

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы газоаналитические стационарные SGS-100

#### Назначение средства измерений

Системы газоаналитические стационарные SGS-100 (далее - системы газоаналитические), предназначены для непрерывного измерения объемной доли кислорода ( $O_2$ ) и диоксида углерода ( $CO_2$ ), массовой концентрации и объемной доли оксида углерода ( $CO$ ), оксида азота ( $NO$ ), диоксида азота ( $NO_2$ ), диоксида серы ( $SO_2$ ) и углеводородов ( $CH_4$  и  $C_3H_8$ ) в отходящих газах теплоэнергетических объектов и в технологических газах.

#### Описание средства измерений

Системы газоаналитические SGS-100 представляют собой стационарные автоматические системы непрерывного действия.

Система газоаналитическая строится по модульному принципу на базе следующих составляющих:

- 1) газоаналитические модули;
- 2) модуль управления и информации;
- 3) система пробоподготовки с системой кондиционирования пробы;
- 4) система пробоотбора, включающая пробоотборные зонды, обогреваемые линии пробоотбора.

Принцип действия системы газоаналитической SGS-100 определяется принципом действия газоаналитических модулей, которые входят в состав системы.

Системы газоаналитические выпускаются в трех модификациях:

- SGS-100.1 на базе газоаналитических модулей - анализаторов, использующих бездисперсионные инфракрасные сенсоры (NDIR), технологии ИК-спектроскопии с Фурье преобразованием (FTIR), пламенно-ионизационный, термокондуктометрический и др. методы измерения, а также сенсоры кислорода различного типа;

- SGS-100.2 на базе газоаналитических модулей с использованием ИК-сенсоров и сенсоров кислорода различного типа;

- SGS-100.3 на базе газоаналитических модулей с использованием электрохимических сенсоров и сенсоров кислорода различного типа.

Конструктивно система газоаналитическая представляет собой металлический корпус - типовой шкаф, в котором размещены модули. Система пробоподготовки монтируется на специальной панели, которая может быть установлена на задней стенке шкафа, либо отдельно на стене, либо в отдельном шкафу.

Габаритные размеры и исполнение шкафов выбираются при заказе.

Система газоаналитическая обеспечивает непосредственное отображение концентраций измеряемых компонентов, а также вычисление объемной доли суммы оксидов азота ( $NO_x$ ), объемной доли диоксида углерода ( $CO_2$ ) и коэффициента избытка воздуха ( $\alpha$ ).

Возможно одновременное измерение концентрации до 7-ми газов.

В зависимости от технологической задачи число точек отбора может варьироваться от 1 до 4-х в одной системе, более – по специальному заказу.

Способ отбора пробы – принудительный от внешнего побудителя расхода, либо за счет избыточного давления газовой пробы в точке отбора.

Преобразование физических величин - содержания измеряемых компонентов - в электрический сигнал, его обработка и передача на модуль управления и информации происходят в газоаналитических модулях системы.

Система газоаналитическая спроектирована для непрерывных круглосуточных измерений, для чего в системе заложена функция периодической установки нуля по окружающему воздуху и внутренняя калибровка по баллонам с ПГС, а также по газонаполненным кюветам.

Системы газоаналитические имеют аналоговые выходы для передачи измерительной информации, стандартные релейные выходы для передачи состояния системы (ошибка, сервис, калибровка) и свободно программируемые релейные выходы для формирования сигналов тревоги при превышении установленных предельных значений концентрации определяемых компонентов.

Система газоаналитическая имеет цифровой выход RS485 с протоколом обмена MODBUS RTU.

AUX - внешние входы для подключения внешних дополнительных датчиков (например NiCrNi термопары).



Рис.1. Внешний вид системы газоаналитической SGS-100 с установленной на задней стенке шкафа системой пробоподготовки.

### Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО SGS 100.1 (NDIR ABB сенсоры)	SGS_410.hex	4.0	B68C7428	CRC-32
ПО SGS 100.2 (NDIR CUBIC сенсоры)	SGS_410D.hex	1.0	53C23693	CRC-32
ПО SGS 100.3 (ЭХЯ)	SGS_410T.hex	4.0	F66282B9	CRC-32

Системы газоаналитические имеют встроенное программное обеспечение, разработанное изготовителем специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов в отходящих газах топливосжигающих установок.

Программное обеспечение используется для настройки параметров отображения результатов измерений, установки режимов измерений, выполнение измерений, сохранение результатов измерений, просмотра и очистки архива измерений, передачи результатов измерений на внешние устройства и т.д.

ПО выполняет следующие функции:

- прием, обработка и отображение измерительной информации от первичных измерительных преобразователей;
- корректировка нулевых показаний и чувствительности по каждому каналу;
- формирование выходных сигналов (аналогового и цифрового) и передача данных;
- сравнение измеренных значений содержания определяемых компонентов с установленными пороговыми значениями и выдача сигнализации о достижении этих уровней;
- автоматическая диагностика состояния газоаналитической системы.

Программное обеспечение идентифицируется при запуске пользовательской программы путём вывода на экран наименования программного обеспечения и номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения.

Встроенное программное обеспечение (далее - ПО) соответствует ГОСТ Р 8.654- 2009.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню "А" по МИ 3286-2010:

– "А" – не требуется специальных средств защиты метрологически значимой части ПО СИ и измеренных данных от преднамеренных изменений.

Влияние программного обеспечения систем газоаналитических учтено при нормировании метрологических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности по каналам измерений приведены в таблице 2.

Таблица 2

Модификация	Диапазоны измерений объемной доли	Пределы допускаемой основной погрешности	
		абсолютной, об. доля	относительной, %
Канал O <sub>2</sub> электрохимический			
SGS-100.1 SGS-100.2 SGS-100.3	от 0 до 21 %	± 0,2 %	-
Канал O <sub>2</sub> парамагнитный, O <sub>2</sub> хемилюминесцентный			
SGS-100.1 SGS-100.2 SGS-100.3	от 0 до 21 %	±0,2 %	-
Канал O <sub>2</sub> циркониевый ZrO <sub>2</sub>			
SGS-100.1 SGS-100.2 SGS-100.3	от 0 до 6,7 % св. 6,7 до 21 %	± 0,2 % -	± 3
Канал CO электрохимический (1000 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.3	от 0 до 400 млн <sup>-1</sup> св. 400 до 1000 млн <sup>-1</sup>	± 20 млн <sup>-1</sup> -	± 5
Канал CO электрохимический (4000 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.3	от 0 до 400 млн <sup>-1</sup> св. 400 до 4000 млн <sup>-1</sup>	± 20 млн <sup>-1</sup>	± 5

Модификация	Диапазоны измерений объемной доли	Пределы допускаемой основной погрешности	
		абсолютной, об. доля	относительной, %
Канал NO электрохимический (500 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.3	от 0 до 100 млн <sup>-1</sup> св. 100 до 500 млн <sup>-1</sup>	± 10 млн <sup>-1</sup> -	± 8
Канал NO электрохимический (2000 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.3	от 0 до 100 млн <sup>-1</sup> св. 100 до 2000 млн <sup>-1</sup>	± 10 млн <sup>-1</sup> -	± 8
Канал NO <sub>2</sub> электрохимический (200 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.3	от 0 до 50 млн <sup>-1</sup> св. 50 до 100 млн <sup>-1</sup> св. 100 до 200 млн <sup>-1</sup>	± 5 млн <sup>-1</sup> ± 10 млн <sup>-1</sup> -	± 8
Канал NO <sub>2</sub> электрохимический (500 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.3	от 0 до 50 млн <sup>-1</sup> св. 50 до 100 млн <sup>-1</sup> св. 100 до 500 млн <sup>-1</sup>	± 5 млн <sup>-1</sup> ± 10 млн <sup>-1</sup> -	± 8
Канал SO <sub>2</sub> электрохимический (1000 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.3	от 0 до 125 млн <sup>-1</sup> св. 125 до 1000 млн <sup>-1</sup>	± 10 млн <sup>-1</sup>	± 8
Канал SO <sub>2</sub> электрохимический (2000 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.3	от 0 до 200) млн <sup>-1</sup> св. 200 до 2000 млн <sup>-1</sup>	± 20 млн <sup>-1</sup> -	± 8
Канал СО инфракрасный низкий (100 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.1	от 0 до 100 млн <sup>-1</sup>	± 5 млн <sup>-1</sup>	
Канал СО инфракрасный низкий (200 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.1	от 0 до 100 млн <sup>-1</sup> св. 100 до 200 млн <sup>-1</sup>	± 5 млн <sup>-1</sup>	± 5
Канал СО инфракрасный низкий (500 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.1	от 0 до 160 млн <sup>-1</sup> св. 160 до 500 млн <sup>-1</sup>	± 8 млн <sup>-1</sup> -	± 5
Канал СО инфракрасный (1000 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.1 SGS-100.2	от 0 до 200 млн <sup>-1</sup> св. 200 до 1000 млн <sup>-1</sup>	± 10 млн <sup>-1</sup> -	± 5
Канал СО инфракрасный (5000 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.1	от 0 до 800 млн <sup>-1</sup> св. 800 до 5000 млн <sup>-1</sup>	± 40 млн <sup>-1</sup> -	± 5
Канал СО инфракрасный (10 %)			
SGS-100.1	от 0 до 0,4 % св. 0,4 до 10 %	± 0,02 % -	± 5
Канал СО инфракрасный (30 %)			
SGS-100.1	от 0 до 1,2 % св. 1,2 до 30 %	± 0,06 % -	± 5
Канал СО <sub>2</sub> инфракрасный (5 %)			
SGS-100.1	от 0 до 0,5 % св. 0,5 до 5 %	± 0,025 % -	± 5
Канал СО <sub>2</sub> инфракрасный (20 %)			
SGS-100.1 SGS-100.2	от 0 до 2 % св. 20 до 20 %	± 0,1 % -	± 5

Модификация	Диапазоны измерений объемной доли	Пределы допускаемой основной погрешности	
		абсолютной, об. доля	относительной, %
Канал CO <sub>2</sub> инфракрасный высокий (50 %)			
SGS-100.1	от 0 до 5 % св. 5 до 50 %	± 0,25 % -	± 5
Канал CO <sub>2</sub> инфракрасный высокий (80 %)			
SGS-100.1	от 0 до 8 % св. 8 до 80 %	± 0,4 % -	± 5
Канал CH <sub>4</sub> инфракрасный низкий (100 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.1	от 0 до 50 млн <sup>-1</sup> св. 50 до 100 млн <sup>-1</sup>	± 5 млн <sup>-1</sup> ± 8 млн <sup>-1</sup>	-
Канал CH <sub>4</sub> инфракрасный низкий (250 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.1	от 0 до 250 млн <sup>-1</sup>	± 8 млн <sup>-1</sup>	-
Канал CH <sub>4</sub> инфракрасный (1000 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.1	от 0 до 400 млн <sup>-1</sup> св. 400 до 1000 млн <sup>-1</sup>	± 20 млн <sup>-1</sup> -	± 5
Канал CH <sub>4</sub> инфракрасный (2000 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.2	от 0 до 800 млн <sup>-1</sup> св. 800 до 2000 млн <sup>-1</sup>	± 40 млн <sup>-1</sup>	± 5
Канал CH <sub>4</sub> инфракрасный (5000 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.1	от 0 до 800 млн <sup>-1</sup> св. 800 до 5000 млн <sup>-1</sup>	± 40 млн <sup>-1</sup>	± 5
Канал CH <sub>4</sub> инфракрасный (10000 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.1	от 0 до 800 млн <sup>-1</sup> св. 800 до 10000 млн <sup>-1</sup>	± 40 млн <sup>-1</sup>	± 5
Канал CH <sub>4</sub> инфракрасный (30000 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.1	от 0 до 2000 млн <sup>-1</sup> св. 2000 до 30000 млн <sup>-1</sup>	± 100 млн <sup>-1</sup>	± 5
Канал CH <sub>4</sub> инфракрасный высокий (5 %)			
SGS-100.1	от 0 до 0,4 % св. 0,4 до 20 %	± 0,02 %	± 5
Канал C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> инфракрасный (1000 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.1	от 0 до 250 млн <sup>-1</sup> св. 250 до 1000 млн <sup>-1</sup>	± 20 млн <sup>-1</sup>	± 8
Канал C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> инфракрасный (5000 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.1	от 0 до 250 млн <sup>-1</sup> св. 250 до 5000 млн <sup>-1</sup>	± 20 млн <sup>-1</sup>	± 8
Канал C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> инфракрасный (10000 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.1	от 0 до 250 млн <sup>-1</sup> св. 250 до 10000 млн <sup>-1</sup>	± 20 млн <sup>-1</sup>	± 8
Канал NO инфракрасный низкий (200 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.1	от 0 до 50 млн <sup>-1</sup> св. 50 до 100 млн <sup>-1</sup> св. 100 до 200 млн <sup>-1</sup>	± 5 млн <sup>-1</sup> ± 10 млн <sup>-1</sup>	± 10
Канал NO инфракрасный низкий (500 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.1	от 0 до 100 млн <sup>-1</sup> св. 100 до 500 млн <sup>-1</sup>	± 10 млн <sup>-1</sup> -	± 10

Модификация	Диапазоны измерений объемной доли	Пределы допускаемой основной погрешности	
		абсолютной, об. доля	относительной, %
Канал NO инфракрасный (1000 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.1	от 0 до 250 млн <sup>-1</sup> св. 250 до 1000 млн <sup>-1</sup>	± 20 млн <sup>-1</sup> -	± 8
Канал NO инфракрасный (2000 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.1 SGS-100.2	от 0 до 500 млн <sup>-1</sup> св. 500 до 2000 млн <sup>-1</sup>	± 40 млн <sup>-1</sup> -	± 8
Канал NO <sub>2</sub> инфракрасный (200 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.1	от 0 до 50 млн <sup>-1</sup> св. 50 до 100 млн <sup>-1</sup> св. 100 до 200 млн <sup>-1</sup>	± 5 млн <sup>-1</sup> ± 10 млн <sup>-1</sup> -	± 10
Канал NO <sub>2</sub> инфракрасный (500 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.1 SGS-100.2	от 0 до 50 млн <sup>-1</sup> св. 50 до 100 млн <sup>-1</sup> св. 100 до 500 млн <sup>-1</sup>	± 5 млн <sup>-1</sup> ± 10 млн <sup>-1</sup> -	± 10
Канал NO <sub>x</sub> (NO + NO <sub>2</sub> ) каталитический конвертер (100 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.1 SGS-100.2	от 0 до 50 млн <sup>-1</sup> св. 50 до 100 млн <sup>-1</sup>	± 5 млн <sup>-1</sup> ± 10 млн <sup>-1</sup>	-
Канал SO <sub>2</sub> инфракрасный (80 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.2	от 0 до 80 млн <sup>-1</sup>	± 5 млн <sup>-1</sup>	-
Канал SO <sub>2</sub> инфракрасный (200 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.1	от 0 до 62,5 млн <sup>-1</sup> св. 62,5 до 200 млн <sup>-1</sup>	± 5 млн <sup>-1</sup> -	± 8
Канал SO <sub>2</sub> инфракрасный (400 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.1	от 0 до 125 млн <sup>-1</sup> св. 125 до 500 млн <sup>-1</sup>	± 10 млн <sup>-1</sup> -	± 8
SGS-100.1 SGS-100.2	от 0 до 250 млн <sup>-1</sup> св. 250 до 1000 млн <sup>-1</sup>	± 20 млн <sup>-1</sup> -	± 8
Канал SO <sub>2</sub> инфракрасный (5000 млн <sup>-1</sup> )			
SGS-100.1	от 0 до 500 млн <sup>-1</sup> св. 500 до 5000 млн <sup>-1</sup>	± 40 млн <sup>-1</sup>	± 8

Предел допускаемой вариации показаний выходного сигнала, не более

0,5  
в долях от пределов допускаемой основной погрешности

Предел допускаемого времени установления показаний T<sub>0,9д</sub> (без учета времени транспортирования и подготовки пробы), с, не более

20

Потребляемая мощность (без обогреваемой линии пробоотбора), В⋅А, не более

1300

Габаритные размеры мм, не более:

- шкаф 19" 21U

600x600x1140

- корпус 19" 3U

510x500x140

- панель монтажная

485x964

Масса системы газоаналитической SGS-100 зависит от комплектации.

Условия эксплуатации:	
- диапазон температуры окружающей среды, °С	от 5 до 45 (опционально от минус 35 до плюс 55)
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106,7
мм рт.ст.	от 630 до 800
- диапазон относительной влажности воздуха при температуре 30 °С и более низких температурах, %	до 95 без конденсации влаги
- электрическое питание, В	230 <sup>+22</sup> <sub>-43</sub>
- частота, Гц	50 ± 1
Средний полный срок службы, лет, не менее:	
- систем газоаналитических в условиях и режимах эксплуатации (без учета среднего полного срока службы сенсоров)	10
- сенсоров ИК (NDIR)	5
- сенсоров электрохимических (ЭХЯ)	3
Средняя наработка на отказ в условиях эксплуатации с учетом технического обслуживания, ч, не менее	20000

#### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на корпус газоаналитической системы в виде наклейки.

#### Комплектность средства измерений

Комплектность систем газоаналитических стационарных SGS-100 приведена в таблице 3.  
Таблица 3

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
4215-008-40001819-13	Система газоаналитическая стационарная SGS-100: модификация SGS-100.1	1 шт.	Согласно исполнению
	модификация SGS-100.2		По заказу
	модификация SGS-100.3		По заказу
ЭКИТ 000028.000 РЭ	Система газоаналитическая стационарная SGS-100. Руководство по эксплуатации	1 экз.	
4215-008-40001819-13 МП	Методика поверки	1 экз.	
4215-008-40001819-13ЗИ	Ведомость ЗИП	1 экз.	
	Комплект ЗИП	1 компл.	Согласно 4215-008-40001819-13ЗИ

#### Поверка

осуществляется по документу МП 59154-14 "Инструкция. Системы газоаналитические стационарные SGS-100. Методика поверки", утвержденному ФГУП "ВНИИМС" 15 мая 2014 г.

Основные средства поверки:

- азот газообразный особой чистоты сорт 1, ГОСТ 9293-74;
- поверочный нулевой газ (ПНГ) - воздух марки Б в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92;

- ГСО-ПГС по ТУ 6-16-2956 в баллонах под давлением;
- рабочий эталон 1-го разряда – генератор газовых смесей ГГС-03-03 ШДЕК.418313.001 ТУ.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе "Системы газоаналитические стационарные SGS-100. Руководство по эксплуатации. ЭКИТ 000028.000 РЭ".

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам газоаналитическим стационарным SGS-100**

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

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.

Техническая документация ООО НПО "ЭКО-ИНТЕХ".

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

- при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды;
- при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;
- при осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта;
- выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям;
- при осуществлении мероприятий государственного контроля (надзора).

#### **Изготовитель**

ООО НПО "ЭКО-ИНТЕХ", г. Москва

Адрес: 115230, г. Москва, Каширское ш., д.13, корп. 1

Тел: +7 (499) 611-03-25, +7 (495) 978-02-94

Факс: +7 (499) 613-91-94, +7 (495) 925-88-76

E-mail: [info@eco-intech.com](mailto:info@eco-intech.com), <http://www.eco-intech.com>

#### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы" (ФГУП "ВНИИМС")

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.

Тел./факс: (495)437-55-77/437-56-66.

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП "ВНИИМС" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

М.п.

Ф.В. Булыгин  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2014 г.