

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы многокомпонентные МАГ-6

Назначение средства измерений

Газоанализаторы многокомпонентные МАГ-6 предназначены для измерений объемной доли кислорода, диоксида углерода, метана, массовой концентрации оксида углерода, аммиака, сероводорода, диоксида серы, диоксида азота в воздухе рабочей зоны.

Описание средства измерений

Газоанализаторы многокомпонентные МАГ-6 (далее - газоанализаторы) являются многоканальными автоматическими приборами непрерывного действия.

Принцип действия газоанализаторов:

- по измерительным каналам объемной доли кислорода и массовой концентрации оксида углерода, аммиака, сероводорода, диоксида серы, диоксида азота – электрохимический;
- по измерительным каналам объемной доли метана, диоксида углерода – оптический инфракрасный.

Способ отбора пробы – диффузионный или принудительный, с помощью встроенного побудителя расхода или за счет избыточного давления в точке отбора пробы.

Перечень выпускаемых модификаций и исполнений газоанализаторов представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Модификации и исполнения газоанализаторов

Модификация	Исполнение	Способ отбора пробы и описание измерительного преобразователя	Тип дисплея	Исполнение корпуса и материал	Маркировка взрывозащиты
МАГ-6П	МАГ-6 П-К	принудительный, внутренний	монохромный ЖК	переносной, металл	1ExdibIICT6 X
	МАГ-6 П-Т	принудительный, внутренний	цветной сенсорный ЖК (TFT)	переносной, металл	1ExdibIICT6 X
	МАГ-6 П-Д	диффузионный, внутренний	монохромный ЖК	переносной, пластмасса	1ExdibIICT6 X
МАГ-6 С	МАГ-6 С-П	диффузионный, внутренний	светодиодный	стационарный, пластмасса	-
	МАГ-6 С-Х	принудительный, внутренний или внешний измерительный преобразователь МАГ-6	светодиодный	стационарный, пластмасса	-
	МАГ-6 С-Х-В	принудительный, внутренний или внешний измерительный преобразователь МАГ-6	светодиодный	стационарный, пластмасса	1ExdibIICT6 X для выносных преобразователей

МАГ-6 Т	МАГ-6 Т-Х	принудительный, внутренний или внешний измерительный преобразователь МАГ-6	цветной сенсорный ЖК (TFT)	стационарный, пластмасса	-
	МАГ-6 Т-Х-В	принудительный, внутренний или внешний измерительный преобразователь МАГ-6	цветной сенсорный ЖК (TFT)	стационарный, пластмасса	1ExdibIICT6 X для выносных преобразователей

Примечания:

1) В обозначениях исполнений газоанализаторов используются следующие символы:

Т – сенсорный TFT дисплей;

К – жидкокристаллический дисплей;

Д – диффузионный отбор пробы;

Х – количество каналов измерения (от 1 до 16);

В – взрывозащищенное исполнение.

2) Газоанализаторы во взрывозащищенном исполнении соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и «искробезопасная цепь уровня b».

Газоанализаторы выполняют следующие функции:

- измерения содержания определяемых компонентов;

- световой, звуковой и вибро- (только МАГ-6 П-Д) сигнализации достижения установленных пороговых значений;

- регулирования (только МАГ-6 С-Х (-В), МАГ-6 Т-Х (-В));

- электронного регистратора.

Количество определяемых компонентов, одновременно измеряемых газоанализатором, в зависимости от модификации и исполнения:

- МАГ-6 П-К, МАГ-6 П-Т - до четырех;

- МАГ-6 П-Д – до двух;

- МАГ-6 С-П – один;

- МАГ-6 С-Х (-В) – до четырех определяемых компонентов одновременно при внешнем размещении сенсоров в одном выносном измерительном преобразователе и до восьми анализируемых газов одновременно при внутреннем размещении сенсоров;

- МАГ-6 Т-Х (-В) – до четырех определяемых компонентов одновременно при внешнем размещении сенсоров в одном выносном измерительном преобразователе и до восьми анализируемых газов одновременно при внутреннем размещении сенсоров.

Степень защиты газоанализаторов от проникновения воды, пыли и посторонних твердых частиц по ГОСТ 14254-96 для модификаций МАГ-6 П-К и МАГ-6 П-Т не ниже IP 54, для модификаций МАГ-6 П-Д не ниже IP 65, для измерительных преобразователей МАГ-6 не ниже IP 54, для барьера искрозащиты БИ-2П не ниже IP 40, для исполнений МАГ-6 С-П, МАГ-6 С-Х(-В), МАГ-6 Т(-В) не ниже IP 20.

Внешний вид газоанализаторов приведен на рисунках 1- 8. Схема пломбирования газоанализаторов от несанкционированного доступа приведена на рисунке 9.

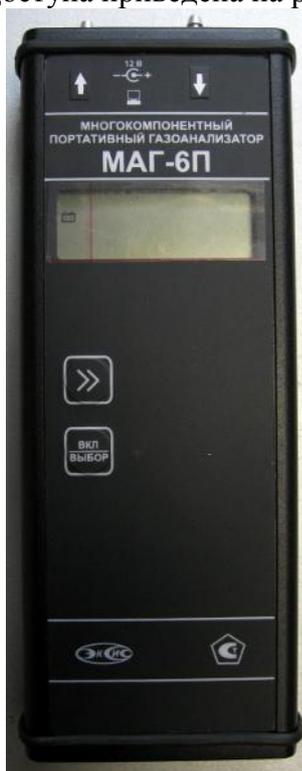


Рисунок 1 – Внешний вид газоанализатора МАГ-6 исполнения МАГ-6 П-К



Рисунок 2 – Внешний вид газоанализатора МАГ-6 исполнения МАГ-6 П-Т



Рисунок 3 – Внешний вид газоанализатора МАГ-6 исполнения МАГ-6 П-Д



Рисунок 4 – Внешний вид газоанализатора МАГ-6 исполнения МАГ-6 С-II



Рисунок 5 – Внешний вид газоанализатора МАГ-6 исполнения МАГ-6 С-1 (с одним внешним измерительным преобразователем МАГ-6)



Рисунок 6 – Внешний вид газоанализатора МАГ-6 исполнения МАГ-6 Т-8 (с одним внешним измерительным преобразователем МАГ-6)



Рисунок 7– Внешний вид измерительного преобразователя МАГ-6



Рисунок 8– Внешний вид барьера искрозащиты БИ-2П



Стрелками указаны места пломбирования от несанкционированного доступа

Рисунок 9 Схема пломбирования газоанализаторов от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют следующие виды программного обеспечения:

- встроенное;
- внешнее (автономное) «MAG6SC» и «EksisVisualLab» (далее «EVL»).

Встроенное программное обеспечение разработано изготовителем специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов в воздухе рабочей зоны идентифицируется при включении газоанализатора путем вывода на экран номера версии.

Встроенное ПО обеспечивает следующие основные функции:

- обработку и передачу измерительной информации от первичного измерительного преобразователя (датчика);
- отображение результатов измерений на дисплее;
- формирование выходных аналогового и цифрового сигналов;
- формирование релейного выходного сигнала;
- самодиагностику аппаратной части газоанализатора;
- корректировку нулевых показаний и чувствительности.

Встроенное ПО газоанализатора реализует следующие расчетные алгоритмы:

- 1) вычисление значений содержания определяемых компонентов в анализируемой среде по данным от первичного измерительного преобразователя;
- 2) вычисление значений выходного аналогового сигнала;
- 3) сравнение результатов измерений с предварительно заданным пороговым уровнем и формирование релейного выходного сигнала в случае превышения порогового значения;
- 4) непрерывную самодиагностику аппаратной части газоанализатора.

Внешнее программное обеспечение «EVL» и «MAG6SC» устанавливается на персональный компьютер под управлением операционной системы Microsoft Windows XP/7/8/10.

Программное обеспечение «EVL» выполняет следующие функции:

- непрерывный мониторинг текущих измерений и состояния приборов в сети;
- контроль выхода измеряемых параметров за пределы заданных пороговых зон;
- сохранение значений контролируемых параметров в базе данных;
- хранение и просмотр базы данных в графическом и табличном виде;
- печать и экспорт данных;
- автоматические отчёты за определенный период времени.

Программное обеспечение «MAG6SC» выполняет следующие функции:

- настройка и управление прибором;
- корректировку нулевых показаний и чувствительности.

Автономное ПО не используется при измерении содержания определяемых компонентов в воздухе и не является метрологически значимым.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	на-	Значение			
		Mag6p.txt	Mag6c.txt	Mag6sc.txt	Mag6t.txt
Идентификационное наименование ПО					
Номер версии (идентификационный номер) ПО		1.00	1.00	1.00	1.00

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Цифровой идентификатор ПО	acb65198a159f16ee7ab02f3eac033eceb6d778a22e986892829568afa0c9e0d, алгоритм ГОСТ Р 34.11-94	b8dd87d8f68d6b6483bed9123405603a2027214046aaba8222d8dfc0191ddd5, алгоритм ГОСТ Р 34.11-94	f62bb67c59102cee9bbe35e996178c37d53a7aa96f248694a2ff91fe542afb44, алгоритм ГОСТ Р 34.11-94	2f0222fd0f4cf7c9317f104d162c1089bf3588d8b6369d9813305e0a0b2a44df, алгоритм ГОСТ Р 34.11-94

Примечания:

1) Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Значения контрольных сумм, указанные в таблице, относятся только к файлам ПО указанных версий.

2) Назначение файлов ПО:

Magбр.txt для МАГ-6 П-К, МАГ-6 П-Д, МАГ-6 П-Т;

Magбс.txt для МАГ-6 С-Х, МАГ-6 С-Х-В;

Magбсc.txt для МАГ-6 С-П;

Magбt.txt для МАГ-6 Т-Х, МАГ-6 Т-Х-В.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов.

Газоанализаторы имеют защиту встроенного ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты по Р 50.2.077—2014 встроенного ПО соответствует уровню «средний», автономного ПО – «низкий».

Метрологические и технические характеристики

1) Диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности и номинальное время установления показаний газоанализаторов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализатора	Пределы допускаемой основной относительной погрешности газоанализатора	Цена единицы младшего разряда (ЕМР) индикации определяемого компонента	Номинальное время установления показаний $T_{0,9ном}$, с
	объемной доли определяемого компонента, %	массовой концентрации, мг/м ³				
Кислород (O ₂)	От 0,0 до 30,0	-	± 0,4 %		0,1% (об.д.)	30
	От 0,0 до 100,0	-	± 1,0 %			
Оксид углерода (CO)	-	От 0 до 20 включ. св. 20 до 500	± 4 мг/м ³	±20 %	1 мг/м ³	30

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализатора	Пределы допускаемой основной относительной погрешности газоанализатора	Цена единицы младшего разряда (ЕМР) индикации определяемого компонента	Номинальное время установления показаний $T_{0,9ном}$, с
	объемной доли определяемого компонента, %	массовой концентрации, мг/м ³				
Диоксид углерода (CO ₂)	От 0,0 до 1,0	-	$\pm(0,02+0,05 \cdot C_{вх})$ %		0,01 % (об.д.) 0,1 % (об.д.)	30
	От 0,0 до 10,0	-	$\pm(0,1+0,05 \cdot C_{вх})$ % (об.д.)			
Метан (CH ₄)	От 0,0 до 2,0 включ. св. 2,0 до 5,0	-	$\pm 0,2$ %	± 10 %	0,01% (об.д.)	30
Аммиак (NH ₃)	-	От 0 до 20 включ. Св. 20 до 70	± 4 мг/м ³	± 20 %	0,1 мг/м ³	60
Сероводород (H ₂ S)	-	От 0 до 10 включ. Св. 10 до 140	± 2 мг/м ³	± 20 %	0,1 мг/м ³	60
Диоксид серы (SO ₂)	-	От 0 до 10 включ. Св. 10 до 50	$\pm 2,5$ мг/м ³	± 25 %	0,1 мг/м ³	60
Диоксид азота (NO ₂)	-	От 0 до 2 включ. Св. 2 до 35	$\pm 0,5$ мг/м ³	± 25 %	0,1 мг/м ³	60
Примечания: 1) C _{вх} – объемная доля диоксида углерода на входе газоанализатора, %; 2) Диапазон измерений определяется при заказе газоанализатора и не может быть изменен пользователем в процессе эксплуатации.						

2) Предел допускаемой вариации, пределы допускаемого изменения показаний газоанализатора за фиксированный интервал времени, время прогрева, время непрерывной работы переносных газоанализаторов от комплекта полностью заряженных аккумуляторов, производительность встроенного побудителя расхода приведены в таблице 4.

Таблица 4

Параметр	Значение
Предел допускаемой вариации показаний газоанализатора, в долях от предела допускаемой основной погрешности	0,5
Время прогрева газоанализатора, мин, не более	5
Пределы допускаемого изменения выходного сигнала стационарного газоанализатора в течение 24 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Пределы допускаемого изменения выходного сигнала переносного газоанализатора в	0,5

Параметр	Значение
течение 8 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	
Время непрерывной работы переносных газоанализаторов от комплекта полностью заряженных аккумуляторов, ч, не менее	8
Производительность встроенного побудителя расхода, $\text{дм}^3/\text{мин}$	от 0,1 до 0,5

3) Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализатора от воздействия температуры, давления и влажности окружающей и анализируемой сред относительно нормальных условий эксплуатации в долях от предела допускаемой основной погрешности, приведены в таблице 5.

Таблица 5

Определяемый компонент (измерительный канал)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности * газоанализатора от изменения, в долях от предела допускаемой основной погрешности		
	температуры, на каждые 10°C	давления, на каждые 3,3 кПа	относительной влажности в диапазоне рабочих условий эксплуатации
Кислород (O_2)	1,0	0,7	0,5
Оксид углерода (CO)	1,0	0,2	0,5
Диоксид углерода (CO_2)	0,5	0,7	1,0
Метан (CH_4)	0,5	0,7	1,0
Аммиак (NH_3)	1,0	0,2	0,5
Сероводород (H_2S)	1,0	0,2	0,5
Диоксид серы (SO_2)	1,0	0,2	0,5
Диоксид азота (NO_2)	1,0	0,2	0,5

Примечание - * - относительно условий, при которых проводилось определение основной погрешности.

4) Габаритные размеры и масса газоанализаторов и составных частей приведены в таблицах 6 и 7.

Таблица 6

Модификация газоанализатора	Исполнение газоанализатора	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
		высота	ширина	длина	
МАГ-6 П	МАГ-6 П-К	35	85	225	0,7
	МАГ-6 П-Т	35	85	225	0,7
	МАГ-6 П-Д	40	75	125	0,4
МАГ-6 С	МАГ-6 С-П	35	67	138	0,4
	МАГ-6 С-Х(-В)*, блок измерения	105	255	235	1,5
МАГ-6 Т	МАГ-6 Т-Х(-В)*, блок измерения	105	255	235	1,5

Примечание - * габаритные размеры и масса указаны для шестнадцатиканального исполнения

Таблица 7

Составные части газоанализаторов	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	высота	высота	высота	
Выносной измерительный преобразователь МАГ-6	35	90	130	0,6
Барьер искрозащиты БИ-2П	35	90	130	0,6

5) Напряжение питания и потребляемая мощность указаны в таблице 8.

Таблица 8

Исполнение газоанализатора	Напряжение питания	Потребляемая мощность, Вт, не более
МАГ-6 П-К	от 3,3 В до 4,5 В, постоянный	1,5
МАГ-6 П-Т	от 3,3 В до 4,5 В, постоянный	1,5
МАГ-6 П-Д	от 3,3 В до 4,5 В, постоянный	1,5
МАГ-6 С-П	от 9 В до 12 В, постоянный	5
МАГ-6 С-Х(-В)	(220±10%) В, переменный, частотой (50±1) Гц	15
МАГ-6 Т-Х(-В)	(220±10%) В, переменный, частотой (50±1) Гц	15

Изменение напряжения питания в указанном интервале не оказывает влияния на метрологические характеристики газоанализаторов.

6) Условия эксплуатации, средняя наработка на отказ и средний срок службы указаны в таблице 9.

Таблица 9

Параметр	Значение
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающей и анализируемой сред, °С - относительная влажность при температуре 25°С, % - диапазон атмосферного давления, кПа Содержание механических и агрессивных примесей (неизмеряемых компонентов) в окружающей и анализируемой средах не должно превышать предельно допускаемых концентраций согласно ГОСТ 12.1.005-88.	от - 20 до + 40 от 10 до 95 от 84,0 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч: - МАГ-6 П-К, МАГ-6 П-Т, МАГ-6 П-Д; - МАГ-6 С-П, МАГ-6 С-Х(-В), МАГ-6 Т-Х(-В)	5 000 15 000
Средний срок службы газоанализаторов, лет*	5

Примечание – * без учета срока службы сенсоров.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на табличку на корпусе газоанализатора.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки газоанализатора приведен в таблице 10.

Таблица 10

Наименование изделия или документа	Обозначение документа	Количество, шт.
Газоанализатор МАГ-6 - модификация МАГ-6 П - модификация МАГ-6 С - модификация МАГ-6 Т	ТФАП.468166.002 ТФАП.468166.003 ТФАП.468166.004	1
Руководство по эксплуатации и паспорт - исполнение МАГ-6 П-Д -исполнение МАГ-6 П-К	ТФАП.468166.002-01 РЭ и ПС ТФАП.468166.002-02 РЭ и ПС	1

Наименование изделия или документа	Обозначение документа	Количество, шт.
-исполнение МАГ-6 П-Т - исполнение МАГ-6 С-П - исполнение МАГ-6 С-Х(-В) - исполнение МАГ-6 Т-Х(-В)	ТФАП.468166.002-03 РЭ и ПС ТФАП.468166.003-01 РЭ и ПС ТФАП.468166.003-02 РЭ и ПС ТФАП.468166.004 РЭ и ПС	
Барьер искрозащиты БИ-2П ([Exib]ПС, для газоанализаторов исполнений МАГ-6 С-Х-В и МАГ-6 Т-Х-В)	ТФАП.436741.002	до 16
Методика поверки	МП-242-2019-2016	1
Измерительный преобразователь для МАГ-6*: - общепромышленное исполнение - взрывозащищенное исполнение	ТФАП.468166.001 ТФАП.468166.001-01	до 16
Соединительный кабель*		до 16
Блок питания 12 В для МАГ-6 С-П*		1
Зарядное устройство		1
Кабель для подключения к компьютеру		1
Упаковочный чехол *		1
CD-ROM или USB-накопитель с программным обеспечением		1
Примечание – Позиции, отмеченные знаком «*» поставляются по специальному заказу и в зависимости от варианта исполнения.		

Поверка

осуществляется по документу МП-242-2019-2016 "Газоанализаторы многокомпонентные МАГ-6. Методика поверки", утвержденному ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" «04» июля 2016 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава газовые смеси в баллонах под давлением кислород – азот (ГСО 10253-2013), диоксид углерода – азот (ГСО 10241-2013), оксид углерода – азот (ГСО 10242-2013), метан – азот (ГСО 10256-2013), аммиак – воздух (ГСО 10327-2013), сероводород – воздух (ГСО 10329-2013), диоксид серы – воздух (ГСО 10342-2013), диоксид азота - воздух (ГСО 10331-2013) выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92 в баллонах под давлением.

Допускается применение иных средств поверки, не уступающих по метрологическим характеристикам.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт (формуляр) на газоанализатор в соответствии с п. 4 Приказа Минпромторга 1815 от 02.07.2015 “Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке”.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методики измерений приведены в документах ТФАП.468166.002-01 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 П-Д. Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.002-02 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 П-К. Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.002-03 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 П-Т. Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.003-01 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 С-П. Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.003-02 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 С-Х(-В). Руководство по эксплуатации и паспорт», ТФАП.468166.004 РЭ и ПС «Газоанализатор многокомпонентный МАГ-6 исполнение МАГ-6 Т-Х(-В). Руководство по эксплуатации и паспорт».