

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Газоанализаторы SWG 200, SWG 200-1, SWG 300, SWG 300-1

#### Назначение средства измерений

Газоанализаторы SWG 200, SWG 200-1, SWG 300, SWG 300-1 (далее – газоанализаторы) предназначены для измерений объемной доли  $O_2$ , CO, NO,  $NO_2$ ,  $NO_x$ ,  $SO_2$ ,  $H_2S$ ,  $H_2$ ,  $CO_2$ ,  $CH_4$ ,  $C_3H_8$ .

#### Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов основан на непрерывном и селективном измерении объемной доли компонентов в потоке проходящего газа:

- $O_2$ , CO, NO,  $NO_2$ ,  $SO_2$ ,  $H_2S$ ,  $H_2$  – электрохимическими сенсорами;
- CO,  $CO_2$ , NO,  $NO_2$ ,  $NO_x$ ,  $SO_2$ ,  $CH_4$ ,  $C_3H_8$  – инфракрасными сенсорами;
- $O_2$  – парамагнитным или циркониевым сенсором;
- $H_2$  – термокондуктометрическим сенсором.

Пробы газа для анализа отбирают при помощи зонда и встроенного в анализатор мембранного насоса. Анализируемый газ проходит через зонд (обогреваемый или необогреваемый), затем, по шлангу (обогреваемому или необогреваемому), в систему охлаждения и фильтрации пробы. Осушенный и очищенный от пыли и грязи газ с нормированной точкой росы поступает в измерительные сенсоры.

Количество подключенных к газоанализаторам зондов может быть от одного до пяти.

Общее число установленных сенсоров для измерений содержания газов может быть от одного до девяти.

Если в газоанализаторах присутствует более одного канала измерений CO, NO,  $CH_4$  с разными диапазонами измерений, переключение с меньшего на больший диапазон и обратно происходит автоматически.

Газоанализаторы полностью автоматизированы. Встроенный микропроцессор управляет процедурой измерений, продувкой зондов, калибровкой. Диагностика систем газоанализаторов происходит в автоматическом режиме.

Предусмотрен, также вывод информации о превышении заданных пользователем измеренных, расчетных значений и необходимости в сервисном обслуживании.

На передних панелях расположена клавиатура и графический дисплей с подсветкой. Язык индикации – русский (возможно использование еще 15 языков). Последовательность и размер индикации на "страницах" дисплея, а также количество "страниц" индикации настраивается Пользователем. Кроме того данные на внешний компьютер выводятся через интерфейс RS485.

Программное обеспечение (ПО) позволяет на основании измеренных значений состава и температуры анализируемого газа, рассчитать эффективность и потери при сжигании топлива, содержание диоксида углерода (при отсутствии соответствующего сенсора), температуру точки росы, коэффициент избытка воздуха  $\lambda$ .



Рис. 1. Фотография общего вида газоанализаторов SWG 200, SWG 200-1.



Рис. 2. Фотография внешнего вида газоанализаторов SWG 300, SWG 300-1.

### 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 контрольной суммы программного обеспечения
Аппаратное ПО	SWG_mastersoft	ПО 11.26.12	154D457	CRC32
ПО для перепрограммирования анализатора	SWG_mastersoft	V1.06.2	0110A4	CRC32

Для идентификации ПО используется файловый менеджер Total Commander.

Степень защиты ПО соответствует уровню "С" в соответствии с МИ 3286-2010.

Обработка метрологических данных происходит на основе жестко определенного алгоритма без возможности изменения.

Метрологически незначимая часть ПО используется для обеспечения наилучшей наглядности отображения информации.

Защита ПО осуществляется посредством записи защитного бита при программировании микропроцессора в процессе производства газоанализаторов. Защитный бит запрещает чтение кода микропрограммы, поэтому модификация программного обеспечения (умышленная или неумышленная) невозможна. Снять защитный бит можно только при полной очистке памяти микропроцессора вместе с программой находящейся в его памяти.

Влияние программного обеспечения газоанализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений объемной доли газов и пределы допускаемой основной погрешности измерений газоанализаторами SWG 200, SWG 200-1, SWG 300, SWG 300-1 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Диапазон измерений объемной доли	Пределы допускаемой основной погрешности*	
	абсолютной, об.доля	относительной, %
Канал O <sub>2</sub> электрохимический		
от 0 до 21,0 %	± 0,2 %	—
Канал O <sub>2</sub> парамагнитный		
от 0 до 21,0 %	± 0,2 %	—

Диапазон измерений объемной доли	Пределы допускаемой основной погрешности*	
	абсолютной, об.доля	относительной, %
Канал O <sub>2</sub> циркониевый		
от 0 до 21,0 %	± 0,2 %	–
Канал СО электрохимический (1000 млн <sup>-1</sup> )		
от 0 до 100 млн <sup>-1</sup> св. 100 до 1000 млн <sup>-1</sup>	± 5 млн <sup>-1</sup>	± 5
Канал СО электрохимический (4000 млн <sup>-1</sup> )		
от 0 до 100 млн <sup>-1</sup> св. 100 до 4000 млн <sup>-1</sup>	± 5 млн <sup>-1</sup>	± 5
Канал NO электрохимический (500 млн <sup>-1</sup> )		
от 0 до 100 млн <sup>-1</sup> св. 100 до 500 млн <sup>-1</sup>	± 5 млн <sup>-1</sup>	± 5
Канал NO электрохимический (2000 млн <sup>-1</sup> )		
от 0 до 100 млн <sup>-1</sup> св. 100 до 500 млн <sup>-1</sup> св. 500 до 2000 млн <sup>-1</sup>	± 5 млн <sup>-1</sup>	± 5 ± 10
Канал NO <sub>2</sub> электрохимический (200 млн <sup>-1</sup> )		
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> электрохимический (500 млн <sup>-1</sup> )		
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 SO <sub>2</sub> электрохимический (1000 млн <sup>-1</sup> )		
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 (4000 млн <sup>-1</sup> )		
от 0 до 200 млн <sup>-1</sup> св. 200 до 4000 млн <sup>-1</sup>	± 20 млн <sup>-1</sup>	± 10
Канал H <sub>2</sub> S		
от 0 до 100 млн <sup>-1</sup> св. 100 до 1000 млн <sup>-1</sup>	± 10 млн <sup>-1</sup>	± 10
Канал СО инфракрасный (100 млн <sup>-1</sup> )		
от 0 до 100 млн <sup>-1</sup>	± 2 млн <sup>-1</sup>	–
Канал СО инфракрасный (200 млн <sup>-1</sup> )		
от 0 до 75 млн <sup>-1</sup> св. 75 до 200 млн <sup>-1</sup>	± 3 млн <sup>-1</sup>	± 4
Канал СО инфракрасный (500 млн <sup>-1</sup> )		
от 0 до 100 млн <sup>-1</sup> св. 100 до 500 млн <sup>-1</sup>	± 4 млн <sup>-1</sup>	± 4
Канал СО инфракрасный (1000 млн <sup>-1</sup> )		
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 (10000 млн <sup>-1</sup> )		
от 0 до 800 млн <sup>-1</sup> св. 800 до 10000 млн <sup>-1</sup>	± 40 млн <sup>-1</sup>	± 5

Диапазон измерений объемной доли	Пределы допускаемой основной погрешности*	
	абсолютной, об.доля	относительной, %
Канал СО инфракрасный (10 %)		
от 0 до 0,40 % св. 0,40 % до 10 %	± 0,02 %	± 5
Канал СО инфракрасный (30 %)		
от 0 до 1,20 % св. 1,20 % до 30 %	± 0,06 %	± 5
Канал СО <sub>2</sub> инфракрасный (5 %)		
от 0 до 0,500 % св. 0,500 % до 5 %	± 0,025 %	± 5
Канал СО <sub>2</sub> инфракрасный (20 %)		
от 0 до 2,0 % св. 2,0 % до 20 %	± 0,1 %	± 5
Канал СО <sub>2</sub> инфракрасный (50 %)		
от 0 до 5,0 % св. 5,0 % до 50 %	± 0,25 %	± 5
Канал СО <sub>2</sub> инфракрасный (100 %)		
от 0 до 8,0 % св. 8,0 % до 100 %	± 0,4 %	± 5
Канал СН <sub>4</sub> инфракрасный (100 млн <sup>-1</sup> )		
от 0 до 50 млн <sup>-1</sup> от 50 до 100 млн <sup>-1</sup>	± 3 млн <sup>-1</sup> ± 8 млн <sup>-1</sup>	– –
Канал СН <sub>4</sub> инфракрасный (250 млн <sup>-1</sup> )		
от 0 до 50 млн <sup>-1</sup> от 50 до 250 млн <sup>-1</sup>	± 3 млн <sup>-1</sup> ± 8 млн <sup>-1</sup>	– –
Канал СН <sub>4</sub> инфракрасный (1000 млн <sup>-1</sup> )		
от 0 до 400 млн <sup>-1</sup> св. 400 до 1000 млн <sup>-1</sup>	± 20 млн <sup>-1</sup>	± 5
Канал СН <sub>4</sub> инфракрасный (2000 млн <sup>-1</sup> )		
от 0 до 800 млн <sup>-1</sup> св. 800 до 2000 млн <sup>-1</sup>	± 40 млн <sup>-1</sup>	± 5
Канал СН <sub>4</sub> инфракрасный (5000 млн <sup>-1</sup> )		
от 0 до 800 млн <sup>-1</sup> св. 800 до 5000 млн <sup>-1</sup>	± 40 млн <sup>-1</sup>	± 5
Канал СН <sub>4</sub> инфракрасный (10000 млн <sup>-1</sup> )		
от 0 до 800 млн <sup>-1</sup> св. 800 до 10000 млн <sup>-1</sup>	± 40 млн <sup>-1</sup>	± 5
Канал СН <sub>4</sub> инфракрасный (30000 млн <sup>-1</sup> )		
от 0 до 2000 млн <sup>-1</sup> св. 2000 до 30000 млн <sup>-1</sup>	± 100 млн <sup>-1</sup>	± 5
Канал СН <sub>4</sub> инфракрасный (5 %)		
от 0 до 0,40 % св. 0,40 % до 5,0 %	± 0,02 %	± 5
Канал С <sub>3</sub> Н <sub>8</sub> инфракрасный (1000 млн <sup>-1</sup> )		
от 0 до 250 млн <sup>-1</sup> св. 250 до 1000 млн <sup>-1</sup>	± 20 млн <sup>-1</sup>	± 8

Диапазон измерений объемной доли	Пределы допускаемой основной погрешности*	
	абсолютной, об.доля	относительной, %
Канал C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> инфракрасный (5000 млн <sup>-1</sup> )		
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> )		
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 (100 млн <sup>-1</sup> )		
от 0 до 100 млн <sup>-1</sup>	± 2 млн <sup>-1</sup>	–
Канал NO инфракрасный (200 млн <sup>-1</sup> )		
от 0 до 67 млн <sup>-1</sup> св. 67 до 200 млн <sup>-1</sup>	± 2 млн <sup>-1</sup>	± 3
Канал NO инфракрасный (500 млн <sup>-1</sup> )		
от 0 до 100 млн <sup>-1</sup> св. 100 до 500 млн <sup>-1</sup>	± 5 млн <sup>-1</sup>	± 5
Канал NO инфракрасный (1000 млн <sup>-1</sup> )		
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> )		
от 0 до 500 млн <sup>-1</sup> св. 500 до 2000 млн <sup>-1</sup>	± 40 млн <sup>-1</sup>	± 8
Канал NO инфракрасный (5000 млн <sup>-1</sup> )		
от 0 до 1000 млн <sup>-1</sup> св. 1000 до 5000 млн <sup>-1</sup>	± 80 млн <sup>-1</sup>	± 8
Канал NO инфракрасный (10000 млн <sup>-1</sup> )		
от 0 до 2000 млн <sup>-1</sup> св. 2000 до 10000 млн <sup>-1</sup>	± 160 млн <sup>-1</sup>	± 8
Канал NO <sub>2</sub> инфракрасный (100 млн <sup>-1</sup> )		
от 0 до 67 млн <sup>-1</sup> от 0 до 100 млн <sup>-1</sup>	± 2 млн <sup>-1</sup>	± 3
Канал NO <sub>2</sub> инфракрасный (200 млн <sup>-1</sup> )		
от 0 до 100 млн <sup>-1</sup> св. 100 до 200 млн <sup>-1</sup>	± 3 млн <sup>-1</sup>	± 3
Канал NO <sub>2</sub> инфракрасный (500 млн <sup>-1</sup> )		
от 0 до 100 млн <sup>-1</sup> св. 100 до 500 млн <sup>-1</sup>	± 10 млн <sup>-1</sup>	± 10
Канал NO <sub>x</sub> (NO+NO <sub>2</sub> ) инфракрасный (100 млн <sup>-1</sup> ) при установленном конвертере-восстановителе NO <sub>2</sub> в NO		
от 0 до 100 млн <sup>-1</sup>	± 2 млн <sup>-1</sup>	–
Канал NO <sub>x</sub> (NO+NO <sub>2</sub> ) инфракрасный (200 млн <sup>-1</sup> ) при установленном конвертере-восстановителе NO <sub>2</sub> в NO		
от 0 до 100 млн <sup>-1</sup> св. 100 до 200 млн <sup>-1</sup>	± 3 млн <sup>-1</sup>	± 3
от 0 до 100 млн <sup>-1</sup> св. 100 до 500 млн <sup>-1</sup>	± 5 млн <sup>-1</sup>	± 5

Диапазон измерений объемной доли	Пределы допускаемой основной погрешности*	
	абсолютной, об.доля	относительной, %
Канал NO <sub>x</sub> (NO+NO <sub>2</sub> ) инфракрасный (1000 млн <sup>-1</sup> ) при установленном конвертере-восстановителе NO <sub>2</sub> в NO		
от 0 до 200 млн <sup>-1</sup> св. 200 до 1000 млн <sup>-1</sup>	± 10 млн <sup>-1</sup>	± 5
Канал SO <sub>2</sub> инфракрасный (200 млн <sup>-1</sup> )		
от 0 до 66,7 млн <sup>-1</sup> св. 66,7 до 200 млн <sup>-1</sup>	± 4 млн <sup>-1</sup>	± 6
Канал SO <sub>2</sub> инфракрасный (400 млн <sup>-1</sup> )		
от 0 до 125 млн <sup>-1</sup> св. 125 до 400 млн <sup>-1</sup>	± 10 млн <sup>-1</sup>	± 8
Канал SO <sub>2</sub> инфракрасный (1000 млн <sup>-1</sup> )		
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> )		
от 0 до 500 млн <sup>-1</sup> св. 500 до 5000 млн <sup>-1</sup>	± 40 млн <sup>-1</sup>	± 8
Канал SO <sub>2</sub> инфракрасный (10000 млн <sup>-1</sup> )		
от 0 до 1000 млн <sup>-1</sup> св. 1000 до 10000 млн <sup>-1</sup>	± 80 млн <sup>-1</sup>	± 8
Канал H <sub>2</sub> кондуктометрический (1 %)		
от 0 до 1,00 %	± 0,05 %	–
Канал H <sub>2</sub> кондуктометрический (5 %)		
от 0 до 1,00 % св. 1,00 % до 5,0 %	± 0,05 %	± 5
Канал H <sub>2</sub> кондуктометрический (20 %)		
от 0 до 2,0 % св. 2,0 % до 20 %	± 0,1 %	± 5
Канал H <sub>2</sub> кондуктометрический (40 %)		
от 0 до 4,0 % св. 4,0 % до 40 %	± 0,2 %	± 5

\* при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды от нормальной в диапазоне (5...40) °С в долях основной погрешности на каждые 10 °С приведены в таблице 3.

Таблица 3

Канал измерений	Значение
Канал O <sub>2</sub> электрохимический	± 0,3
Канал O <sub>2</sub> парамагнитный	± 0,3
Канал O <sub>2</sub> циркониевый	± 0,3
Канал CO электрохимический	± 0,2
Канал NO электрохимический	± 0,3
Канал NO <sub>2</sub> электрохимический	± 0,3
Канал SO <sub>2</sub> электрохимический	± 0,5
Канал H <sub>2</sub> S электрохимический	± 0,5
Канал CO инфракрасный	± 0,3

Канал измерений	Значение
Канал CO <sub>2</sub> инфракрасный	± 0,3
Канал SO <sub>2</sub> инфракрасный	± 0,5
Канал NO инфракрасный	± 0,3
Канал NO <sub>x</sub> инфракрасный с каталитическим конвертором	± 0,4
Канал CH <sub>4</sub> инфракрасный	± 0,5
Канал C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> инфракрасный	± 0,5
Канал H <sub>2</sub> кондуктометрический	± 0,5

Потребляемая мощность, Вт, не более:

SWG 200, SWG 200-1 100

SWG 300, SWG 300-1 450

Наработка на отказ, ч, не менее 18000

Габаритные размеры, мм, не более:

SWG 200, SWG 200-1 400x600x575

SWG 300, SWG 300-1 1100x800x800

Масса, кг, не более:

SWG 200, SWG 200-1 50

SWG 300, SWG 300-1 120

Условия эксплуатации:

- диапазон температуры измеряемой среды, °C от 0 до 1700

- температура окружающей среды, °C

SWG 200, SWG 200-1 от 5 до 45

SWG 300, SWG 300-1 опционально от минус 30 до плюс 55

от 5 до 45

- относительная влажность воздуха, %

опционально от минус 60 до плюс 65 до 95 (без образования конденсата)

- температура хранения, °C

от минус 20 до плюс 50

- напряжение питания, В

220

### Знак утверждения типа

наносится на шильдик с индивидуальным номером прибора и может дублироваться на лицевой панели прибора, а также, на титульный лист Руководства по эксплуатации анализатора типографским методом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки газоанализатора входит:

- газоанализатор SWG 200, SWG 200-1, SWG300, SWG300-1 (по заказу);

- кабель питания;

- руководство по эксплуатации;

- методика поверки.

### Поверка

осуществляется по документу МП 56769-14 "Инструкция. Газоанализаторы SWG 200, SWG 200-1, SWG 300, SWG 300-1. Методика поверки", разработанному и утвержденному ФГУП "ВНИИМС" 12 декабря 2013 г. и входящему в комплект поставки.

Основные средства поверки: ГСО-ПГС 3722-87, 3726-87, 3758-87, 3759-87, 3769-87, 3775-87, 3777-87, 3783-87, 3786-87, 3802-87, 3808-87, 3810-87, 3813-87, 3814-87, 3815-87, 3816-87, 3819-87, 3827-87, 3831-87, 3835-87, 3850-87, 3859-87, 3862-87, 3865-87, 3868-87, 3869-87, 3871-87, 3873-87, 3881-87, 3882-87, 3883-87, 3900-87, 3901-87, 3902-87, 3908-87, 3916-87, 3921-87, 3930-87, 3931-87, 4013-87, 4017-87, 4019-87, 4021-87, 4036-87, 4040-87, 4276-88, 4432-88,

5324-90, 5328-90, 5893-91, 6173-91, 6189-91, 7608-99, 7913-2001, 7914-2001, 8369-2003, 8736-2006, 8737-2006, 8738-2006, 8740-2006, 8741-2006, 9138-2008, 9170-2008, 9187-2008, 9190-2008, 9198-2008, 9604-2010, 9605-2010, 9741-2011, 9744-2011, 9745-2011, 9747-2011, 9748-11, 9757-2011, 9763-2011, 9775-2011, 9779-11, 9789-2011, 9790-11, 9810-2011.

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

приведены в документе "Руководство по эксплуатации газоанализаторов SWG 200, SWG 200-1, SWG 300, SWG 300-1".

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам SWG 200, SWG 200-1, SWG 300, SWG 300-1**

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

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия. Техническая документация фирмы-изготовителя "MRU GmbH", Германия.

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

- при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды;
- при осуществлении деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях;
- 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**

Фирма "MRU GmbH", Германия.

Адрес: Fuchshalde 8-74172 Neckarsulm-Obereisesheim, Germany.

#### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью "МРУ Рус" (ООО "МРУ Рус")

Юр. адрес: 107023, г. Москва, Семеновский пер., д.15.

#### **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

Ф.В. Булыгин

М.п. " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2014 г.