

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1579 от 22.09.2020 г.)

Газоанализаторы Optima 7

Назначение средства измерений

Газоанализаторы Optima 7 (далее – газоанализаторы) предназначены для измерения объемной доли O_2 , CO , NO , NO_2 , SO_2 , H_2S , CO_2 , CH_4 , 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_2 , CO , NO , NO_2 , SO_2 , H_2S) и инфракрасными (для газов CO , CO_2 , CH_4) 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 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 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 λ . Полученные результаты выводятся на дисплей, и внешний принтер.

Общий вид газоанализатора Optima 7 представлен на рисунке 1.

Пломбирование газоанализатора Optima 7 не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид газоанализатора Optima 7.

Программное обеспечение

Для идентификации ПО используется файловый менеджер Total Commander.

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.

Уровень защиты программного обеспечения "высокий" в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Аппаратное ПО	ПО для перепрограммирования анализатора
Идентификационное наименование ПО	OPT7.mastersoft	OPT7.servicesoft
Номер версии (идентификационный номер) ПО	ПО 1.10.10	V1.11.03
Цифровой идентификатор ПО	1156211	0202A41
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Диапазон измерений и пределы допускаемой основной погрешности

Диапазон измерений объемной доли	Пределы допускаемой погрешности*	
	абсолютной, об. доля	относительной, %
Канал O ₂		
от 0 до 21,0 %	±0,2 %	—
Канал СО низкий		
от 0 до 100 млн ⁻¹ св. 100 до 300 млн ⁻¹ включ.	±5 млн ⁻¹	±5
Канал СО		
от 0 до 400 млн ⁻¹ св. 400 до 4000 млн ⁻¹ включ. св. 4000 до 10000 млн ⁻¹ включ.	±20 млн ⁻¹	±5 ±10
Канал СО при установленном канале СО низкий		
св. 300 до 400 млн ⁻¹ включ. св. 400 до 4000 млн ⁻¹ включ. св. 4000 до 10000 млн ⁻¹ включ.	±20 млн ⁻¹	±5 ±10
Канал СО высокий		
от 0 до 800 млн ⁻¹ св. 800 до 20000 млн ⁻¹ включ.	±40 млн ⁻¹	±5
Канал СО очень высокий		
от 0 до 0,4 % св. 0,4 до 10 % включ.	±0,02 %	±10
Канал NO низкий		
от 0 до 50 млн ⁻¹ св. 50 до 300 млн ⁻¹ включ.	±5 млн ⁻¹	±10
Канал NO		
от 0 до 100) млн ⁻¹ св.100 до 4000 млн ⁻¹ включ.	±10 млн ⁻¹	±10
Канал NO при установленном канале NO низкий		
св. 300 до 4000 млн ⁻¹ включ.		±10
Канал NO ₂ (до 500 млн ⁻¹)		
от 0 до 50 млн ⁻¹ св. 50 до 500 млн ⁻¹ включ.	±5 млн ⁻¹	±10
Канал SO ₂		
0 до 100 млн ⁻¹ св. 100 до 4000 млн ⁻¹ включ.	±10 млн ⁻¹	±10
Канал H ₂ S (до 300 млн ⁻¹)		
от 0 до 100 млн ⁻¹ св. 100 до 300 млн ⁻¹ включ.	±10 млн ⁻¹	±10
Канал СО ₂ инфракрасный		
от 0 до 5 %	±0,2 %	—
Канал СО ₂ инфракрасный		
от 0 до 8 %	±0,2 %	—
Канал СО ₂ инфракрасный		
от 0 до 10 % св. 10 до 20 % включ.	±0,5 %	±5

Продолжение таблицы 2

Диапазон измерений объемной доли	Пределы допускаемой погрешности*	
	абсолютной, об. доля	относительной, %
Канал CO ₂ инфракрасный		
от 0 до 10 % св. 10 до 30 % включ.	±0,5 %	±5
Канал CO ₂ инфракрасный		
от 0 до 10 % св. 10 до 50 % включ.	±0,5 %	±5
Канал CO инфракрасный		
от 0 до 1,0 % св. 1,0 до 30 % включ.	±0,05 %	±5
Канал CH ₄ инфракрасный		
от 0 до 0,4 % св. 0,4 до 20 % включ.	±0,02 %	±5
Примечание: *при температуре окружающей среды (20 ± 5) °C.		

Таблица 3 - Диапазон измерений температуры и пределы допускаемой основной погрешности каналов измерения температуры

Диапазон измерений температуры	Пределы допускаемой погрешности*	
	абсолютной	относительной, %
зонд из нержавеющей стали (термоэлектрический преобразователь с НСХ типа "К" для измерения температуры газа, диапазон измерений: от 0 до 650°C)		
от 0 до 200 свыше 200 до 650	±2	±1
зонд из сплава INCONEL (термоэлектрический преобразователь с НСХ типа "К" для измерения температуры газа, диапазон измерений: от 0 до 1000°C)		
от 0 до 200 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°C)		
от 0 до 100 °C	±1	
Примечание: *при температуре окружающей среды (20 ± 5) °C.		

Таблица 4 - Диапазон измерений и пределы допускаемой основной погрешности каналов измерения давления

Диапазон измерений дифференциального давления, избыточного да- вления, вакуумметрического давления	Пределы допускаемой погрешности*	
	абсолютной	относительной, %
от минус 2 гПа до 2 гПа от минус 100 гПа до минус 2 гПа от 2 гПа до 100 гПа	±0,02 гПа	±1 ±1
Примечание: *при температуре окружающей среды (20 ± 5) °C.		

Таблица 5 - Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне (5...40) °С в долях основной погрешности на каждые 10 °С

Канал измерения	Значение
Канал O ₂ (21 %)	±0,3
Канал CO	±0,2
Канал NO	±0,3
Канал NO ₂	±0,3
Канал SO ₂	±0,5
Канал H ₂ S	±0,5
Канал CO ₂	±0,3
Канал CH ₄ инфракрасный	±0,5
Канал измерения температуры газа (воздуха)	±0,1

Таблица 6 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока	встроенный аккумулятор, от внешнего источника 220 В или от USB порта компьютера
Потребляемая мощность (с термобоксом), Вт, не более	7 (18)
Температура хранения, °С	от -20 до +50
Габаритные размеры (с термобоксом), мм, не более:	
- длина	244 (292)
- ширина	113 (150)
- высота	54 (68)
Масса газоанализатора, кг, не более	0,9
Масса газоанализатора с термочехлом, кг, не более	1,2
Масса газоанализатора с термобоксом с обогревом, кг, не более	2,7
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С:	от +5 до +45 от -15 до +40 (с термочехлом) от -30 до +40 (с термобоксом с обогревом)
- относительная влажность воздуха, %	до 95, без образования конденсата
Класс защиты	IP 20 (с термобоксом IP 21)
Наработка на отказ, ч, не менее	8000

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 газоанализатора типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 - Комплектность средства измерения

Наименование характеристики	Обозначение	Количество
Газоанализатор** с измерительными сенсорами O ₂ , CO, NO, NO ₂ , SO ₂ , H ₂ S, CO ₂ , CH ₄	Optima 7	по заказу
Внешние зонды и соединительные шнуры	-	по заказу
Футляр для хранения и транспортировки	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 48157-11	1 экз.
Примечание. ** - в зависимости от заказанной комплектации.		

Поверка

осуществляется по документу МП 48157-11 "Инструкция. Газоанализаторы "Optima 7". Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" 15 сентября 2011 г.

Основные средства поверки:

- ГСО 10530-2014;
- ГСО 10531-2014;
- ГСО 10537-2014;
- ГСО 10546-2014;
- генератор газовых смесей ГГС модификация ГГС-03-03 (рег. № 62151-15).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к газоанализаторам Optima 7

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температур"

ГОСТ 8.187-76 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до 4·10⁴ Па

Приказ Росстандарта от 14.12.2018 г. № 2664 Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах

Техническая документация фирмы-изготовителя "MRU GmbH", Германия

Изготовитель

Фирма "MRU GmbH", Германия

Адрес: Fuchshalde 8-74172 Neckarsulm-Obereisesheim

Телефон: +49 (0) 7132 - 99 62 0

Web-сайт: <https://www.mru.eu>

E-mail: info@mru.de

Заявитель

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

ИНН 771983350

Адрес: 107023, г. Москва, Семеновский пер. д.15, пом. I, эт. 4, ком.7

Телефон/факс: (499) 271-60-88

Web-сайт: <https://www.mru-rus.ru>

E-mail: mk@mru-rus.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы"

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

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт: vniims.ru

E-mail: office@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

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.