной формы.

(Измененная редакция, изм. № 1)

7.3 На оборотной стороне свидетельства о поверке должны быть указаны следующие данные:

- наименование нормативного документа, в соответствии с которым проведена поверка;
- результаты внешнего осмотра;
- результаты опробования;
- результаты определения метрологических характеристик с указанием максимальных значений погрешности, полученных в ходе поверки;
- значения коэффициентов пересчета для поверочного компонента (при первичной поверке);
- основные средства поверки;
- условия, при которых проведена поверка;
- подпись поверителя.

7.4 При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности, с указанием причин непригодности, установленной формы.

(Измененная редакция, изм. № 1)

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики газоанализаторов ЭРИС-ОПТИМА ПЛЮС модели ЭРИС-ОПТИМА ПЛЮС М

Таблица А.1 - Диапазоны измерений дозврывоопасных концентраций определяемых компонентов и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов

Определяемый компонент	Диапазон измерений ¹⁾		Пределы допускаемой основной погрешности	
	дозврывоопасных концентраций, % НКПР ²⁾	объемной доли, %	абсолютной	относительной
НС-версия				
Пары нефтепродуктов ³⁾	От 0 до 50	-	± 5 % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР)	-
метан (СН ₄)	От 0 до 100	От 0 до 4,4	± 5 % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР)	± 10 % (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)
этан (С ₂ Н ₆)	От 0 до 100	От 0 до 2,5	± 5 % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР)	± 10 % (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)
пропан (С ₃ Н ₈)	От 0 до 100	От 0 до 1,7	± 5 % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР)	± 10 % (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)
бутан (С ₄ Н ₁₀)	От 0 до 100	От 0 до 1,4	± 5 % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР)	± 10 % (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)
изобутан (и-С ₄ Н ₁₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,65	± 5 % НКПР	-
пентан (С ₅ Н ₁₂)	От 0 до 50	От 0 до 0,7	± 5 % НКПР	-
гексан (С ₆ Н ₁₄)	От 0 до 50	От 0 до 0,5	± 5 % НКПР	-
пропилен (С ₃ Н ₆)	От 0 до 100	От 0 до 2,0	± 5 % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР)	± 10 % (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)
метанол (СН ₃ ОН)	От 0 до 50	От 0 до 2,75	± 5 % НКПР	-
ацетон ((СН ₃) ₂ СО)	От 0 до 50	От 0 до 1,25	± 5 % НКПР	-
этанол (С ₂ Н ₅ ОН)	От 0 до 50	От 0 до 1,55	± 5 % НКПР	-
этилацетат (С ₄ Н ₈ О ₂)	От 0 до 50	От 0 до 1,1	± 5 % НКПР	-
гептан (С ₇ Н ₁₆)	От 0 до 50	От 0 до 0,55	± 5 % НКПР	-
октан (С ₈ Н ₁₈)	От 0 до 50	От 0 до 0,4	± 5 % НКПР	-
децен-1 (С ₁₀ Н ₂₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,25	± 5 % НКПР	-

Определяемый компонент	Диапазон измерений ¹⁾		Пределы допускаемой основной погрешности	
	довзрывоопасных концентраций, % НКПР ²⁾	объемной доли, %	абсолютной	относительной
ЕТ-версия				
этилен (C ₂ H ₄)	От 0 до 50	От 0 до 1,15	± 5 % НКПР	-
оксид этилена (C ₂ H ₄ O)	От 0 до 50	От 0 до 1,3	± 5 % НКПР	-
бензол (C ₆ H ₆)	От 0 до 50	От 0 до 0,60	± 5 % НКПР	-
Примечания: ¹⁾ Диапазон показаний для всех определяемых компонентов от 0 до 100 % НКПР; ²⁾ Значения НКПР для горючих газов и паров в соответствии с ГОСТ Р 51330.19-99, для паров нефтепродуктов - в соответствии с государственными стандартами на нефтепродукты конкретного типа. ³⁾ Бензин неэтилированный по ГОСТ Р 51866-2002, топливо дизельное по ГОСТ 305-2013, керосин по ГОСТ Р 52050-2006, уайт-спирит по ГОСТ 3134-78.				

(Измененная редакция, изм. № 1)

Таблица А.2 - Пределы допускаемой погрешности газоанализаторов

Температура окружающей и анализируемой сред	Пределы допускаемой погрешности газоанализаторов ¹⁾	
	абсолютной, в диапазоне от 0 до 50 % НКПР	относительной, в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР ²⁾
Св. 15 °С до 25 °С	± 6 % НКПР	± 12 %
Св. 25 °С до 55 °С Св. минус 20 °С до 15 °С	± 11 % НКПР	± 22 %
Св. 55 °С до 65 °С Св. минус 40 °С до минус 20 °С	± 16 % НКПР	± 32 %
От минус 60 °С до минус 40 °С	± 22 % НКПР	± 44 %

Примечания:

¹⁾ Пределы допускаемой погрешности газоанализаторов приведены для рабочих условий эксплуатации в диапазоне температуры окружающей и анализируемой сред, указанном в таблице, и относительной влажности от 0 до 99 %, при условии введения поправки на изменение атмосферного давления от нормальных условий ((101,3±3,3) кПа) по формуле

$$C_i = P_i \cdot \frac{101,3}{P}$$

где C_i - результат измерений дозрывоопасной концентрации определяемого компонента, % НКПР

P_i - показания газоанализатора, % НКПР;

P - значение атмосферного давления при проведении измерений, кПа.

²⁾ Для газоанализаторов с градуировкой по парам нефтепродуктов, изобутану, пентану, гексану, метанолу, этилену, оксиду этилена, бензолу, дещену-1 пределы допускаемой относительной погрешности в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР не нормированы.

(Измененная редакция, изм. № 1)