



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**DE.C.31.004.A № 44353**

**Срок действия до 31 октября 2016 г.**

**НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**  
**Газоанализаторы Optima 7**

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ**  
**Фирма "MRU GmbH", Германия**

**РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 48157-11**

**ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ**  
**МП 48157-11**

**ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **31 октября 2011 г. № 6260**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Е.Р.Петросян

"....." ..... 2011 г.

Серия СИ

№ 002372

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Газоанализаторы Optima 7

#### Назначение средства измерений

Газоанализаторы Optima 7 (далее – газоанализаторы) предназначены для измерения объемной доли O<sub>2</sub>, CO, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, а также параметров газовых сред в газоходах при контроле производственных процессов: температуры, давления.

#### Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов основан на непрерывном и селективном измерении электрохимическими (для газов O<sub>2</sub>, CO, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S) и инфракрасными (для газов CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>) сенсорами анализируемых компонентов в потоке проходящего газа. Пробы газа для анализа отбирают при помощи зонда и встроенного в анализатор мембранного насоса. Анализируемый газ проходит по шлангу через сборник конденсата и фильтр в измерительный сенсор. Общее число установленных сенсоров для измерения содержания газов может быть от одного до семи. Если в анализаторе присутствует более одного канала измерений CO или NO с разными диапазонами измерений, переключение с меньшего на больший диапазон, происходит автоматически.

Газоанализаторы полностью автоматизированы. Встроенный микропроцессор управляет процессом измерений. Перед каждым измерением проводится автоматическая диагностика газоанализаторов, продувка сенсоров воздухом и установка нулевых показаний. Возможно автоматическое переключение сенсоров при превышении заданного диапазона массовых концентраций оксида углерода и оксида азота. Предусмотрено также автоматическое отключение приборов, если температура окружающей среды не соответствует заданной.

Газоанализаторы имеют 2 канала измерений температуры с термоэлектрическими преобразователями с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) типа "К" по МЭК 60584-1 (ГОСТ Р 8.585-2001), принцип действия которых основан на термоэлектрическом эффекте – генерировании термоэлектродвижущей силы, возникающей из-за разности температур между двумя соединениями различных металлов или сплавов, образующих часть одной и той же цепи. Газоанализаторы позволяют измерять избыточное и абсолютное давление (разрежение), а также разность давлений газа в неагрессивных средах. Для этого газоанализаторы снабжены тензорезистивными первичными сенсорами и электронной схемой.

При появлении на входах давления (разности давлений) происходит его преобразование в электрический сигнал. Значение этого сигнала пропорционально измеряемому давлению.

Газоанализаторы имеют крупный цветной графический дисплей с функцией "zoom", что позволяет индицировать на одной странице 6 параметров в обычном размере или два параметра в крупном размере. Последовательность и размер индикации на "страницах" дисплея, а также количество "страниц" индикации настраивается Пользователем.

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  $\lambda$ . Полученные результаты выводятся на дисплей, и внешний принтер.



Фотография общего вида газоанализатора Optima 7.

## Программное обеспечение

### Идентификационные данные программного обеспечения

| Наименование программного обеспечения   | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения Контрольная сумма ПО | Алгоритм вычисления контрольной суммы программного обеспечения |
|---|---|---|--|--|
| Аппаратное ПО                           | OPT7.mastersoft   | ПО 1.10.10  | 1156211  | CRC32  |
| ПО для перепрограммирования анализатора | OPT7.servicesoft  | V1.11.03  | 0202A41  | 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, состоит из ПО, которое 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.

Программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики.

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений газоанализаторов и пределы допускаемой основной погрешности приведены в таблице 1

Таблица 1

| Диапазон измерений объемной доли  | Пределы допускаемой основной погрешности* |                  |
|---|---|------------------|
|   | абсолютной, об. доля                      | относительной, % |
| Канал O <sub>2</sub>  |   |                  |
| (0 – 21,0) %  | ± 0,2 %                                   | –                |
| Канал CO низкий   |   |                  |
| (0 – 100) млн <sup>-1</sup><br>(св. 100 – 300) млн <sup>-1</sup>  | ± 5 млн <sup>-1</sup>                     | ± 5              |
| Канал CO  |   |                  |
| (0 – 400) млн <sup>-1</sup><br>(св. 400 – 4000) млн <sup>-1</sup><br>(св. 4000 – 10000) млн <sup>-1</sup>       | ± 20 млн <sup>-1</sup>                    | ± 5<br>± 10      |
| Канал CO при установленном канале CO низкий   |   |                  |
| (св. 300 – 400) млн <sup>-1</sup><br>(св. 400 – 4000) млн <sup>-1</sup><br>(св. 4000 – 10000) млн <sup>-1</sup> | ± 20 млн <sup>-1</sup>                    | ± 5<br>± 10      |
| Канал CO высокий  |   |                  |
| (0 – 800) млн <sup>-1</sup><br>(св. 800 – 20000) млн <sup>-1</sup>  | ± 40 млн <sup>-1</sup>                    | ± 5              |
| Канал CO очень высокий  |   |                  |
| (0 – 0,4) %<br>(св. 0,4 – 10) %   | ± 0,02 %                                  | ± 5              |
| Канал NO низкий   |   |                  |
| (0 – 50) млн <sup>-1</sup><br>(св. 50 – 300) млн <sup>-1</sup>  | ± 5 млн <sup>-1</sup>                     | ± 10             |
| Канал NO  |   |                  |
| (0 – 100) млн <sup>-1</sup><br>(св. 100 – 4000) млн <sup>-1</sup>   | ± 10 млн <sup>-1</sup>                    | ± 10             |
| Канал NO (до 4000 млн <sup>-1</sup> ), при установленном канале NO низкий                                       |   |                  |
| (св. 300 – 4000) млн <sup>-1</sup>  |   | ± 10             |
| Канал NO <sub>2</sub>   |   |                  |
| (0 – 50) млн <sup>-1</sup><br>(св. 50 – 500) млн <sup>-1</sup>  | ± 5 млн <sup>-1</sup>                     | ± 10             |
| Канал SO <sub>2</sub>   |   |                  |
| (0 – 100) млн <sup>-1</sup><br>(св. 100 – 4000) млн <sup>-1</sup>   | ± 10 млн <sup>-1</sup>                    | ± 10             |
| Канал H <sub>2</sub> S  |   |                  |
| (0 – 100) млн <sup>-1</sup><br>(св. 100 – 300) млн <sup>-1</sup>  | ± 10 млн <sup>-1</sup>                    | ± 10             |
| Канал CO <sub>2</sub> инфракрасный  |   |                  |
| (0 – 5) %   | ± 0,2 %                                   | –                |
| Канал CO <sub>2</sub> инфракрасный  |   |                  |
| (0 – 8) %   | ± 0,2 %                                   | –                |
| Канал CO <sub>2</sub> инфракрасный  |   |                  |
| (0 – 10) %<br>(св. 10 – 20) %   | ± 0,5 %                                   | ± 5              |

| Диапазон измерений объемной доли   | Пределы допускаемой основной погрешности* |                  |
|------------------------------------|---|------------------|
|                                    | абсолютной, об. доля                      | относительной, % |
| Канал CO <sub>2</sub> инфракрасный |   |                  |
| (0 – 10) %<br>(св. 10 – 30) %      | ± 0,5 %                                   | ± 5              |
| Канал CO <sub>2</sub> инфракрасный |   |                  |
| (0 – 10) %<br>(св. 10– 50) %       | ± 0,5 %                                   | ± 5              |
| Канал CO инфракрасный              |   |                  |
| (0 – 1,0) %<br>(св. 1,0 – 30) %    | ± 0,05 %                                  | ± 5              |
| Канал CH <sub>4</sub> инфракрасный |   |                  |
| (0 – 0,4) %<br>(св. 0,4 – 20) %    | ± 0,02 %                                  | ± 5              |

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

Диапазон измерений температуры и пределы допускаемой основной погрешности каналов измерения температуры приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Диапазон измерений температуры, °С   | Пределы допускаемой основной погрешности |                                 |
|--|--|---------------------------------|
|  | абсолютной, °С                           | относительной, %                |
| зонд из нержавеющей стали (термоэлектрический преобразователь с НСХ типа "К" для измерений температуры газа, диапазон измерений: от 0 до 650 °С)         |  |                                 |
| от 0 до 200<br>свыше 200 до 650  | ± 2                                      | от 0 до 200<br>свыше 200 до 650 |
| зонд из сплава INCONEL (термоэлектрический преобразователь с НСХ типа "К" для измерений температуры газа, диапазон измерений: от 0 до 1000 °С)           |  |                                 |
| от 0 до 200<br>свыше 200 до 1000   | ± 2                                      | ± 1                             |
| зонд из пластика с открытым ЧЭ (термоэлектрический преобразователь с НСХ типа "К" для измерений температуры воздуха, диапазон измерений: от 0 до 100 °С) |  |                                 |
| от 0 до 100  | ± 1                                      |                                 |

Диапазон измерений и пределы допускаемой основной погрешности каналов измерения давления приведены в таблице 3.

Таблица 3

| Диапазон измерений дифференциального давления, избыточного давления, вакуумметрического давления | Пределы допускаемой погрешности* |                  |
|--|----------------------------------|------------------|
|  | абсолютной                       | относительной, % |
| от минус 2 гПа ...до 2 гПа<br>от минус 100 гПа...до минус 2 гПа<br>от 2 гПа...до 100 гПа         | ± 0,02 гПа                       | ± 1<br>± 1       |

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 4.

Таблица 4

| Канал измерения       | Значение |
|-----------------------|----------|
| Канал O <sub>2</sub>  | ± 0,3    |
| Канал CO              | ± 0,2    |
| Канал NO              | ± 0,3    |
| Канал NO <sub>2</sub> | ± 0,3    |

| Канал измерения                            | Значение |
|--|----------|
| Канал SO <sub>2</sub>                      | ± 0,5    |
| Канал H <sub>2</sub> S                     | ± 0,5    |
| Канал CO <sub>2</sub> инфракрасный         | ± 0,3    |
| Канал CH <sub>4</sub> инфракрасный         | ± 0,5    |
| Канал измерения температуры газа (воздуха) | ± 0,1    |

Дополнительные технические характеристики представлены в таблице 5.

Таблица 5

| Параметр                            | Значение   |
|-------------------------------------|--|
| Температура окружающей среды, °С    | от 5 до 45<br>от минус 15 до 40 (с термочехлом)<br>от минус 30 до 40 (с термобоксом с обогревом) |
| Относительная влажность воздуха, %  | до 95, без образования конденсата  |
| Температура хранения, °С            | от минус 20 до 50  |
| Электрическое питание               | встроенный аккумулятор, от внешнего источника<br>220 В или от USB порта компьютера               |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 7 Вт (с термобоксом 18 Вт)   |
| Класс защиты                        | IP 20 (с термобоксом IP 21)  |
| Наработка на отказ, час, не менее   | 8000   |
| Габаритные размеры, мм, не более    | 244x113x54<br>(с термобоксом 292x150x68)   |
| Масса, кг, не более                 | 0,9<br>с термочехлом 1,2<br>с термобоксом 2,7  |

### Знак утверждения типа

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 способом.

### Комплектность средства измерений

Газоанализатор\* с измерительными сенсорами O<sub>2</sub>, CO, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> (комплектуется в соответствии с заказом)

Внешние зонды и соединительные шнуры в соответствии с заказом.

Футляр для хранения и транспортировки.

Руководство по эксплуатации на русском языке.

Методика поверки.

### Поверка

осуществляется по документу МП 48157-11 "Инструкция. Газоанализаторы "Optima 7". Методика поверки", разработанным и утвержденным ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" в 2011 году и входящим в комплект поставки.

Основные средства поверки:

- ГСО-ПГС по ТУ 6-16-2956-01
- цифровой прецизионный термометр сопротивления DTI-1000 (в комплекте с термопреобразователями сопротивления платиновыми STS100);
- термостат жидкостный ТПП 1.1;
- калибратор температуры серии АТС-R модели АТС-650В;
- микроманометр ПМКМ.

### Сведения о методиках (методах) измерений

нет.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к газоанализаторам Optima 7**

ГОСТ 8.578-08 Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.

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

ГОСТ 8.558-93 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

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

Техническая документация фирмы–изготовителя.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:** осуществление деятельности в области охраны окружающей среды, по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях, безопасных условий и охраны труда, осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

**Изготовитель**

Фирма "MRU GmbH", Германия  
Fuchshalde 8-74172 Neckarsulm-Obereisesheim.

**Заявитель**

Представительство общества с ограниченной ответственностью "МРУ ГмбХ" (Германия) г. Москва  
107023, г. Москва, Семеновский пер. д.15

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ)  
ФГУП "ВНИИМС", г. Москва  
Аттестат аккредитации № 30004-08 от 27.06.2008 г.  
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), адрес в Интернет: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

м.п.

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2011 г.