

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы многокомпонентные «МОНОЛИТ»

Назначение средства измерений

Газоанализаторы многокомпонентные «МОНОЛИТ» предназначены для измерения содержания кислорода (O_2), оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO_2), сернистого ангидрида (SO_2), сероводорода (H_2S), диоксида углерода (CO_2) и углеводородов (по CH) в отходящих газах топливосжигающих установок, определения расчетным методом содержания диоксида углерода (CO_2) и суммы оксидов азота (NO_x), измерения температуры, избыточного давления (разрежения) и скорости газового потока в точке отбора проб, индикации температуры окружающей среды, а также определения расчетным методом технологических параметров топливосжигающих установок - коэффициента избытка воздуха, коэффициента потерь тепла и КПД сгорания топлива.

Описание средства измерений

Принцип измерений:

- по каналу кислорода, оксида углерода, оксида азота, диоксида азота, сернистого ангидрида, сероводорода и суммы оксидов азота – электрохимический;
- по каналу диоксида углерода и углеводороды – оптический.

Газоанализаторы многокомпонентные «МОНОЛИТ» (далее - газоанализаторы) представляют собой автоматические многофункциональные переносные приборы.

Конструктивно газоанализаторы состоят из блока измерительного (БИ) и блока питания (БП) находящихся в полукорпусах, соединенных между собой, а также внешнего пробоотборного зонда (ЗП) и устройств пробоподготовки (УП).

Способ отбора пробы – принудительный с помощью встроенного мембранныго микронасоса.

Газоанализатор имеет 4-х строчный жидкокристаллический дисплей с подсветкой, обеспечивающий отображение:

- результатов измерений содержания определяемых компонентов (выбор единиц измерения: массовая концентрация, mg/m^3 , или объемная доля, mln^{-1} , осуществляется в режиме установки прибора);

- текущего времени;
- уровня заряда аккумуляторов;
- меню пользователя.

Электрическое питание газоанализатора осуществляется от встроенного литиево-ионного аккумулятора.

Газоанализаторы поставляются с памятью данных и выводом данных на персональный компьютер при помощи ИК-порта.

Газоанализаторы «МОНОЛИТ» модификаций с индексом «Ex» выполнены во взрывозащищенном исполнении, по ГОСТ Р 51330.10-99. Маркировка взрывозащиты блока измерительного, блока питания и пробоотборного зонда - 0ExiallCT4 X.



Рисунок 1 - Газоанализатор «МОНОЛИТ»

Программное обеспечение

Газоанализаторы многокомпонентные «МОНОЛИТ» имеют следующие виды программного обеспечения:

- 1) встроенное «monolit.a90 (v. 2.08)»;
- 2) внешнее «Monolit Protocol Receiver 3.1».

Встроенное программное обеспечение разработано изготовителем специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов в отходящих газах стационарных и передвижных источников промышленных выбросов в целях экологического контроля и оптимизации процесса горения топлива. Номера версии (v. 2.08) программное обеспечение, контрольная сумма (oxa01f) идентифицируется в меню «Информация» газоанализатора путем вывода на экран. Газоанализаторы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи. Уровень защиты «С» по МИ 3286–2010 «Проверка защиты программного обеспечения и определение ее уровня при испытаниях средств измерений в целях утверждения типа».

Также газоанализаторы имеют внешнее программное обеспечение «Monolit Protocol Receiver» для персонального компьютера под управлением операционной системы MS Windows, которое может использоваться для вывода из памяти данных результатов измерения газоанализаторов.

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 используемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
«Монолит»	monolit.a90	2.08	oxa01f	CRC16
«Monolit Protocol Receiver 3.1»	monolit.exe	1.1	58836FA22EE98DBE 5BF41A4FE234B33C	MD5

Влияние встроенного программного обеспечения газоанализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик. Внешнее программное обеспечение «Monolit Protocol Receiver 3.1» не оказывает влияния на метрологические характеристики газоанализаторов, так как предназначено для вывода на печать из памяти и не используется при выполнении измерений. Уровень защиты «А» по МИ 3286–2010 «Проверка защиты программного обеспечения и определение ее уровня при испытаниях средств измерений в целях утверждения типа».

Метрологические и технические характеристики

1) Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов в зависимости от модификации приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов модификации «МОНОЛИТ Газ», «МОНОЛИТ Газ Т», «МОНОЛИТ Газ Ех» и «МОНОЛИТ Газ Ех Т»

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности	
		абсолютной	относительной
Кислород (O_2)	От 0 до 21 % (об.)	$\pm 0,2\%$ (об.)	-
Оксид углерода (CO) или	От 0 до 100 mg/m^3	$\pm 5 mg/m^3$	-
	От 100 до 500 mg/m^3	-	$\pm 5\%$
	От 0 до 150 mg/m^3	$\pm 7,5 mg/m^3$	-
	От 150 до 1000 mg/m^3	-	$\pm 5\%$
Оксид азота (NO)	От 0 до 100 mg/m^3	$\pm 5 mg/m^3$	-
	От 100 до 300 mg/m^3	-	$\pm 5\%$
Диоксид азота (NO_2)	От 0 до 100 mg/m^3	$\pm 5 mg/m^3$	-
Сумма оксидов азота (NO_x) в пересчете на NO_2 или ¹	От 0 до 100 mg/m^3	$\pm 5 mg/m^3$	-
	От 100 до 550 mg/m^3	-	$\pm 5\%$
не нормированы (определение по расчету)			
Сернистый ангидрид (SO_2)	От 0 до 150 mg/m^3 От 150 до 300 mg/m^3	$\pm 7,5 mg/m^3$ $\pm 5\%$	
Диоксид углерода (CO_2) или ²	От 0 до 0,5 % (об.)	$\pm 0,05\%$ (об.)	-
	От 0,5 до 20 % (об.)	-	$\pm (0,5 + 0,02C_{изм})$
	От 0,5 до 50 % (об.)	-	$\pm (0,5 + 0,02C_{изм})$
	От 0,5 до 100 % (об.)	-	$\pm (0,5 + 0,02C_{изм})$
не нормированы (определение по расчету)			
Углеводороды (по CH_4)	От 0 до 0,5 % (об.)	$\pm 0,05\%$ (об.)	-
	От 0,5 до 5 % (об.)	-	$\pm (0,5 + 0,02C_{изм})$
	От 0,5 до 20 % (об.)	-	$\pm (0,5 + 0,02C_{изм})$
	От 0,5 до 100 % (об.)	-	$\pm (0,5 + 0,02C_{изм})$
Сероводород (H_2S)	От 0 до 100 mg/m^3	$\pm 5 mg/m^3$	-
Примечания:			
¹ – метрологические характеристики, указанные для канала NO_x , действительны только при наличии в газоанализаторе каналов измерения NO и NO_2 . В случае, если в приборе установлен только канал NO либо датчик NO_2 неисправен, характеристики по каналу NO_x не нормируются, так как определение суммы оксидов азота проводится в данном случае расчетным методом;			
² – метрологические характеристики, указанные для канала CO_2 , действительны только при наличии в газоанализаторе датчика CO_2 . В случае, если в приборе отсутствует датчик CO_2 , характеристики по каналу диоксида углерода не нормируются, так как определение диоксида углерода проводится в данном случае расчетным методом.			

Таблица 3 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов модификации «МОНОЛИТ МТ», «МОНОЛИТ МТ Т», «МОНОЛИТ МТ Ех» и «МОНОЛИТ МТ Ех Т»

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности	
		абсолютной	относительной
Кислород (O_2)	От 0 до 21 % (об.)	$\pm 0,2\%$ (об.)	-
Оксид углерода (CO) или или или или	От 0 до 200 mg/m^3	$\pm 10 mg/m^3$	-
	От 200 до 2000 mg/m^3	-	$\pm 5\%$
	От 0 до 300 mg/m^3	$\pm 15 mg/m^3$	-
	От 300 до 5000 mg/m^3	-	$\pm 5\%$
	От 0 до 400 mg/m^3	$\pm 20 mg/m^3$	-
	От 400 до 10000 mg/m^3	-	$\pm 5\%$
	От 0 до 2000 mg/m^3	$\pm 100 mg/m^3$	-
	От 2000 до 50000 mg/m^3	-	$\pm 5\%$
	От 0 до 3000 mg/m^3	$\pm 150 mg/m^3$	-
	От 3000 до 100000 mg/m^3	-	$\pm 5\%$
Оксид азота (NO) или или	От 0 до 150 mg/m^3	$\pm 7,5 mg/m^3$	-
	От 150 до 1000 mg/m^3	-	$\pm 5\%$
	От 0 до 200 mg/m^3	$\pm 10 mg/m^3$	-
	От 200 до 2000 mg/m^3	-	$\pm 5\%$
	От 0 до 300 mg/m^3	$\pm 15 mg/m^3$	-
	От 300 до 3500 mg/m^3	-	$\pm 5\%$
	От 0 до 100 mg/m^3	$\pm 5 mg/m^3$	-
	От 0 до 120 mg/m^3	$\pm 6 mg/m^3$	-
	От 120 до 200 mg/m^3	-	$\pm 5\%$
	От 0 до 150 mg/m^3	$\pm 7,5 mg/m^3$	-
Диоксид азота (NO_2) или или	От 0 до 500 mg/m^3	-	$\pm 5\%$
	От 0 до 100 mg/m^3	$\pm 5 mg/m^3$	-
	От 0 до 120 mg/m^3	$\pm 6 mg/m^3$	-
	От 120 до 200 mg/m^3	-	$\pm 5\%$
	От 0 до 150 mg/m^3	$\pm 7,5 mg/m^3$	-
	От 150 до 500 mg/m^3	-	$\pm 5\%$
	От 0 до 200 mg/m^3	$\pm 10 mg/m^3$	-
	От 200 до 1600 mg/m^3	-	$\pm 5\%$
	От 0 до 300 mg/m^3	$\pm 15 mg/m^3$	-
	От 300 до 3250 mg/m^3	-	$\pm 5\%$
Сумма оксидов азота (NO_x) в пересчете на NO_2 или или	От 0 до 400 mg/m^3	$\pm 20 mg/m^3$	-
	От 400 до 5850 mg/m^3	-	$\pm 5\%$
	не нормированы (определение по расчету)		
	От 0 до 300 mg/m^3	$\pm 15 mg/m^3$	-
	От 300 до 2000 mg/m^3	-	$\pm 5\%$
	От 0 до 500 mg/m^3	$\pm 25 mg/m^3$	-
	От 500 до 5000 mg/m^3	-	$\pm 5\%$
	От 0 до 700 mg/m^3	$\pm 35 mg/m^3$	-
	От 700 до 10000 mg/m^3	-	$\pm 5\%$
	не нормированы (определение по расчету)		
Диоксид углерода (CO_2) или	От 0 до 0,5 % (об.)	$\pm 0,05\%$ (об.)	-
	От 0,5 до 20 % (об.)	-	$\pm (0,5 + 0,02C_{изм})$
	От 0,5 до 50 % (об.)	-	$\pm (0,5 + 0,02C_{изм})$
	От 0,5 до 100 % (об.)	-	$\pm (0,5 + 0,02C_{изм})$
	не нормированы (определение по расчету)		
	От 0 до 0,5 % (об.)	$\pm 0,05\%$ (об.)	-
	От 0,5 до 5 % (об.)	-	$\pm (0,5 + 0,02C_{изм})$
	От 0,5 до 20 % (об.)	-	$\pm (0,5 + 0,02C_{изм})$
	не нормированы (определение по расчету)		
	Углеводороды (по CH_4)		

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности	
		абсолютной	относительной
	От 0,5 до 100 % (об.)	-	$\pm (0,5 + 0,02C_{изм})$
Сероводород (H ₂ S)	От 0 до 150 мг/м ³ От 150 до 500 мг/м ³	$\pm 7,5 \text{ мг/м}^3$ -	- $\pm 5 \%$

Примечания:

¹ – метрологические характеристики, указанные для канала NO_x, действительны только при наличии в газоанализаторе каналов измерения NO и NO₂. В случае, если в приборе установлен только канал NO либо датчик NO₂ неисправен, характеристики по каналу NO_x не нормируются, так как определение суммы оксидов азота проводится в данном случае расчетным методом;

² – метрологические характеристики, указанные для канала CO₂, действительны только при наличии в газоанализаторе датчика CO₂. В случае, если в приборе отсутствует датчик CO₂, характеристики по каналу диоксида углерода не нормируются, так как определение диоксида углерода проводится в данном случае расчетным методом.

2) Перечень определяемых физических параметров газового потока и технологических параметров топливосжигающих установок, диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности одинаковы для всех модификаций газоанализаторов «МОНОЛИТ» и приведены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 - Физические параметры газового потока, диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности

Определяемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	
		абсолютной	относительной
Температура газового потока	От -20 до +100 °C От +100 до +800 °C	$\pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ -	- $\pm 2 \%$
Избыточное давление (разрежение) газового потока	От -50 до -10 гПа От -10 до +10 гПа От +10 до +50 гПа	- $\pm 0,2 \text{ гПа}$ -	$\pm 2 \%$ - $\pm 2 \%$
Скорость газового потока	От 4 до 50 м/с	$\pm 2 \text{ м/с}$	-

Таблица 5 - Технологические параметры топливосжигающих установок

Определяемый параметр	Диапазон показаний
Температура окружающей среды	От -30 до +50 °C
Коэффициент избытка воздуха	От 1,00 до 9,99
Коэффициент потерь тепла	От 0 до 99,9 %
КПД сгорания топлива	От 0 до 99,9 %

3) Пределы допускаемой вариации показаний газоанализатора равны 0,5 волях от пределов допускаемой основной погрешности.

4) Предел допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в пределах рабочих условий эксплуатации от нормальных условий равны 0,5 волях от пределов допускаемой основной погрешности.

5) Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения относительной влажности окружающей среды в пределах рабочих условий эксплуатации от 15 до 95 % равны 1,0 волях от пределов допускаемой основной погрешности.

6) Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения атмосферного давления в пределах рабочих условий равны 0,2 волях предела допускаемой основной погрешности.

7) Предел допускаемой дополнительной погрешности от изменения давления анализируемой газовой смеси в пределах от минус 50 до плюс 50 гПа равны 0,2 в долях предела допускаемой основной погрешности.

8) Предел допускаемой суммарной дополнительной погрешности от изменения содержания неизменяемых компонентов анализируемой газовой смеси равны 1,0 в долях предела допускаемой основной погрешности.

9) Предел допускаемого времени установления показаний, мин:

- по каналам измерения содержания O₂, CO и NO 3
- по каналам измерения содержания NO₂, SO₂ и H₂S 5

10) Время прогрева газоанализатора, мин, не более 3

11) Предел допускаемого интервала времени работы газоанализаторов без корректировки показаний, суток 90

12) Газоанализаторы устойчивы к воздействию вибрации с частотой до 25 Гц и амплитудой до 0,1 мм.

13) Электрическое питание газоанализаторов осуществляется от встроенной Li-ion аккумуляторной батареи номинальным напряжением 7,4 В и емкостью 4 А/ч, либо от однофазной сети переменного тока напряжением 220 (+20;-120)В частотой (50 ± 1) Гц через внешний блок питания, входящий в комплект поставки прибора.

14) Мощность, потребляемая газоанализаторами при питании от сети, ВА, не более 40

15) Номинальное значение расхода анализируемой газовой смеси, л/мин 1,0

16) Время непрерывной работы газоанализатора от одной полной зарядки аккумуляторной батареи, ч, не менее:

- при 0 °C 20
- при минус 15 °C 6
- при минус 30 °C 3

17) Габаритные размеры газоанализатора, мм, не более

- высота 140
- ширина 76
- длина 200

Длина погружной части пробоотборного зонда-термопреобразователя - от 300 до 2000 мм (стандартно - 740 мм), длина соединительного шланга – 2,5 м

18) Масса газоанализатора, кг, не более 2

В полном комплекте с пробоотборным зондом - термопреобразователем длиной 740 мм и сумкой для транспортировки, кг, не более 5

19) Наработка на отказ, часов 5000

20) Средний срок службы, лет 8

Рабочие условия эксплуатации

- диапазон температур окружающей среды:
 - обычные модификации, °C от 0 до +45
 - модификации с индексом «Т», °C от минус 30 до +45
- диапазон относительной влажности воздуха, % от 0 до 95
- диапазон атмосферного давления, кПа от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на заднюю панель газоанализатора в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 6

Наименование	Количество, шт.
Газоанализатор многокомпонентный «МОНОЛИТ», без принтера	1
Ручка пробоотборного зонда в комплекте с пробоотборным шлангом, термо-компенсационным кабелем и разъемом, длина шланга 2,5 м	1
Трубка пробоотборного зонда со встроенным термопреобразователем (-20 – 800) °C, в комплекте с упорным конусом и чехлом для хранения и транспортировки	1
Влагоотделитель	1
Внешний фильтр очистки пробы	1
Блок питания / зарядное устройство	1
Ремень для переноски	1
Сумка для транспортировки прибора и принадлежностей	1
Чехол с ремнем для переноски прибора матерчатый	1
ИК-термопринтер с батарейками и комплектом запасной бумаги (уп. 8 шт.)*	1
Металлокерамический фильтр для пробоотборного зонда, 10 мкм	1
Пневтометрическая трубка типа Пито *	1
Электрический блок осушки пробы, питание 220 В *	1
Программное обеспечение для компьютера *	1 экз.
Градуировочные газовые смеси в баллонах под давлением *	1 компл
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.
Примечания:	
1) в комплект поставки входит термопреобразователь типа ТХА-01, выпускаемый по ТУ 95 2380-92;	
2) в комплект поставки входит термопринтер типа Testo 0554.0545 842;	
3) позиции, отмеченные знаком "*" поставляются поциальному заказу.	

Проверка

осуществляется по документу МП-242-1132-2011 "Газоанализаторы многокомпонентные «МОНОЛИТ». Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" «3» марта 2011 г.

Основные средства поверки:

- ГСО-ПГС состава O₂/N₂, CO/N₂, NO/N₂, NO₂/N₂, SO₂/N₂ и H₂S/N₂ в баллонах под давлением, выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92 (с изм. №№ 1, 2, 3, 4, 5);
 - азот особой чистоты по ГОСТ 9392-74 в баллонах под давлением;
 - эталонный платинородий-платиновый термоэлектрический термометр 3-го разряда в соответствии с ГОСТ 8 558-93;
 - грузопоршневой мановакуумметр МВП-2,5 по ГОСТ 8291-83;
 - эталонная аэродинамическая установка АДС-700/100.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе «Газоанализаторы многокомпонентные «МОНОЛИТ». Руководство по эксплуатации», 2006 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам многокомпонентным «МОНОЛИТ»

- 1 ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.
- 2 ГОСТ Р 50759-95 Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия.
- 3 ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Требования безопасности.
- 4 ГОСТ Р 5131822-99 (СИПР 22-97) Совместимость технических средств электромагнитная Радиопомехи индустриальные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний.
- 5 ГОСТ 8.578-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.
- 6 Технические условия ШДЕК413411.002ТУ

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление деятельности в области охраны окружающей среды и по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях; выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда; осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

ООО «МОНИТОРИНГ», Юридический адрес: 196247 Россия, г. Санкт-Петербург, проспект Новоизмайловский, д.67, корп.2, пом.5Н, лит.А. Почтовый адрес: 198013. г. Санкт-Петербург, а/я 113 Офис. Московский пр 19. тел 327-57-74. факс 327-97-76.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19 Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14
e-mail: info@vniim.ru, <http://www.vniim.ru>,
регистрационный номер в Государственном реестре 30001-10.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

«_____» 2011 г.
М.П.