

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Генераторы-разбавители ГС-2000 - рабочие эталоны 1-го разряда

#### Назначение средства измерений

Генераторы-разбавители ГС-2000 - рабочие эталоны 1-го разряда (далее - генераторы) предназначены для воспроизведения единицы молярной (объемной) доли или массовой концентрации определяемых компонентов, приведенных в таблице 1, и ее передачи средствам измерений в соответствии с ГОСТ 8.578-2008 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах».

#### Описание средства измерений

Принцип действия генераторов заключается в смешении потоков исходного газа и газа-разбавителя, расход которых задается с помощью пневмоклапанов, для получения бинарных поверочных газовых смесей (ПГС) в воздухе или азоте;

В качестве исходного газа используются стандартные образцы состава - газовые смеси в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92.

В качестве газа-разбавителя используются поверочные нулевые газы (ПНГ) – азот по ГОСТ 9293-74 или очищенный воздух (по ТУ 6- 21-5-82 или от генератора нулевого воздуха).

Генераторы осуществляют приготовление ПГС с заданным содержанием следующих компонентов: оксид азота NO, диоксид азота NO<sub>2</sub>, закись азота N<sub>2</sub>O, кислород O<sub>2</sub>, сероуглерод CS<sub>2</sub>, метилмеркаптан CH<sub>3</sub>SH, метанол CH<sub>3</sub>OH, этанол C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, окись этилена C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O, диметилловый эфир CH<sub>3</sub>OCH<sub>3</sub>, диоксид серы SO<sub>2</sub>, оксид углерода CO, диоксид углерода CO<sub>2</sub>, водород H<sub>2</sub>, сероводород H<sub>2</sub>S, аммиак NH<sub>3</sub>, предельные углеводороды (C<sub>1</sub> – C<sub>6</sub>), хладоны.

Генераторы работают только в ручном режиме.

Генераторы имеют следующие выходные сигналы:

- показания манометров на линии газа-разбавителя и на линии исходного газа;
- показания ротаметров на линии исходного газа и на линии сброса.

Генераторы ГС-2000 представляют собой стационарные приборы, конструктивно выполненные в одном блоке, выпускаются в 2-х исполнениях – стоечном (исполнение 1) и настольном (исполнение 2).

Внешний вид генераторов приведен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 Внешний вид генератора ГС-2000 (Исполнение 1)



Рисунок 2. Внешний вид генератора GC-2000 (исполнение 2).

### Метрологические и технические характеристики

1 Метрологические характеристики генераторов приведены в таблице 1.

Таблица 1. Диапазоны воспроизведения молярной (объемной) доли целевого компонента и пределы допускаемой относительной погрешности генератора разбавителя GC-2000 – рабочего эталона 1-го разряда.

Компонент	Диапазон воспроизведения молярной (объемной) доли компонента, млн <sup>-1</sup>	Пределы допускаемой относительной погрешности (δ), %
NO, NO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub>	0,01 – 0,5	$\pm \sqrt{5^2 + \left(\frac{X_{GP}}{X_{GC}} \times 100\right)^2}$
	св. 0,5 – 2000	± 5
Углеводороды предельные (C <sub>1</sub> – C <sub>6</sub> ), CS <sub>2</sub> , CH <sub>3</sub> SH, CO, H <sub>2</sub> , CH <sub>3</sub> OH, C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH, CH <sub>3</sub> OCH <sub>3</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O, хладоны	1 – 100	$\pm \sqrt{5^2 + \left(\frac{X_{GP}}{X_{GC}} \times 100\right)^2}$
	св. 100 – 2000	± 5
H <sub>2</sub> S	0,005 – 0,010*	$\pm \sqrt{5^2 + \left(\frac{X_{GP}}{2X_{GC}} \times 100\right)^2}$
	св. 0,010 – 0,5	$\pm \sqrt{5^2 + \left(\frac{X_{GP}}{X_{GC}} \times 100\right)^2}$
	св. 0,5 - 2000	± 5

CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub>	20 - 2000	± 5
<p>Примечания:</p> <p>1 X<sub>ГР</sub> и X<sub>ГС</sub>, млн<sup>-1</sup> – нормированное содержание компонента в газе-разбавителе и содержание компонента, подлежащее воспроизведению, соответственно.</p> <p>2 Пределы допускаемой относительной погрешности установлены при следующих условиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при использовании исходных ГС – стандартных образцов состава газовых смесей в X<sub>ГР</sub> и X баллонах под давлением в азоте по ТУ 6-16-2956-92 с относительной погрешностью аттестации не более ± 4 %, объемная доля определяемого компонента в ГС не должна превышать 2 % (об.);</li> <li>- объемная доля углеводородов в исходной ГС не должна превышать 50 % НКПР (нижний концентрационный предел распространения пламени), значения которых приведены в ГОСТ Р 52136-2003;</li> <li>- при использовании в качестве газа-разбавителя: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) очищенного воздуха от генератора нулевого воздуха ZAG мод. ZAG7001 (фирма Environnement S.A) или эталона сравнения — синтетического воздуха по ГОСТ 8.578-2008 для следующих диапазонов: <ul style="list-style-type: none"> <li>- NO, NO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, N<sub>2</sub>O, CH<sub>3</sub>OCH<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>SH, CH<sub>3</sub>OH, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, CS<sub>2</sub>, хладоны в диапазоне до 1 млн<sup>-1</sup>;</li> <li>- CH<sub>x</sub>, CO в диапазоне до 10 млн<sup>-1</sup>;</li> </ul> </li> <li>б) очищенного воздуха от генераторов нулевого воздуха, внесенных в Госреестр СИ РФ, воздуха по ТУ 6-21-5-82, азота газообразного особой частоты по ГОСТ 9293-74 для остальных диапазонов (кроме CO<sub>2</sub>).</li> <li>в) очищенного воздуха, полученного от генератора нулевого воздуха, с содержанием CO<sub>2</sub> не более 1 млн<sup>-1</sup>, или азота газообразного особой чистоты по ГОСТ 9293-74 ( для CO<sub>2</sub>).</li> </ul> </li> </ul> <p>3 * при условии введения в рассчитанное значение концентрации H<sub>2</sub>S поправки, равной 0,00025 млн<sup>-1</sup>.</p> <p>4 Пересчет значений объемной доли X, млн<sup>-1</sup>, в массовую концентрацию C, мг/м<sup>3</sup>, проводят по формуле: <math>C=X \cdot M/V_m</math>, где M – молярная масса компонента, г/моль; V<sub>m</sub> – молярный объем газа-разбавителя - азота или воздуха, равный 24,04 или 24,06, соответственно, при условиях (20 °С и 101,3 кПа), дм<sup>3</sup>/моль.</p>		

- 2 Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента разбавления, % ± 3.
- 3 Расход исходной ГС, см<sup>3</sup>/мин от 50 до 300.
4. Расход газовой смеси и допускаемое отклонение на выходе генератора, дм<sup>3</sup>/мин: (2,3±0,2).
- 5 Время непрерывной работы, ч, не более 8
- 6 Диапазон коэффициентов разбавления от 10 до 1300.

Примечание: Конкретные значения коэффициентов разбавления приведены в паспорте ИРМБ.436434.063 ПС на каждый экземпляр генератора.

- 7 Изменение коэффициента разбавления в течение 2-х ч непрерывной работы, %, не более ± 1.
- 8 Время прогрева, мин, не более 30.
- 9 Габаритные размеры, масса и потребляемая мощность приведены в таблице 2

Таблица 2. Габаритные размеры, масса и потребляемая мощность генераторов

Исполнение	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более	Потребляемая мощность, В·А, не более
1	Длина: 420 Ширина: 485 Высота: 145	10	40
2	Длина: 455 Ширина: 535 Высота: 190	14	40

10 Питание генераторов осуществляется от сети переменного тока напряжением (230±23) В с частотой (50±1) Гц.

11 Средняя наработка на отказ, ч 6000.

12 Средний срок служб, лет, не менее 6.

13 Условия эксплуатации:

- рабочее положение - горизонтальное
- температура окружающей воздуха: от 15 до 25 °С;
- относительная влажность: от 45 до 80 %;
- атмосферное давление: от 84 до 106,7 кПа.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на корпус генератора и на титульный лист Руководства по эксплуатации.

### Комплектность средств измерений

В комплект поставки генераторов входят:

- |   |        |
|---|--------|
| 1 Генератор – разбавитель ГС-2000 - рабочий эталон 1-го разряда | 1 шт.  |
| 2 Руководство по эксплуатации ИРМБ. 436434.063 РЭ               | 1 экз. |
| 3 Паспорт ИРМБ. 436434.063 ПС                                   | 1 экз. |
| 4 Методика поверки МП-242-1799-2014                             | 1 экз. |
| 5. Комплект ЗиП   | 1 шт.  |

Примечание: стандартные образцы состава - газовые смеси в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92 приобретаются Заказчиком по отдельному заказу в соответствии с примечаниями таблицы 1.

### Поверка

осуществляется по документу МП-242-1799-2014 «Генераторы – разбавители ГС-2000 - рабочие эталоны 1-го разряда. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 22 августа 2014 г.

Основные средства поверки:

- комплексы, входящие в состав Государственного первичного эталона единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154 - 2011;
- эталоны сравнения – газовые смеси в баллонах под давлением с содержанием определяемых компонентов по ГОСТ 8.578-2008.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе «Генераторы – разбавители ГС-2000 - рабочие эталоны 1-го разряда. Руководство по эксплуатации» ИРМБ. 436434.063 РЭ.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам – разбавителям ГС-2000**

1 ГОСТ 8.578-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах;

2 Технические условия: ИРМБ. 436434.063 ТУ Генераторы-разбавители ГС-2000- рабочие эталоны 1-го разряда.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

оказание услуг по обеспечению единства измерений.

**Изготовитель**

ЗАО «ОПТЭК»

Адрес: 199178, г. Санкт-Петербург, Малый проспект В.О., д.58, литер А , пом. 20Н., тел./факс: (812) 327-72-22? 325-55-67, e-mail: [info@optec.ru](mailto:info@optec.ru), [www.optec.ru](http://www.optec.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., д.19, тел. (812) 251-76-01,

факс: (812) 713-01-14, электронная почта: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru).

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П. «\_\_\_»\_\_\_\_\_ 2014 г.