

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Газоанализаторы ALTAIR 4X

#### Назначение средства измерений

Газоанализаторы ALTAIR 4X предназначены для измерения дозврывоопасных концентраций горючих газов, объемной доли кислорода, а также объемной доли или массовой концентрации вредных газов (оксид углерода, диоксид азота, диоксид серы и сероводород) в воздухе рабочей зоны.

#### Описание средства измерений

Газоанализаторы ALTAIR 4X (далее - газоанализаторы) являются портативными автоматическими многоканальными приборами непрерывного действия.

Конструктивно газоанализаторы выполнены одноблочными в пластмассовом обрешиненном корпусе (черного цвета или белого фосфоресцирующего).

Принцип измерений:

- по каналу горючих газов – термокаталитический;
- по каналу объемной доли кислорода, объемной доли или массовой концентрации оксида углерода и сероводорода – электрохимический.

В составе газоанализатора используются датчики: термокаталитический XCell EX; термокаталитический XCell EX-M, оптимизированный для применения на шахтах; термокаталитический XCell EX-N, оптимизированный для высоких углеводородов; электрохимический на кислород XCell O<sub>2</sub>; и один из двояных электрохимических датчиков оксида углерода и сероводорода XCell H<sub>2</sub>S-CO; оксида углерода и сероводорода XCell H<sub>2</sub>S-CO H<sub>2</sub>-Res с компенсацией влияния водорода; оксида углерода и сероводорода на низкие концентрации XCell H<sub>2</sub>S-LC/CO; оксида углерода и диоксида азота XCell CO/NO<sub>2</sub>; сероводорода и диоксида серы XCell H<sub>2</sub>S/SO<sub>2</sub>.

Газоанализаторы могут комплектоваться максимум 3 датчиками для измерения до 4 определяемых компонентов: термокаталитическим на горючие газы, электрохимическими на токсичные газы.

Способ отбора пробы – диффузионный или принудительный при наличии побудителя расхода “Universal pump probe” в комплекте поставки.

Газоанализатор имеет жидкокристаллический монохромный цифровой дисплей с подсветкой, обеспечивающий отображение:

- результатов измерений содержания определяемых компонентов (выбор единиц измерения: массовая концентрация, мг/м<sup>3</sup>, или объемная доля, млн<sup>-1</sup>, осуществляется в режиме установки прибора и/или при заказе);
- текущего времени;
- уровня заряда аккумуляторов;
- меню пользователя;
- знака "✓", подтверждающего успешно проведенную проверку работоспособности газоанализатора в течение последних 24 ч.;
- предупреждения об окончании срока службы сенсоров;
- информацию о срабатывании сигнализации по двум уровням для каждого измерительного канала.

Электрическое питание газоанализатора осуществляется от встроенного литиево-полимерного аккумулятора.

Газоанализаторы обеспечивают срабатывание сигнализации по двум порогам для каждого измерительного канала:

- звуковым сигналом;
- светодиодным индикатором;
- вибрационным сигналом тревоги;
- отображением на дисплее символов, обозначающих пороги срабатывания.

Газоанализаторы оснащены функцией «MotionAlert», оповещающей о неподвижности оператора, и функцией «InstantAlert», позволяющей пользователю подать сигнал тревоги вручную.

Газоанализаторы обеспечивают сигнализацию по усредненной концентрации газа за период 15 мин (STEL) и 8 ч (TWA).

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

Заводские установки порогов срабатывания сигнализации могут быть перенастроены пользователем в процессе эксплуатации в режиме установок прибора или с помощью программного обеспечения «MSA Link» для персонального компьютера.

Газоанализаторы выполнены во взрывозащищенном исполнении.

Взрывозащищенность газоанализатора ALTAIR 4X с термokatалитическим датчиком XCELL™EX для группы II обеспечивается видами взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ Р МЭК 60079.1-2008, «искробезопасная электрическая цепь i» по ГОСТ Р 52350.11-2005 (МЭК 60079.11:2006), герметизация компаундом «m» по ГОСТ Р 52350.18-2006 (МЭК 60079.18:2004), а для группы I – видами взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь i» по ГОСТ Р 52350.11-2005 (МЭК 60079.11:2006), специальный «s» по ГОСТ 22782.3-77 и выполнении их конструкции в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079.0-2007.

Взрывозащищенность газоанализатора ALTAIR 4X (без термokatалитического датчика XCELL™EX) для групп I и II обеспечивается видами взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь i" по ГОСТ Р 52350.11-2005 (МЭК 60079.11:2006) и выполнением их конструкции в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079.0-2007.

Маркировка взрывозащиты газоанализатора по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2007:

- Ex ia I Ma (без термokatалитического датчика),
- Ex ia s I Ma (с термokatалитическим датчиком),
- Ex ia IIC T4 Ga,
- Ex d ia mb IIC T4 Gb.

Маркировка взрывозащиты побудителя расхода “Universal pump probe”:

Ex ia II CT3, T4 Ga.

Степень защиты ГОСТ 14254-96:

- корпус газоанализатора ALTAIR 4X - IP 67
- корпус побудителя расхода “Universal pump probe” IP 54.

## Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение, разработанное изготовителем специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов в воздухе рабочей зоны.

Встроенное программное обеспечение выполняет следующие основные функции:

- прием и обработку измерительной информации;
- диагностику аппаратной и программной частей газоанализатора;
- хранение результатов измерений;
- ведение и хранение журнала событий.

Программное обеспечение идентифицируется при включении газоанализатора путем вывода на дисплей номера версии.

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 цифрового идентификатора программного обеспечения
Source Code Firmware, ALTAIR 4X	ALTAIR 4X	2.03	0x9479	CRC16
Примечание - номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Контрольная сумма; указанная в таблице относится только к файлу прошивки версии 2.03				

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов. Уровень защиты встроенного программного обеспечения газоанализаторов от преднамеренных или непреднамеренных изменений соответствует уровню "С" по МИ 3286-2010.

Внешний вид газоанализаторов представлен на рисунке 1.



а) - версия с фосфоресцирующим корпусом, б) - версия с обычным корпусом

Рисунок 1 - Газоанализаторы ALTAIR 4X

### Метрологические и технические характеристики

1) Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов приведены в таблицах 2 - 4.

Таблица 2 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов по измерительному каналу горючих газов

Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Время установления показаний, $T_{0,9}$ , не более, с
	% НКПР	объемная доля, %		
Метан ( $CH_4$ )	От 0 до 50	От 0 до 2,2 *	$\pm 5$ % НКПР	10
Метан ( $CH_4$ )	-	От 0 до 2,5 **	$\pm 0,22$ % (об.д.)	10
Пропан ( $C_3H_8$ )	От 0 до 50	От 0 до 0,85 *	$\pm 5$ % НКПР	15
Бутан ( $C_4H_{10}$ )	От 0 до 50	От 0 до 0,7 *	$\pm 5$ % НКПР	25
Пентан ( $C_5H_{12}$ )	От 0 до 50	От 0 до 0,70 *	$\pm 5$ % НКПР	25
Водород ( $H_2$ )	От 0 до 50	От 0 до 2,0 *	$\pm 5$ % НКПР	10
Гексан ( $C_6H_{14}$ )***	От 0 до 50	От 0 до 0,5 *	$\pm 5$ % НКПР	30

Примечания:  
 - \* диапазон показаний по всем определяемым компонентам кроме метана с диапазоном измерений объемной доли от 0 до 2,5 % от 0 до 100 % НКПР;  
 - \*\* диапазон показаний объемной доли метана от 0 до 5 %;  
 - \*\*\* обеспечивается только датчиком XCell EX-H  
 - значения НКПР для определяемых компонентов по ГОСТ Р 51330.19-99;  
 - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности по измерительному каналу взрывоопасных концентраций горючих газов нормированы только для смесей, содержащих только один определяемый компонент;  
 - время установления показаний указано для нормальных условий эксплуатации без учета транспортного запаздывания в пробоотборном устройстве.

Таблица 3 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов по измерительным каналам токсичных газов и кислорода с градуировкой в единицах объемной доли

Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности		Номинальное время установления показаний $T_{0,9ном}$ , с	Цена наименьшего разряда цифрового индикатора	Назначение
			Абсолютной	относительной			
Кислород ( $O_2$ )	От 0 до 30 %	От 0 до 25 %	$\pm 0,7$ % (об.д.)	-	10 (60) *	0,1 % (об.д.)	Контроль ПДК <sub>р.з.</sub>
Оксид углерода (CO)	От 0 до 1999 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 50 млн <sup>-1</sup> св. 50 до 1999 млн <sup>-1</sup>	$\pm 5$ млн <sup>-1</sup> -	- $\pm 10$ %	15 (60)*	1 млн <sup>-1</sup>	Контроль ПДК <sub>р.з.</sub>
Сероводород ( $H_2S$ )	От 0 до 200 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 10 млн <sup>-1</sup> св. 10 до 200 млн <sup>-1</sup>	$\pm 2$ млн <sup>-1</sup> -	- $\pm 20$ %	15 (60)*	1 млн <sup>-1</sup>	Контроль ПДК <sub>р.з.</sub>
Сероводород (LC, $H_2S$ )	От 0 до 100 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 3,3 млн <sup>-1</sup> св. 3,3 до 100 млн <sup>-1</sup>	$\pm 0,5$ млн <sup>-1</sup> -	- $\pm 15$ %	15 (60)*	0,1 млн <sup>-1</sup>	Контроль ПДК <sub>р.з.</sub>

Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности		Номинальное время установления показаний $T_{0,9ном}, c$	Цена наименьшего разряда цифрового индикатора	Назначение
			Абсолютной	относительной			
Диоксид азота (NO <sub>2</sub> )	От 0 до 50 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 5,0 млн <sup>-1</sup> св. 5,0 до 50 млн <sup>-1</sup>	± 1,0 млн <sup>-1</sup> -	- ± 20 %	15 (60) *	0,1 млн <sup>-1</sup>	Аварийные выбросы
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	От 0 до 20 млн <sup>-1</sup>	От 0 до 5,0 млн <sup>-1</sup> св. 5,0 до 20 млн <sup>-1</sup>	± 1,0 млн <sup>-1</sup> -	- ± 20 %	20 (60) *	0,1 млн <sup>-1</sup>	Контроль ПДК <sub>р.з.</sub>

Примечание \* - время установления показаний указано для нормальных условий эксплуатации без учета транспортного запаздывания в пробоотборном устройстве, в скобках - время установления показаний при эксплуатации газоанализатора в диапазоне температур от минус 20 °С до 0 °С и от 40 °С до 60 °С

Таблица 4 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов по измерительным каналам токсичных газов с градуировкой в единицах массовой концентрации

Определяемый компонент	Диапазон показаний массовой концентрации определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности		Номинальное время установления показаний $T_{0,9ном}, c$	Цена наименьшего разряда цифрового индикатора	Назначение
			абсолютной	относительной			
Оксид углерода (CO)	От 0 до 1999 мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 50 мг/м <sup>3</sup> св. 50 до 1999 мг/м <sup>3</sup>	± 5 мг/м <sup>3</sup> -	- ± 10 %	15 (60)*	1 мг/м <sup>3</sup>	Контроль ПДК <sub>р.з.</sub>
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	От 0 до 284 мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 10 мг/м <sup>3</sup> св. 10 до 284 мг/м <sup>3</sup>	± 2 мг/м <sup>3</sup> -	- ± 20 %	15 (60)*	1 мг/м <sup>3</sup>	Контроль ПДК <sub>р.з.</sub>
Сероводород (LC H <sub>2</sub> S)	От 0 до 142 мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 5 мг/м <sup>3</sup> св. 5 до 142 мг/м <sup>3</sup>	± 0,7 мг/м <sup>3</sup> -	- ± 15 %	15 (60)*	0,1 мг/м <sup>3</sup>	Контроль ПДК <sub>р.з.</sub>
Диоксид азота (NO <sub>2</sub> )	От 0 до 94 мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 10 мг/м <sup>3</sup> св. 10 до 94 мг/м <sup>3</sup>	± 2,0 мг/м <sup>3</sup> -	- ± 20 %	15 (60) *	0,1 мг/м <sup>3</sup>	Аварийные выбросы
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	От 0 до 52 мг/м <sup>3</sup>	От 0 до 12,5 мг/м <sup>3</sup> св. 12,5 до 52 мг/м <sup>3</sup>	± 2,5 мг/м <sup>3</sup> -	- ± 20 %	20 (60) *	0,1 мг/м <sup>3</sup>	Контроль ПДК <sub>р.з.</sub>

Определяемый компонент	Диапазон показаний массовой концентрации определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности		Номинальное время установления показаний $T_{0,9ном}, c$	Цена наименьшего разряда цифрового индикатора	Назначение
			абсолютной	относительной			
Примечание * - время установления показаний указано для нормальных условий эксплуатации без учета транспортного запаздывания в пробоотборном устройстве, в скобках - время установления показаний при эксплуатации газоанализатора в диапазоне температур от минус 20 °С до 0 °С и от 40 °С до 60 °С							

- 2) Пределы допускаемой вариации показаний газоанализатора равны 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.
- 3) Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в пределах рабочих условий эксплуатации от нормальных условий равны, в долях от пределов допускаемой основной погрешности:
- измерительный канал горючих газов 1,0,
  - измерительный канал кислорода 1,5,
  - измерительный канал оксида углерода 1,0,
  - измерительный канал сероводорода, диоксида азота, диоксида серы 1,5.
- 4) Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения относительной влажности окружающей среды в пределах рабочих условий эксплуатации от 5 до 95 % равны 1,0 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.
- 5) Время прогрева газоанализатора, мин, не более 2.
- 6) Изменение показаний газоанализаторов за 8 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой основной погрешности, не более 0,5.
- 7) Время непрерывной работы газоанализатора от одной полной зарядки аккумуляторной батареи, ч, не менее:
- при плюс 25 °С 24,
  - при минус 20 °С 6,
  - при минус 40 °С 1.
- 8) Габаритные размеры газоанализатора, мм, не более
- высота 112,
  - ширина 76,
  - длина 35.
- 9) Масса газоанализатора, кг, не более 0,23.
- 10) Средняя наработка на отказ, ч 10 000.
- 11) Средний срок службы сенсора, лет 4.

*Рабочие условия эксплуатации*

- диапазон температур окружающей среды, °С от минус 20 до 60\*,

Примечание – \* - в соответствии с сертификатом соответствия № РОСС.US.ГБ05.В03770 от 07.12.2011 г., выданным НАНИО «ЦСВЭ», газоанализатор допущен к эксплуатации в диапазоне температур от минус 40 °С до 60 °С, при этом в предельных условиях эксплуатации от минус 40 °С до минус 20 °С метрологические характеристики газоанализатора не нормированы.

- диапазон относительной влажности воздуха, % от 5 до 95 (без конденсации),  
- диапазон атмосферного давления, кПа от 80 до 120.

## 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

Комплект поставки газоанализатора указан в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Газоанализатор	ALTAIR 4X	1
Калибровочный адаптер	-	1
Зарядное устройство (блок питания, станция для зарядки)	-	1
Руководство по эксплуатации (на CD-ROM)	-	1
Методика поверки (на CD-ROM)	МП-242-1486-2013	1
Описание типа средств измерений (на CD-ROM)	-	1
Паспорт	-	1 экз.
Краткое руководство по запуску прибора	-	1 экз.
Комплект инструментов и принадлежностей	-	*
Побудитель расхода	“Universal pump probe”	*
CD с программным обеспечением, ИК – порт	«MSA Link»	*
Примечание - позиции, отмеченные знаком "*" поставляются по отдельному заказу		

## Поверка

осуществляется по документу МП-242-1486-2013 "Газоанализаторы ALTAIR 4X. Методика поверки", разработанному и утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им Д.И. Менделеева» "24" января 2013 г.

Основные средства поверки:

- азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением;  
- поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух (марка А, марка Б) по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением;

- стандартные образцы газовых смесей состава метан – воздух (ГСО 3907-87), пропан – воздух (ГСО 3969-87, 3970-87), бутан – воздух (ГСО 9126-2008), пентан – воздух (ГСО 9129-2008, 9130-2008), водород – воздух (ГСО 3947-87, 3951-87), гексан – воздух (ГСО 9247-2008), кислород – азот (ГСО 3726-87), оксид углерода – воздух (ГСО 3844-87, 3854-87, 9123-2008), сероводород – воздух (ГСО 9172-2008), диоксид азота – азот (ГСО 8370-2003, 8371-2003), диоксид серы – азот (ГСО 8372-2003) в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92;

- рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС ШДЕК.418313.900 ТУ, исполнение ГГС-Р в комплекте с ГС в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92.

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Газоанализаторы ALTAIR 4X. Руководство по эксплуатации».

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам ALTAIR 4X

- 1 ГОСТ Р 52350.29.1-2010 (МЭК 60079-29-1:2007) Газоанализаторы. Общие технические требования и методы испытаний газоанализаторов горючих газов.
- 2 ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.

- 3 ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
- 4 ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
- 5 ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Требования безопасности.
- 6 ГОСТ 8.578-2008 ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.
- 7 Техническая документация фирмы "Mine Safety Appliances Company".

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

- при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;
- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований к промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта

**Изготовитель**

Фирма "Mine Safety Appliances Company", США  
Адрес: 1000 Cranberry Woods, Drive Cranberry Township, PA 16066, USA.

**Заявитель**

Фирма "MSA AUER GmbH", Германия  
Адрес: Thiemannstraße, 1, D-12059 Berlin, Deutschland.

**Испытательный центр**

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

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.