

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя ЛОЕИ

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

В. А. Лапшинов



«10» марта 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Системы газоаналитические iEAF-NextGen

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-225/10-2021

Москва, 2021 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Системы газоаналитические iEAF-NextGen предназначенных для непрерывного измерения объемной процентной концентрации четырех газов: кислорода (O₂), оксида углерода (CO), диоксида углерода (CO₂) и водорода (H₂) и устанавливает методику ее первичной и периодической поверки.

1.2 Системы обеспечивают прослеживаемость к ГЭТ 154 «ГПЭ единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах».

2. Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1.

Наименование операции	Пункт методики поверки	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7	Да	Да
2 Опробование	8	Да	Да
3 Проверка программного обеспечения	9	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик	10	-	-
4.1 Проверка диапазона измерений и определение основной погрешности измерительных каналов системы	10.1	Да	Да

2.2. Поверка измерительных каналов системы (далее – ИК) осуществляется комплектным способом.

Поверка газоаналитических ИК системы производится подачей поверочных газовых смесей на вход устройства отбора и подготовки пробы системы, имеющих в своем составе анализаторы газов. Комплектная поверка может проводиться как без демонтажа, так и с демонтажом измерительных преобразователей.

2.3. Допускается замена измерительных преобразователей во время эксплуатации системы на измерительные преобразователи, обеспечивающие метрологические и технические характеристики системы в соответствии с требованиями описания типа. После замены измерительного преобразователя проводится первичная поверка ИК, в составе которого произошла замена.

2.4. При получении отрицательных результатов поверки ИК при выполнении любой из операций, указанных в таблице 1, поверку ИК прекращают до выяснения и устранения причин несоответствий. После устранения причин несоответствий поверку ИК повторяют. В случае, если ИК не прошел поверку после устранения причин несоответствий, ИК бракуют и оформляют на него извещение о непригодности.

2.5. В условиях эксплуатации допускается проведение поверки системы без демонтажа датчиков измерительных преобразователей ИК с использованием эталонных средств поверки в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.959-2019.

2.6. При проведении периодической поверки допускается проведение поверки в сокращенном объеме для измерений меньшего числа величин, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке (или в эксплуатационном документе) информации об объеме проведенной поверки.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки соблюдают условия, приведенные в таблице 3.
Таблица 3.

Наименование параметра	Значение
Температура окружающей среды, °С	от +5 до +35
Относительная влажность окружающей среды, %	до 97
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 105
Параметры электрического питания переменного тока: - напряжение, В	от 187 до 242
Расход ГСО, дм ³ /мин	от 0,5 до 1
Механические и электромагнитные воздействия, за исключением естественных условий, должны быть исключены	

При проведении поверки на объекте (месте эксплуатации системы) условия поверки должны соответствовать условиям эксплуатации системы и средств поверки, указанным в их эксплуатационной документации.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К работе должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию и обученные работе с СИ, входящими в состав системы и средствами поверки, а также правилам техники безопасности.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 4.
Таблица 4.

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
7, 8, 9	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 6Д (рег. № 15500-12) Диапазон измерений температуры воздуха от -20 до +60°С, относительной влажности от 0 до 99 %, давления от 840 до 1060 гПа
10.1	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 6Д (рег. № 15500-12) Диапазон измерений температуры воздуха от -20 до +60°С, относительной влажности от 0 до 99 %, давления от 840 до 1060 гПа
	Секундомер механический СОПпр, ТУ 25-1894.003-90, класс точности 2
	Азот особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением
	Стандартные образцы состава газовых смесей в баллонах под давлением (Приложение В)
	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 ПВХ по ТУ 6-01-2-120-73, 6x1,5 мм
	Генераторы газовых смесей ГГС мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03 (рег. № 62151-15), модификация ГГС-03-03

- 1) Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью
- 2) Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (в том числе многокомпонентных), не указанных в Приложении В, при выполнении следующих условий:
 - номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания поверочного компонента должны соответствовать указанному для соответствующего ГСО из Приложения А,
 - отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в поверочной смеси к пределу допускаемой основной погрешности системы, должно быть не более 1/2
- 4) Информация о всех средствах поверки должна быть внесена в ФГИС «Аршин». Средства поверки должны иметь запас по срокам до очередной поверки, а ГСО действующие паспорта.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

- 6.1. Содержание вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.
- 6.2. Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу и гост 12.2.007.0-75.
- 6.3. Требования техники безопасности при эксплуатации ГСО-ПГС в баллонах под давлением должны соответствовать 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.
- 6.4. К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на систему, эксплуатационную документацию и методики поверки на поверяемые средства измерений, настоящую методику поверки и прошедшие необходимый инструктаж.
- 6.5. Не допускается сбрасывать отработанные газовые смеси в атмосферу рабочих помещений.

7. Внешний осмотр средства измерений

- 7.1. При проведении внешнего осмотра устанавливают:
 - соответствие маркировки и комплектности системы, а также ее составных частей требованиям эксплуатационной документации;
 - отсутствие дефектов и механических повреждений, влияющих на работоспособность системы;
 - исправность всех органов управления, настройки и передачи информации;
 - четкость всех надписей на лицевых панелях системы;
 - соответствие и заводских номеров фактически используемых измерительных преобразователей типам и заводским номерам, указанным в эксплуатационной документации на систему.
- 7.2. Результат внешнего осмотра считается положительным, если выполняются все требования п.7.1

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

- 8.1. Перед проведением поверки выполняют следующие операции:
 - 8.1.1. Подготавливают систему к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации

8.1.2. Подготавливают средства поверки, указанные в таблице 3, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации

8.1.3. Проверяют наличие паспортов и сроки годности стандартных образцов, а также информацию в ФГИС «Аршин» о сроках очередной поверки средств измерений и эталонов

8.1.4. Баллоны с газовыми смесями выдерживают в условиях, при которых будет проводиться поверка, не менее 24 ч

8.1.5. Проверяют соблюдение требований безопасности.

8.2. При опробовании проводят проверку общего функционирования системы:

- включается система, на все элементы системы подается электрическое питание, запускается тестирование

- после включения системы, загружается программное обеспечение всех составных частей системы. На АРМ оператора загружается программное обеспечение OpenBSI Utilities / BSI Config.

- после тестирования система переходит в режим измерений, на АРМ оператора и на дисплеях отображается измерительная информация.

9. Проверка программного обеспечения

9.1. Для проверки идентификационных данных системы проводят следующие операции:

При влечении системы необходимо навести указатель мыши на логотип «Tenova»

Вверху экрана меню появится всплывающее окно «NextGen HMI» и контроллер «NextGen», рядом с которыми отображается номер версии (см. рис. 1)

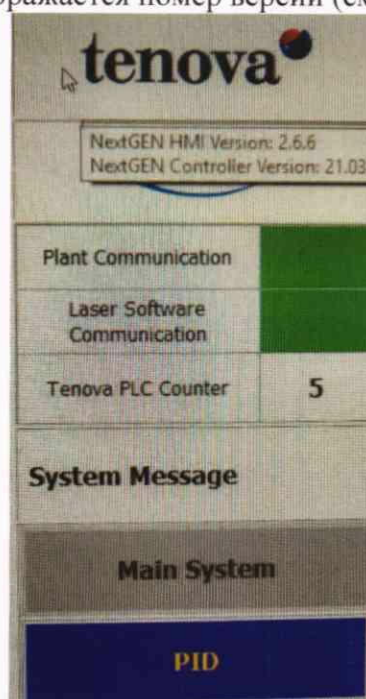


Рисунок 1 – отображение номера версии ПО

Далее проводят проверку идентификационных данных программного обеспечения, отображаемых на дисплее АРМ оператора, данным, указанным в таблице 5.

Таблица 5 – Идентификационные данные внешнего ПО (OpenBSI Utilities / BSI Config)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	NextGen Controller
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V21.03
Цифровой идентификатор ПО	Не определяется

9.2 Результаты проверки идентификационных данных системы считаются положительными, если наименование и номер версии программного обеспечения соответствуют указанным в таблице 5.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1. Проверка диапазонов измерений и определение пределов основной допускаемой погрешности измерений газоаналитических ИК системы.

10.1.1. При комплектной поверке газоаналитических ИК системы на вход устройства отбора пробы или в трубопровод транспортировки пробы перед системой подготовки пробы измерительного преобразователя поочередно подается газовая смесь (ГС) для каждого определяемого компонента в последовательности №№ ГС1 – ГС2 – ГС3 – ГС2 – ГС1 – ГС3 и считываются показания с дисплея АРМ оператора. Регистрация результатов измерений должна осуществляться через интервалы времени, превышающие цикл опроса ИП.

Номинальные значения содержания измеряемых компонентов в газовых смесях приведены в Приложении В

10.1.2. Подачу газовой смеси осуществляют по схеме поверки, приведенной на рисунках Б.1 Приложения Б

Продолжительность времени подачи каждой ГС должно быть не менее тройного времени установления показаний системы.

Продолжительность времени измерений составляет не менее 10 минут для каждого компонента.

10.1.3. Значение основной приведенной к ВПИ погрешности ИК (γ , %) рассчитывают по формуле:

$$\gamma_i = \frac{C_{\text{изм.}} - C_i}{C_{\text{в}}} \cdot 100 \quad (4)$$

где γ_i – значение приведенной к ВПИ погрешности ИК,

$C_{\text{изм.}}$ – показание измеряемой величины, отображаемое на дисплее АРМ оператора, (% объемной доли или млн^{-1} или $\text{мг}/\text{м}^3$),

C_i – действительное значение объемной доли (массовой концентрации) определяемого компонента в поверочной газовой смеси (% объемной доли или млн^{-1} или $\text{мг}/\text{м}^3$),

$C_{\text{в}}$ – верхнее значение диапазона измерений ИК, (% объемной доли или млн^{-1} или $\text{мг}/\text{м}^3$).

10.1.4. Проверка диапазона измерений проводится одновременно с определением основной погрешности измерений.

10.1.5. Результат поверки диапазона измерений и основной погрешности измерений ИК считают положительным, если рассчитанные значения погрешностей ИК не превышают пределов допускаемой погрешности, указанных в Приложении А.

10.2 Система считается прошедшей поверку по п. 10, если полученные значения приведенной к ВПИ погрешности для каждого ИК не превышают пределов допускаемой основной погрешности, приведенной в приложении таблице Б.1 приложения Б. настоящей методики

11. Оформление результатов поверки

11.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме, и содержащее результаты по каждому пункту раздела 10 настоящей методики поверки.

11.2. При положительных результатах поверки система признается пригодной к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

По заявлению владельца системы или лица, представившего ее на поверку, организация, проводившая поверку, в случае положительных результатов поверки наносит знак поверки на систему и (или) выдает свидетельство о поверке оформленное в соответствии с действующим законодательством и (или) в паспорт (формуляр) системы вносит запись о проведенной поверке.

11.3. При отрицательных результатах поверки система признается непригодной к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на систему выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим законодательством.

Инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Г.С. Володарская

Приложение А. Основные метрологические характеристики системы

Метрологические характеристики приведены в таблицах А1 и А2.

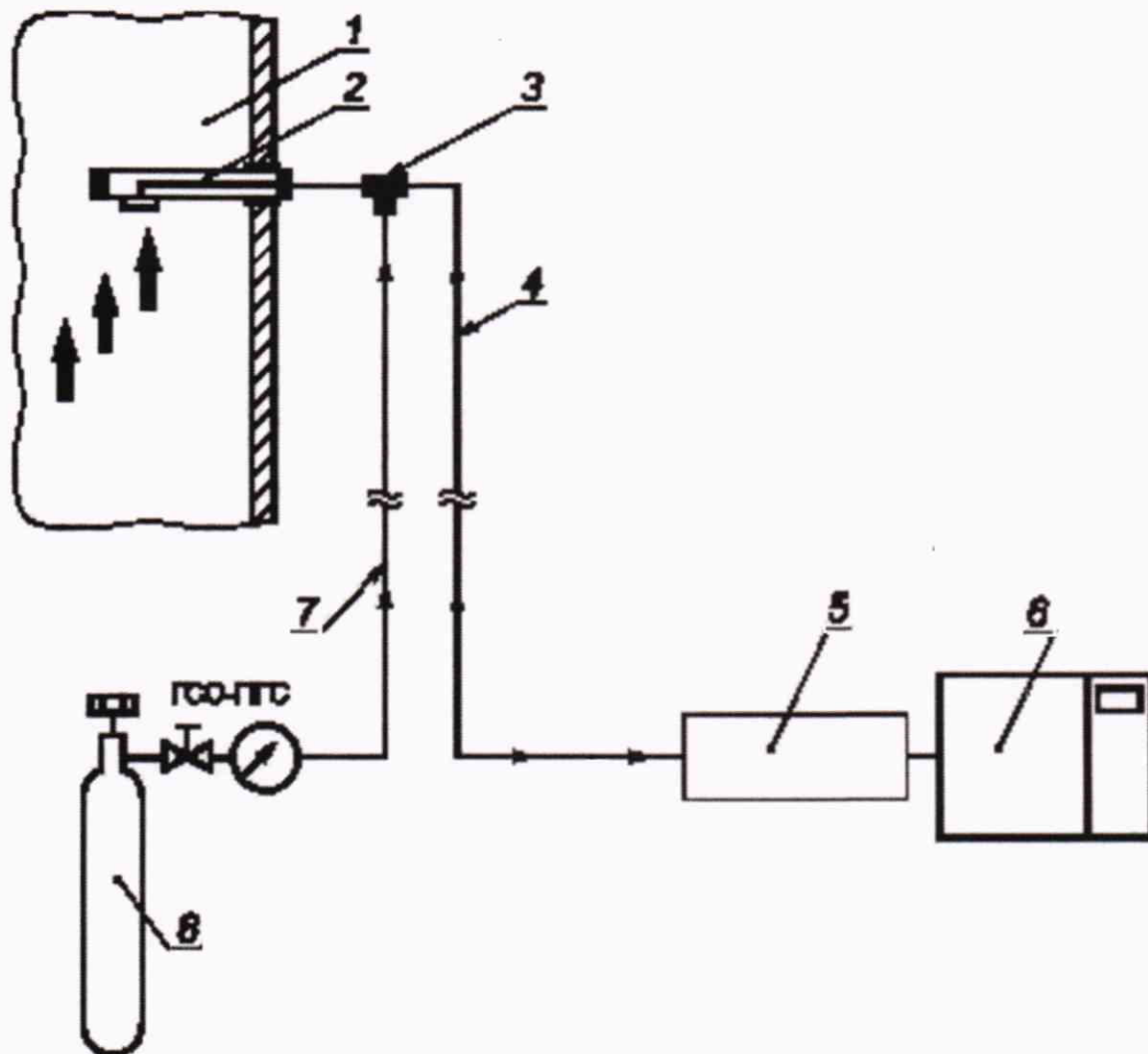
Таблица А.1 – Основные метрологические характеристики

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой приведенной ¹⁾ погрешности
Кислород (O ₂)	от 0 до 25 % об.д.	±3 %
Водород (H ₂)	от 0 до 50 % об.д.	±3 %
Оксид углерода (CO)	от 0 до 50 % об.д.	±3 %
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 50 % об.д.	±3 %

¹⁾ Приведенная погрешность нормирована к верхнему значению диапазона измерений;

- время установления показаний T_{0,9} не более 30 секунд.

Приложение Б
Структурная схема поверки газоаналитических ИК



1 - газоход 2 - зонд-пробоотборник системы; 3 - тройник-переключатель 4 - трубопровод транспортировки пробы системы; 5 - система подготовки пробы; 6 - газоаналитический блок; 7 - линия для транспортировки ГСО-ПГС; 8 - баллон с газовой смесью ГСО-ПГС

Рисунок Б.1 - схема подачи ПГС из баллонов под давлением на вход системы

Приложение В

Таблица В.1. Технические характеристики ГС для системы

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения			Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС№1	ГС №2	ГС№3	
Оксид углерода СО	от 0 до 50 % об. д.	ПНГ ¹⁾	–	–	ГСО 10546-2014
		–	23,7 ±5%	47,5. ±5%	
Кислород (O ₂)	от 0 до 25 % об. д.	ПНГ	–	–	ГСО 10546-2014
		–	11,9 ±5%	23,7 ±5%	
Водород (H ₂)	от 0 до 50 % об.д.	ПНГ	–	–	ГСО 10465-2014
		–	23,7 ±5%	47,5. ±5%	
Диоксид углерода (СО ₂)	от 0 до 50 % об.д.	ПНГ	–	–	ГСО 10546-2014
		–	23,7 ±5%	47,5. ±5%	

¹⁾ ПНГ - поверочный нулевой газ -воздух по ТУ 6-21-5-82 (кроме кислорода) или азот газообразный по ГОСТ 9293-74 (для всех компонентов, в т.ч. и для кислорода)