

СОГЛАСОВАНО

Приложение к свидетельству
№ 40257 об утверждении типа
средств измерений



<p>Рабочие эталоны 1-го разряда – генераторы газовых смесей ГГС модификации ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>45189-10</u> Взамен № _____</p>
---	--

Выпускаются по техническим условиям ШДЕК.418313.900ТУ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Рабочие эталоны 1-го разряда - генераторы газовых смесей ГГС мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К (в дальнейшем – рабочие эталоны) предназначены:

- для передачи размера единицы объемной (молярной) доли компонентов рабочим средствам измерений средней и низкой точности с использованием государственных стандартных образцов составов чистых газов (мод ГГС-Р и ГГС-К);
- для передачи размера единицы массовой концентрации компонентов рабочим эталонам 2-го разряда с помощью мер – источников микропотоков газов и паров 1-го разряда мод ГГС-Т и ГГС-К).

Рабочие эталоны 1-го разряда – генераторы газовых смесей ГГС мод ГГС-Р, ГГС-Т и ГГС-К являются рабочими эталонами 1-го разряда в соответствии с ГОСТ 8.578-2008.

Область применения – для градуировки и поверки газоанализаторов, хроматографов, газоаналитических систем и газоаналитических преобразователей, а так же для проведения научных работ, проверки работоспособности, наладки газоаналитического оборудования.

ОПИСАНИЕ

Рабочие эталоны представляют собой динамический газовый смеситель и обеспечивают приготовление бинарных газовых смесей двумя способами:

- путем смешения чистых газов или разбавлением промежуточной смеси (мод. ГГС-Р, ГГС-К). Регулирование и измерение расходов исходного газа и газа-разбавителя осуществляется при помощи тепловых регуляторов массового расхода;
- путем смешения потоков газов, один из которых (разбавитель) регулируется и измеряется с помощью теплового регулятора массового расхода, а второй (целевой газ) задается источником микропотока (ИМ), находящимся в термостате с контролируемой температурой (мод. ГГС-Т, ГГС-К). ИМ представляет собой ампулу с проницаемой стенкой, заполненную жидкостью или сжиженным газом. При заданной температуре вещество диффундирует через стенку

ампулы в поток газа-разбавителя с постоянной скоростью, характеризующейся производительностью источника.

Требуемые значения расходов по каналам и значения молярной (объемной) доли компонентов в приготавливаемой смеси определяется расчетным путем (при работе в ручном режиме) либо определяются при помощи внутреннего контроллера прибора (при работе в автономном режиме). Значения заданных и измеренных расходов и расчетной концентрации исходного компонента в газовой смеси выводится на жидкокристаллический экран, находящийся на лицевой панели.

Рабочие эталоны конструктивно выполнены в одном блоке, в состав которого входят газовая система и устройство управления.

Газовая система включает регуляторы массового расхода, систему соединенных трубопроводов из нержавеющей стали (X18H10T), смесительную камеру, клапан электромагнитный трехходовой (только для мод ГГС-К), пневматическое сопротивление (только для мод ГГС-К и ГГС-Т) и термостат (только для мод ГГС-К и ГГС-Т).

На передней панели рабочих эталонов расположены:

- четырехстрочный жидкокристаллический дисплей
- кнопки клавиатуры
- крышка термостата (только для мод ГГС-Т и ГГС-К)

На задней панели:

- рабочие эталоны мод ГГС-Р и ГГС-Т имеют три входа подачи газов: один – для газа-разбавителя и два для исходного газа.
- рабочие эталоны мод ГГС-Т имеют один вход для подачи газа разбавителя.
- рабочие эталоны мод ГГС-Р и ГГС-Т имеют один выход для отбора приготавливаемой смеси.
- рабочие эталоны мод ГГС-К имеют два выхода для отбора приготавливаемой газовой смеси: один – при работе в режиме смешения чистых газов (выход из смесителя) и другой – при работе с ИМ (выход из термостата).

Работа рабочего эталона может осуществляться как в ручном режиме (управление с лицевой панели), так и в автономном (управление с помощью внутреннего контроллера). Так же существует возможность управления рабочим эталоном с помощью ПЭВМ. Обмен информацией с ПЭВМ осуществляется по интерфейсу последовательному радиальному RS 232.

Рабочие эталоны представляют собой стационарный прибор в обыкновенном исполнении по ГОСТ Р 52931-2008.

Модификация ГГС	Рабочие каналы	
	Канал динамического разбавления	Канал термодиффузионный
ГГС-Р	Есть	Нет
ГГС-Т	Нет	Есть
ГГС-К	Есть	Есть

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рабочие эталоны 1-го разряда – генераторы газовых смесей ГГС мод ГГС-Р, ГГС-Т и ГГС-К приготавливают газовые смеси (ГС) со следующими компонентами: оксид азота NO, диоксид азота NO₂, диоксид серы SO₂, сероводород H₂S, аммиак NH₃, оксид углерода CO, метан CH₄, закись азота N₂O, диоксид углерода CO₂, сероуглерод CS₂, хлористый водород HCl, хлор Cl₂, кислород O₂, водород H₂, ацетилен C₂H₂, этилен C₂H₄, этан C₂H₆, пентан C₅H₁₂, пропан C₃H₈, бутан C₄H₁₀, гексан C₆H₁₄, метилмеркаптан CH₃SH, бутилмеркаптан, этилмеркаптан C₂H₅SH, пропилмеркаптан C₃H₇S, фтор F₂, сероокись углерода COS, диэтиловый эфир, дихлорэтан,

пропен, хладон R-22 CHClF_2 , хладон 112B2, $\text{C}_2\text{Br}_2\text{F}_4$, хладон R134a $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_4$, хладон 227ea $\text{C}_3\text{F}_7\text{H}$, фтористый водород HF, метанол CH_3OH , этанол $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, бутанол, этилацетат, ацетон CH_3COCH_3 , бензол C_6H_6 , толуол C_7H_8 , ксилол C_8H_{10} , аргон Ar, гелий He, азот N_2 .

В качестве исходных целевых газов могут использоваться бинарные газовые смеси в азоте или воздухе по ТУ 6-16-2956-92 с содержанием определяемого компонента не более 10 % (только для мод ГГС-Р и ГГС-К), источники микропотока (только для мод ГГС-Т и ГГС-К) по ТУ ИБЯЛ.418319.013, Хд.2.706.139 или Хд.2.706.140.

В качестве газа-разбавителя должны использоваться поверочные нулевые газы (ПНГ): воздух по ТУ 6-21-5-82 (с извещением о продлении № 5 от 5.08.99 г.), азот по ТУ 6-21-39-79. В качестве источника газа-разбавителя может использоваться генератор нулевого газа.

Список целевых компонентов, диапазон воспроизведения, исходные газовые смеси, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения заданного значения содержания компонента в смеси на выходе рабочих эталонов мод ГГС-Р и ГГС-К приведены в таблице 1.

Таблица 1

Целевые компоненты	Диапазон воспроизведения молярной (объемной) доли целевого компонента, %	Пределы допускаемой относительной погрешности аттестации исходной ГС, %	Пределы допускаемой отн. погрешности заданного значения объемной (молярной) доли целевого компонента в смеси на выходе рабочего эталона мод ГГС-Р и ГГС-К, %
1	2	3	4
NO, NO ₂ , SO ₂ , H ₂ S, NH ₃ , Cl ₂ , HCl, HF, F ₂ , CH ₃ SH, C ₄ H ₁₀ S, C ₂ H ₅ SH, C ₃ H ₈ S, CS ₂	1,0·10 ⁻⁶ -1,0·10 ⁻³	±4,0	$\pm \sqrt{5^2 + \left(\frac{\Delta(X_B)_P}{X_B} \cdot 100\right)^2}$
		±2,0	$\pm \sqrt{4^2 + \left(\frac{\Delta(X_B)_P}{X_B} \cdot 100\right)^2}$
	1,0·10 ⁻³ -0,5	±1,5	±3,0
		±2,5	±3,5
		±4,0	±5,0
		±1,0	±2,5
	0,5 – 99,0 ¹⁾	±1,0	±2,5
		±3,0	±4,0
		±0,5	±2,0
O ₂	2,0·10 ^{-5 2)} – 1,0·10 ⁻²	±2,0	$\pm \sqrt{3^2 + \left(\frac{\Delta(X_B)_P}{X_B} \cdot 100\right)^2}$
		±4,0	$\pm \sqrt{5^2 + \left(\frac{\Delta(X_B)_P}{X_B} \cdot 100\right)^2}$
		±0,5	$\pm \sqrt{2^2 + \left(\frac{\Delta(X_B)_P}{X_B} \cdot 100\right)^2}$
	1,0·10 ⁻² – 0,5	±0,5	±2,0
		±2,0	±2,5
		±4,0	±4,5
		±0,2	±1,5
	0,5 – 99,0 ¹⁾	±0,5	±2,0
		±1,0	±2,0
		±0,2	±1,5

1	2	3	4
CH ₄ , H ₂ , CO ₂ , CO	1,0·10 ⁻⁴ – 1,0·10 ⁻²	±3,0	$\pm \sqrt{4^2 + \left(\frac{\Delta(X_B)_P}{X_B} \cdot 100\right)^2}$
		±1,0	$\pm \sqrt{2^2 + \left(\frac{\Delta(X_B)_P}{X_B} \cdot 100\right)^2}$
	1,0·10 ⁻² – 99,0 ¹⁾	±1,0	±2,0
		±0,3	±1,0
Ar, He, N ₂ , C ₃ H ₈ , C ₂ H ₂ , N ₂ O, C ₂ H ₄ , C ₂ H ₆ , C ₃ H ₈ , C ₄ H ₁₀ , C ₆ H ₁₄ , C ₅ H ₁₂ , C ₆ H ₆	1,0·10 ⁻⁵ – 1,0·10 ⁻³	±4,0	$\pm \sqrt{5^2 + \left(\frac{\Delta(X_B)_P}{X_B} \cdot 100\right)^2}$
		±2,0	$\pm \sqrt{3^2 + \left(\frac{\Delta(X_B)_P}{X_B} \cdot 100\right)^2}$
	1,0·10 ⁻³ – 0,5	±2,0	±2,5
		±3,0	±3,5
		±1,0	±2,0
	0,5 – 99,0 ¹⁾	±1,0	±2,0
		±2,0	±3,0
		±0,5	±2,0
		±1,0	±2,0
	CHClF ₂ , C ₂ Br ₂ F ₄ , COS	1,0·10 ⁻⁵ – 5,0·10 ⁻³	±4,0
±2,0			$\pm \sqrt{3^2 + \left(\frac{\Delta(X_B)_P}{X_B} \cdot 100\right)^2}$
5,0·10 ⁻³ – 99,0 ¹⁾		±1,0	±2,5
		±0,5	±2,0

¹⁾ Верхний предел диапазона воспроизведения (99,0 %) справедлив для случая калибровки рабочего эталона по реальным технически чистым газам. В противном случае верхний предел диапазона воспроизведения составит не более 10 %.

²⁾ Нижний предел диапазона воспроизведения (1·10⁻⁵ %) возможен только при комплектации рабочего эталона регуляторами расхода газа с металлическими уплотнениями.

Примечание 1:

$\Delta(X_B)_P$ - абс. погрешность определения содержания целевого компонента (компонента В) в газе разбавителе, %;

X_B - требуемое значение объемной (молярной) доли компонента (компонента В) в смеси, %;

Примечание 2: рабочие эталоны мод ГГС-Р и ГГС-К в стандартном варианте калибруются по газу азоту (воздуху). В зависимости от технических требований к рабочему эталону, калибровка каналов измерения и регулирования расхода может быть проведена по нескольким газам (от 1 до 4).

Количество каналов измерения и регулирования расхода, диапазоны измерения и регулирования расхода по каналам, пределы допускаемой относительной погрешности рабочих эталонов при измерении расхода приведены в таблицах 2-4.

где G_{\min} и G_{\max} - наименьшая и наибольшая номинальные производительности ИМ данного типа, мкг/мин;

$Q_{\max} = 5,0 \text{ дм}^3/\text{мин}$ и $Q_{\min} = 0,1 \text{ см}^3/\text{мин}$ - наибольший и наименьший расходы газа-разбавителя при работе с ИМ.

Пределы допускаемой относительной погрешности заданных значений массовой концентрации при работе с ИМ приведены в таблице 5.

Таблица 5.

Целевые компоненты	Диапазон воспроизведения массовой концентрации целевого компонента, мг/м ³	Обозначение НД используемого ИМ, производительность ИМ	Пределы допускаемой относительной погрешности аттестации ИМ, %	Пределы допускаемой относительной погрешности рабочего эталона при работе с ИМ, %
SO ₂ , H ₂ S, NO ₂ , NH ₃ , Cl ₂ , HF, HCl, ацетон, бензол, толуол, ксилол, бутанол, метанол, этилацетат, гексан, хлороформ, дихлорэтан, сероуглерод	0,02 – 10,00	ТУ ИБЯЛ.418319.013 менее 1,0 мкг/мин	±5	±7
		Хд.2.706.139 или Хд.2.706.140 менее 1,0 мкг/мин	±2	±3
	10 – 100	ТУ ИБЯЛ.418319.013 более 1,0 мкг/мин	±3	±5
		Хд.2.706.139 или Хд.2.706.140 более 1,0 мкг/мин	±2	±3

Диапазон задания и поддержания температуры ИМ в термостате рабочих эталонов мод ГГС-Т и ГГС-К от 30,0 до 120,0 °С.

Примечание: Номинальная цена наименьшего разряда значения температуры термостата на дисплее рабочего эталона 0,01 С.

Погрешность термостатирования (только для мод ГГС-Т и ГГС-К)

в диапазоне от 30 до 60 С не более ±0,10 К

в диапазоне от 60 до 120 С не более ±0,20 К

Размеры термостатируемой камеры Ø30,0 x 150 мм.

Количество одновременно используемых ИМ:

Ø6 – от 1 до 6 шт.;

Ø8-10 – от 1 до 3 шт.

Положение термостата – горизонтальное

Время прогрева рабочих эталонов не более 60 мин

Количество одновременно подключаемых баллонов с исходным газом – 1; с газом-разбавителем – 1 (для мод ГГС-Р и ГГС-К).

Габаритные размеры рабочих эталонов (длина x ширина x высота), не более:

для мод ГГС-Р: 490×200×350 мм.

для мод ГГС-Т и ГГС-К: 490×200×450 мм

Масса рабочих эталонов не более 15 кг.

Полная потребляемая мощность рабочих эталонов при работе от сети не более 50 В·А.

Электрическое сопротивление изоляции между силовыми электрическими цепями рабочих эталонов и корпусом не менее 40 МОм при относительной влажности не более 80 % и температуре окружающего воздуха (293 ± 5) К ((20 ± 5) °С).

Изоляция силовых электрических цепей питания рабочих эталонов относительно корпуса выдерживает в течение одной минуты воздействие испытательного напряжения синусоидальной формы величиной 1,5 кВ при частоте 50 Гц в соответствии с ГОСТ Р 52931-2008.

Рабочие эталоны сохраняют свои метрологические характеристики в течение 8 ч непрерывной работы.

Средняя наработка на отказ не менее 10000 ч.

Средний назначенный срок службы не менее 8 лет.

Условия эксплуатации:

температура окружающего воздуха от 288 до 298 К (от 15 до 25 °С);

атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);

относительная влажность окружающей среды не более 98 % при температуре 25 °С;

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом и непосредственно на шильд на задней панели рабочего эталона.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки рабочего эталона приведен в таблице 6.

Таблица 6

Обозначение	Наименование и условное обозначение	Кол.
ЩДЭК 418313.009	Рабочий эталон 1-го разряда – генератор газовых смесей ГГС мод ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К в упаковке	1 шт
ЩДЭК 418313.009 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 шт.
МП-242-1006-2010	Методика поверки	1 шт.
	Комплект баллонов с исходными газовыми смесями (для мод ГГС-Р и ГГС-К) по ТУ 6-16-2956-92	1 комплект
	Комплект источников микропотоков (для мод ГГС-Т и ГГС-К) по ИБЯЛ.418319.013, Хд 2.706.139 или Хд 2.706.140	1 комплект
	Комплект штуцеров, заглушек и фторопластовых уплотнений	1 комплект
	Программное обеспечение для работы под управлением IBM-совместимой ПЭВМ (для операционной системы MS Windows 2000/ XP) с кабелем связи	1 шт.

Примечание: состав комплекта баллонов с исходными газовыми смесями и комплекта источников микропотоков определяется техническими требованиями.

ПОВЕРКА

Поверка рабочих эталонов осуществляется в соответствии с методикой поверки МП-242-1006-2010 "Рабочие эталоны 1-го разряда - рабочие эталоны газовых смесей ГГС мод ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К. Методика поверки", разработанной и утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в августе 2010 г.

Основные средства поверки: измеритель расхода газа Cal=Trak SL-800 номер по Государственному реестру № 37946-08, имеющий предел допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 0,2$ %; термометр сопротивления платиновый низкотемпературный 1-го разряда типа ТСРН-4М, диапазон температур -100...+100, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,01$ К; эталонные комплексы аппаратуры для передачи размера единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах, входящие в состав Государственного первичного эталона ГЭТ 154-2001; эталоны сравнения - источники микропотоков газов и паров (полный перечень указан в приложении В методики поверки МП-242-1006-2010), газовые смеси

– эталоны сравнения по ГОСТ 8.578-2008 (полный перечень указан в приложении Б методики поверки МП-242-1006-2010); омметр цифровой типа Щ 306-1, кл.0,01.

Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 8.578-2008 ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.
2. Технические условия ЩДЕК.418313.009ТУ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип рабочих эталонов 1-го разряда - генераторов газовых смесей ГГС модификации ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно Государственной поверочной схеме.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: ООО «Мониторинг», 190013, Санкт-Петербург, а/я 113, телефон: (812)-251-56-72, факс (812)-327-97-76.

Руководитель научно-исследовательского
отдела госэталонов в области
физико-химических измерений

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

 Д. А. Конопелько

Генеральный директор ООО «Мониторинг»

Т.М. Королева

