

Приложение № 21
к перечню типов средств
измерений, прилагаемому
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «6» ноября 2020 г. № 1803

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы газовых смесей iCal GNU 63

Назначение средства измерений

Генераторы газовых смесей iCal GNU 63 (далее - генераторы) предназначены для передачи единицы объемной (молярной) доли компонентов в воздухе или азоте. Генераторы являются рабочими эталонами 1-го разряда в соответствии с Приказом Росстандарта от 14.12.2018 г. №2664 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах».

Описание средства измерений

Принцип действия генераторов заключается в смешивании дозируемых при помощи акустических сопел потоков исходной газовой смеси и газа-разбавителя.

Исходная газовая смесь (ГС) – стандартный образец 1-го или 2-го разряда - подается в смесительный канал через одно из 6 акустических сопел или их комбинацию, через отдельное сверхзвуковое сопло подается газ-разбавитель.

В качестве газа-разбавителя применяется поверочный нулевой газ (ПНГ) – азот или воздух в баллонах под давлением или очищенный воздух от генераторов нулевого воздуха утвержденного типа.

В генераторах опционально присутствует тестер NOx преобразователя (преобразования NO в NO₂).

Принцип преобразования NO в NO₂ основан на реакции взаимодействия оксида азота (NO) с озоном, поступающим от генератора озона (встроенный блок). Содержание NO₂, в получаемой на выходе генератора ГС, пропорционально содержанию озона.

Для получения озона в генераторе используется встроенное устройство для получения озона из кислорода воздуха по принципу тихого разряда. Комбинируя газ, содержащий озон и газ, содержащий NO, возможна скорость преобразования в 100 % (NO до NO₂).

Тестер NOx преобразователя используется для определения КПД NOx конвертеров.

Генератор осуществляет приготовление поверочных газовых смесей (ПГС) с заданным содержанием следующих компонентов: NO, NO₂, CO, CO₂, O₂, а также NH₃, CH₄ (углеводороды) и других компонентов по согласованию с производителем.

Конструктивно генераторы выполнены в одном блоке, в состав которого входят газовая система и устройство управления.

Генераторы работают в ручном (управление с дисплея) и автоматическом режиме. На дисплее генератора задается содержание компонента в ПГС, в газе разбавителе, стадия разбавления и микропроцессор рассчитывает необходимые режимы работы генератора.

При помощи меню, отображаемого на дисплее генераторов, можно выбрать канал (компонент), задать необходимую концентрацию компонента в ГС и расход, ввести значение концентрации в исходной ГС, а также получить фактическое значение концентрации и расхода.

Генераторы имеют следующие выходные сигналы:

- показания цифрового дисплея;
- цифровой выход RS-232;
- цифровой выход TCP/IP.

Общий вид генераторов приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид генераторов

Программное обеспечение

Генераторы имеют встроенное программное обеспечение, разработанное фирмой-изготовителем.

Программное обеспечение осуществляет функции:

- ввода исходных данных для генерации ГС с помощью клавиатуры;
- расчета режимов генерации и концентрации ГС на выходе генератора, вывод информации на дисплей;
- корректировки выбранного режима генерации в ручном режиме;
- контроля состояния генерации и самодиагностика в процессе генерации;
- вывода информации о номере модели, версии программного обеспечения и заводском номере генератора.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик генераторов.

Генераторы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты – «средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО генераторов

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	GNU 63
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	4.045
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления контрольной суммы ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики генераторов

Целевые компоненты ²⁾	Диапазон воспроизведения объемной (молярной) доли целевого компонента, %	Пределы допускаемой относительной погрешности аттестации исходной ГС, %	Газ – разбавитель ¹⁾	Пределы допускаемой относительной погрешности заданного значения объемной доли (молярной) целевого компонента в смеси на выходе генератора, %
NO, NO ₂	от 0,009 до 1,00	от ±0,4 до ±2,0 включ.	ГНВ, Азот, Воздух	±3,0
		св. ±2,0 до ±3,0 включ.		±4,0
		св. ±3,0 до ±4,0		±5,0
CO ₂	от 0,005 до 14,00	от ±0,1 до ±2,0 включ.	ГНВ, ГНВ*, Азот, Воздух	±3,0
		св. ±2,0 до ±3,0 включ.		±4,0
		св. ±3,0 до ±4,0		±5,0
CO	от 0,002 до 20,00	от ±0,4 до ±2,0 включ.	ГНВ, Азот, Воздух	±3,0
		св. ±2,0 до ±3,0 включ.		±3,5
		св. ±3,0 до ±4,0		±4,5
NH ₃	от 0,03 до 0,10	от ±0,4 до 3,0 включ.	ГНВ, Азот, Воздух	±4,0
		св. ±3,0 до ±4,0		±5,0
C ₃ H ₈	от 0,009 до 2,00	от ±0,4 до ±2,0 включ.	ГНВ, Азот, Воздух	±3,0
		св. ±2,0 до ±3,0 включ.		±4,0
		св. ±3,0 до ±4,0		±4,5
CH ₄	от 0,027 до 2,00	от ±0,4 до ±2,0 включ.	ГНВ, Азот, Воздух	±3,0
		св. ±2,0 до ±3,0 включ.		±4,0
		св. ±3,0 до ±4,0		±4,5
O ₂	от 0,03 до 25,00	от ±0,4 до ±2,0 включ.	ГНВ, Азот, Воздух	±3,0
		св. ±2,0 до ±3,0 включ.		±4,0
		св. ±3,0 до ±4,0		±4,5

¹⁾ В колонке газ – разбавитель приведены следующие источники получения газа – разбавителя:

- ГНВ – генератор нулевого воздуха утвержденного типа;
- ГНВ* – генератор нулевого воздуха утвержденного типа с объемной долей CO₂ не более 1,0 млн⁻¹ (для ГС с объемной(молярной) долей менее 0,1 %)
- Азот – азот высокой чистоты (особой чистоты по ГОСТ 9293-74 или ТУ 2114-004-05798345-2009, ТУ 6-21-39-96)
- Воздух синтетический ПНГ (поверочный нулевой газ) по ТУ 2114-016 -05015259-2016

²⁾ – для NO, NO₂, NH₃, CH₄ и C₃H₈ в азоте (воздухе) с относительной погрешностью аттестации, приведенной в Таблице 2, объемная доля определяемого компонента в баллоне с исходной ГС не должна превышать 10 %;

- для CO, CH₄ и C₃H₈ в воздухе с относительной погрешностью аттестации, приведенной в Таблице 2, объемная доля углеводородов в исходной ГС не должна превышать 50 % НКПР (нижний концентрационный предел распространения пламени), значения которых приведены в ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011;

- для CO₂ в азоте (воздухе) с относительной погрешностью аттестации, приведенной в Таблице 2, объемная доля определяемого компонента в баллоне с исходной ГС не должна превышать 14 %;

- для O₂ в азоте с относительной погрешностью аттестации, приведенной в Таблице 2, объемная доля определяемого компонента в баллоне с исходной ГС не должна превышать 25 %.

Примечание: В качестве исходных целевых газов для генераторов должны использоваться бинарные газовые смеси – ГСО-ПГС 0-го, 1-го, 2-го разряда (по ТУ 6-16-2956-01, ТУ 0272-013-20810646-2014 и др.)

Таблица 3 – Прочие метрологические характеристики генераторов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон коэффициентов разбавления	от 1 до 63
Диапазон задания расхода газа-разбавителя (приведенный к температуре +20 °С и давлению 101,325 кПа), см ³ /мин	от 53,20 до 3388
Диапазон задания расхода исходной газовой смеси (приведенный к температуре +20 °С и давлению 101,325 кПа), см ³ /мин	от 53,20 до 3388
Пределы допускаемой относительной погрешности задания расхода, %	±2,0
Объемный расход приготавливаемой газовой смеси, см ³ /мин	от 2500 до 3500

Таблица 4 – Основные технические характеристики генераторов

Наименование характеристики	Значение
Способ задания диапазона коэффициента разбавления	дискретный
Шаг задания диапазона коэффициентов разбавления	1
Количество каналов расхода газа	2
Избыточное давление газа на входе, МПа	от 0,28 до 0,38
Время непрерывной работы, ч, не менее	8
Время прогрева, ч, не более	1
Габаритные размеры, мм, не более:	
- ширина	480
- высота	130
- глубина	450
Масса, кг, не более	27
Потребляемая мощность, В·А, не более	70
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	от 100 до 240
- частота, Гц	от 50 до 60
Средняя наработка на отказ (при доверительной вероятности P=0,95), ч	5000
Средний срок службы, лет, не менее	10
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +45
- относительная влажность окружающей среды, %	от 20 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 80 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на корпус генераторов и на титульный лист Руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность генераторов

Наименование	Обозначение	Количество
Генератор газовых смесей iCal GNU 63*	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации с дополнением	-	1 экз.
Методика поверки	МП-242-2377-2020	1 экз.
* Стандартные образцы состава – газовые смеси в баллонах приобретаются заказчиком отдельно		

Поверка

осуществляется по документу МП-242-2377-2020 «ГСИ. Генераторы газовых смесей iCal GNU 63. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 24.06.2020 г.

Основные средства поверки:

- эталонные комплексы аппаратуры для передачи размера единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах, входящие в состав вторичного эталона в соответствии с Приказом Росстандарта от 14.12.2018 г. №2664;

- стандартные образцы состава газовые смеси: CO/N₂ (ГСО 10545-2014), NO/N₂ (ГСО 10545-2014);

- калибратор расхода газа DryCal модель FlexCal (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 70660-18);

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

Знак поверки наносится на корпус генераторов и (или) на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам газовых смесей iCal GNU 63

Приказ Росстандарта от 14.12.2018 г. № 2664 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»

Техническая документация изготовителя компании «AVL Emission Test Systems GmbH»

Изготовитель

Компания «AVL Emission Test Systems GmbH», Германия

Адрес: 41460 Neuss, Graf-Landsberg-Strasse 1C, Germany

Телефон: +49 2131 5124 0

Факс: +49 2131 5124 111

Web-сайт: www.avl.com/ets

E-mail: info@avl.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

ИНН 5029124262

Адрес: 119530, г. Москва, Очаковское ш., д. 34, пом. VII, комн.6

Телефон: +7 (495) 481-33-80

Web-сайт: www.prommashtest.ru

E-mail: info@prommashtest.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: +7 (812) 251-76-01

Факс: +7 (812) 713- 01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.