

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы VARIO plus

Назначение средства измерений

Газоанализаторы VARIO plus (далее по тексту – газоанализаторы) предназначены для измерений концентрации кислорода, монооксида углерода, токсичных и горючих газов, температуры и давления газовых сред в промышленных выбросах при исследовании и контроле технологических процессов. Также газоанализаторы могут быть использованы для контроля точности работы стационарных газоанализаторов экологического и технологического назначения.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов основан на непрерывном и селективном измерении электрохимическими, инфракрасными, парамагнитными и термокондуктометрическими 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 термоэлектрический охладитель пробы и фильтр в измерительный сенсор. Если в газоанализаторе присутствует более одного канала измерений CO или NO с разными диапазонами измерений, переключение с меньшего на больший диапазон и с большего на меньший диапазон, происходит автоматически. Встроенный микропроцессор управляет процессом измерений. Перед каждым измерением проводится автоматическая диагностика газоанализаторов, продувка сенсоров воздухом и установка нулевых показаний. Предусмотрено автоматическое отключение газоанализаторов, если температура окружающей среды не соответствует условиям эксплуатации.

Газоанализаторы имеют 2 канала измерений температуры. Принцип действия измерителей температуры основан на измерении разности потенциалов, снимаемых с термопары (NiCr-Ni, тип K). Диапазон измерений зависит от типа подключенного зонда.

Газоанализаторы позволяют измерять избыточное и вакуумметрическое давление (разрежение), а также разность давлений газа в неагрессивных средах. Для этого газоанализаторы снабжены тензорезистивными первичными преобразователями давления. При воздействии на чувствительный элемент преобразователя давления происходит его преобразование в электрический сигнал. Значение этого сигнала пропорционально измеряемому давлению. При подключении пневмометрической напорной трубки к входам разности давлений, встроенное программное обеспечение (ПО) позволяет провести расчет скорости потока и объемного расхода.

Газоанализаторы состоят из измерительного блока с встроенным побудителем и термоэлектрическим охладителем пробы в алюминиевом корпусе и могут комплектоваться пробоотборными зондами и линиями. На передней панели расположен графический сенсорный дисплей, который является клавиатурой. Последовательность и размер индикации на "страницах" дисплея, настраивается пользователем.

Программное обеспечение (далее по тексту - 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. Полученные результаты выводятся на дисплей, могут быть записаны во встроенную память, или переданы по цифровому или аналоговому интерфейсу. Также газоанализаторы позволяют провести расчет скорости газового потока и объемного расхода, при наличии опции «расчет скорости».

Общий вид газоанализаторов приведен на рисунке 1. Опломбирование газоанализаторов от несанкционированного доступа изготовителем не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид газоанализаторов

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Встроенное ПО газоанализаторов разработано специально для решения задач измерения концентраций газов, температуры и давления в газоходах. Встроенное ПО газоанализаторов идентифицируется посредством отображения номера версии на дисплее газоанализаторов через меню. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных воздействий в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «высокий».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	1113 generell
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.001.xxx
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечание – Номер версии ПО должен быть не ниже, указанного номера в таблице 1.	

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.

Влияние программного обеспечения газоанализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2-5.

Таблица 2 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности измерений концентрации газов

Определяемый компонент	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
		абсолютной	относительной, %
Электрохимический сенсор			
Кислород O ₂	от 0 до 21 %	±0,2 об. доля %	-
Оксид углерода CO	Канал «CO низкий»		
	от 0 до 100 млн ⁻¹ св. 100 до 500 млн ⁻¹	±5 млн ⁻¹ -	- ±5
	«Канал CO»		
	от 0 до 400 млн ⁻¹ св. 400 до 4000 млн ⁻¹ св. 4000 до 10000 млн ⁻¹	±20 млн ⁻¹ - -	- ±5 ±10
	Канал CO при установленном канале «CO низкий»		
	св. 500 до 4000 млн ⁻¹ св. 4000 до 10000 млн ⁻¹	- -	±5 ±10
	Канал CO высокий		
	от 0 до 0,4 % св. 0,4 до 10 %	±0,02 % -	- ±5
Оксид азота NO	Канал «NO низкий»		
	от 0 до 50 млн ⁻¹ св. 50 до 300 млн ⁻¹	±5 млн ⁻¹ -	- ±10
	«Канал NO»		
	от 0 до 100 млн ⁻¹ св. 100 до 4000 млн ⁻¹	±10 млн ⁻¹ -	- ±10
	Канал NO при установленном канале «NO низкий»		
св. 300 до 4000 млн ⁻¹	-	±10	
Оксид азота NO ₂	от 0 до 50 млн ⁻¹ св. 50 до 500 млн ⁻¹	±5 млн ⁻¹ -	- ±10
Оксид серы SO ₂	от 0 до 100 млн ⁻¹ св. 100 до 5000 млн ⁻¹	±5 млн ⁻¹ -	- ±10
Сероводород H ₂ S	от 0 до 50 млн ⁻¹ св. 50 до 1000 млн ⁻¹	±5 млн ⁻¹ -	- ±10
Водород H ₂	от 0 до 100 млн ⁻¹ св. 100 до 1000 млн ⁻¹	±10 млн ⁻¹ -	- ±10
Инфракрасный сенсор			
Оксид углерода CO	от 0 до 800 млн ⁻¹ св. 800 до 30000 млн ⁻¹	±40 млн ⁻¹ -	- ±5
	от 0 до 0,6 % св. 0,6 до 10 %	±0,03 % -	- ±5
	от 0 до 10 % св. 10 до 40 %	±0,5 % -	- ±5
	Диоксид углерода CO ₂	от 0 до 8 % св. 8 до 30 %	±0,4 % -
от 0 до 8 % св. 8 до 40 %		±0,4 % -	- ±5
от 0 до 5 % св. 5 до 100 %		±1 % -	- ±5

Продолжение таблицы 2

Определяемый компонент	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
		абсолютной	относительной, %
Метан CH ₄	от 0 до 400 млн ⁻¹ св. 400 до 3000 млн ⁻¹	±20 млн ⁻¹ -	- ±5
	от 0 до 1500 млн ⁻¹ св. 1500 до 10000 млн ⁻¹	±75 млн ⁻¹ -	- ±5
	от 0 до 0,4 % св. 0,4 до 4 %	±0,02 % -	- ±5
	от 0 до 20 % св. 20 до 100 %	±1 % -	- ±5
Пропан C ₃ H ₈	от 0 до 400 млн ⁻¹ св. 400 до 5000 млн ⁻¹	±20 млн ⁻¹ -	- ±5
Парамагнитный сенсор			
Кислород O ₂	от 0 до 21 %	±0,2 об. доля %	-
Термокондуктометрический сенсор			
Водород H ₂	от 0 до 25 % св. 25 до 50 %	±2,5 % -	- ±10

Таблица 3 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности измерений

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений температуры (в зависимости от применяемого зонда), °C	от 0 до +100 от +50 до +650 от +50 до +1000
Пределы допускаемой основной погрешности при измерениях температуры, в интервалах: от 0 до + 200 °C включ., (абсолютная, °C) св. + 200 до + 1000 °C, (относительная, %)	±2 ±1
Диапазоны измерений разности давления, избыточного (разряжение) давления, кПа	от -10 до +10
Пределы допускаемой основной погрешности при измерениях давления, в интервалах: от -0,5 до +0,5 включ. кПа, (абсолютная, кПа) от -10 до -0,5 включ. кПа и св. +0,5 до +10 кПа (относительная, %)	±0,005 ±1,0

Таблица 4 – Дополнительные метрологические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, в долях от допускаемой основной погрешности, при изменении температуры окружающей среды в диапазонах: от 5 до +15 °C включ. и св. +25 до +45 °C, на каждые 10 °C, для: - измерений концентрации газов ¹⁾ - измерений температуры - измерений давления	0,2/0,3/0,5 0,1 0,1
¹⁾ Конкретное значение приведено в паспорте на газоанализатор (в зависимости от применяемого сенсора и диапазона измерений)	

Таблица 5 – Технические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (Высота×Ширина×Длина), мм, не более	290×430×150
Масса, кг, не более	8,0
Токовый выходной сигнал, мА	Программируемый аналоговый выход от 4 до 20 мА (8 шт.)
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность окружающего воздуха (без конденсации влаги), %, не более – атмосферное давление, кПа	от +5 до +45 90 от 84 до 120
Напряжение питания переменного тока, В	230
Максимальная потребляемая мощность, Вт	105
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015: - без термочехла - с термочехлом	IP20 IP42
Средняя наработка на отказ, ч	8000
Срок службы, лет, не менее	8

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерения

Таблица 6 - Комплектность газоанализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор VARIO plus	-	1 шт.
Кабель электропитания	-	1 шт.
Термочехол для хранения и переноски	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП-108/05-2019	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП-108/05-2019 «Газоанализаторы VARIO plus. Методика поверки», утвержденному ООО «ПРОММАШ ТЕСТ» 20 июня 2019 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава газовых смесей ГСО 10532-2014, ГСО 10563-2015, ГСО 10704-2015, ГСО 10547-2014, ГСО 10546-2014, ГСО 10537-2014
- генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-03-03 (рег. № 62151-15);
- преобразователи давления ПДЭ-020И (рег. № 58668-14);
- калибратор давления портативный ЭЛМЕТРО-Паскаль-02 (рег. № 48184-11);
- калибраторы температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-650Н» (рег. № 53005-13);
- калибраторы температуры КТ-3 (рег. № 50907-12).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам VARIO plus

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «14» декабря 2018 г. № 2664 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах

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

ГОСТ Р 8.802-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа

ГОСТ 8.187-76 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до $4 \cdot 10^4$ Па

Техническая документация изготовителя фирмы «MRU GmbH», Германия

Изготовитель

Фирма «MRU GmbH», Германия

Адрес: Fuchshalde 8-74172 Neckarsulm-Obereisesheim, Germany

Телефон: +49 (0) 7132-99620

Факс: +49 (0) 7132-996220

E-mail: info@mru.de

Web-сайт: <https://www.mru.eu>

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «МРУ Рус» (ООО «МРУ Рус»)

Адрес: 107023, г. Москва, Семеновский пер., д. 15

Телефон: +7 (499) 271-60-88

Факс: +7 (499) 271-60-88

E-mail: <https://www.mru-rus.ru>

Web-сайт: mk@mru-rus.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Адрес: 119530, г. Москва, Очаковское ш., д. 34, пом. VII, комн. 6

Телефон: +7 (495) 775-48-45

E-mail: info@prommashtest.ru

Аттестат аккредитации ООО «ПРОММАШ ТЕСТ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312126 от 12.04.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.