

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижегород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://bacs.nt-rt.ru/> || [bsj@nt-rt.ru](mailto:bsj@nt-rt.ru)

Приложение к свидетельству № **53196** об утверждении типа средств измерений

Лист № 1

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Всего листов 6

Хроматографы газовые промышленные МАГ модели КС 50.360-000,  
КС 50.360-000-01, КС 50.310-000-01

### Назначение средства измерений

Хроматографы газовые промышленные МАГ предназначены для автоматического, непрерывного измерения содержания органических и неорганических веществ в различных газовых средах, в том числе газе горючем природном (далее ГГП).

### Описание средства измерений

Принцип действия хроматографа основан на разделении пробы анализируемой смеси на компоненты на капиллярных или микронасадочных хроматографических колонках вследствие различного распределения компонентов пробы между неподвижной фазой и подвижной фазой - газом-носителем с последующим детектированием.

Хроматографы газовые промышленные МАГ модель КС 50.360-000 предназначены для измерения массовой концентрации серосодержащих компонентов в ГГП.

Хроматографы газовые промышленные МАГ модель КС 50.360-000-01 предназначены для потокового определения содержания серосодержащих соединений в газовых смесях.

Хроматографы газовые промышленные МАГ модель КС 50.360-000 и модель КС 50.360-000-01 состоят из следующих блоков:

- блок управления;
- блок питания;
- блок искробезопасных интерфейсов;
- блок аналитический.

Все вышеперечисленные блоки заключены во взрывонепроницаемую оболочку вида d.

В состав аналитического блока входят следующие компоненты:

- термостат;
- емкость увлажнителя;
- электронный регулятор давления (расхода) для поддержания давления (расхода) в аналитическом тракте;
- многопортовый кран, осуществляющий ввод пробы в хроматографическую колонку;
- вспомогательный многопортовый кран, устанавливаемый при работе с нестандартными газовыми потоками;
- дозирующая петля;
- хроматографическая колонка, разделяющая серосодержащие компоненты;
- узел увлажнения газа;
- электрохимический детектор;
- пневмосопротивление для ограничения потока газа-носителя в линии узла увлажнения.

Для термостабилизации аналитического канала используется элемент Пельтье в сборе с радиатором и вентилятором.

Хроматографы газовые промышленные МАГ модель КС 50.310-000-01 предназначены для потокового измерения молярной доли органических и неорганических веществ в газовых смесях, в том числе компонентного состава ГГП.

Хроматографы газовые промышленные МАГ модель КС 50.310-000-01 состоят из следующих блоков:

- блок управления;
- блок питания;
- блок искробезопасных интерфейсов;
- блок аналитический.

Все вышеперечисленные блоки заключены во взрывонепроницаемую оболочку вида d.

Аналитический блок выполнен в виде двух функциональных блоков, размещённых на единой раме и объединённых электрическими и газовыми коммуникациями. Он состоит из двух аналитических каналов.

В состав каждого аналитического канала входят следующие компоненты:

- термостат, предназначенный для термостабилизации инжектора, детектора по теплопроводности (ДТП) и хроматографических колонок;
- электронный регулятор давления, позволяющий устанавливать и программировать входное давление, что обеспечивает постоянный или программируемый поток газа через инжектор, колонку и детектор. В состав регулятора давления входят два пропорциональных клапана, поддерживающих заданное давление, и датчик давления;
- электромагнитные клапаны, предназначенные для управления газовыми потоками и реализации различных режимов цикла анализа. В приборе используются малогабаритные клапаны SMC с малым внутренним объемом;
- электронная плата управления каналом, предназначенная для управления и формирования сигналов детектора, нагревателей датчиков температур, регулятора давления и электромагнитных клапанов.

Термостат аналитического канала содержит следующие элементы:

- хроматографические капиллярные WCOT или PLOT колонки;
- инжектор, включающий в себя дозирующую петлю объемом 10 мкл, объем вводимой пробы составляет 200 нл. В состав инжектора входят 2 рестриктора для выравнивания пневмосопротивлений в хроматографическом тракте во время дозирования. Для стабилизации объема вводимой пробы инжектор снабжен собственным нагревателем и датчиком температуры.
- микро ДТП

В указанной модели могут быть использованы модификации аналитических каналов как с обратной продувкой, так и без нее.

Внешний вид хроматографов газовых промышленных серии «МАГ» приведен на рисунке 1.

Хроматографы газовые промышленные МАГ модели КС 50.360-000, КС 50.360-000-01, КС 50.310-000-01 имеют взрывозащищённое исполнение с маркировкой 1Exd[ib]IIB+H2 T4 и могут устанавливаться во взрывоопасных зонах согласно маркировке взрывозащиты.

Хроматографы предназначены для непрерывной работы в автоматическом режиме в течение длительного времени.



Рисунок 1.  
Внешний вид хроматографов газовых промышленных МАГ.

### Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение хроматографов МАГ предназначено для сбора, обработки, хранения и представления результатов хроматографических измерений и функционирует в среде встроенного программируемого логического контроллера хроматографа.

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) метрологически значимой части ПО	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма метрологически значимой части ПО)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
МАГ	МАГ	02.03	0xA7FB	CRC16

К метрологически значимой части ПО СИ относятся:

- динамические библиотеки, в которых происходят вычисления;
- конфигурационные блоки настроек выбранной методики анализа (аналитической задачи), в которых описываются порядок и алгоритм вычислений.

Идентификатор расчетного модуля для модели КС 50.360-000: 0xA7FB (полный набор CRC-кодов: 0x2D6F – 0x5F35 – 0xF6E6 – 0x86AD).

Уровень защиты ПО «МАГ» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» согласно МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики хроматографа газового промышленного МАГ модель КС 50.360-000

Диапазоны измерений и пределы допускаемой относительной погрешности хроматографа указаны в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование компонента (химическая формула)	Диапазон измерений массовой концентрации $C$ , мг/м <sup>3</sup>	Пределы допускаемой относительной погрешности*, %
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	1,0 – 50	±(30 – 0,2·C)
Метилмеркаптан (CH <sub>3</sub> SH)	1,0 – 50	±(25 – 0,1·C)
Этилмеркаптан (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> SH)		
Пропилмеркаптан (C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> SH)		
Изопропилмеркаптан (C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> SH)		
Втор-бутилмеркаптан (C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> SH)		
Трет-бутилмеркаптан (C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> SH)		
Изобутилмеркаптан (C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> SH)		
Бутилмеркаптан (C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> SH)		
Карбонилсульфид (COS)		
* соответствует относительной расширенной неопределенности $U_0(C)$ , %, при коэффициенте охвата $k=2$		
Пр и м е ч а н и е – В качестве матрицы могут использоваться азот, гелий, метан		

Метрологические характеристики хроматографа газового промышленного МАГ модель КС 50.360-000-01 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименования метрологических характеристик	Значения метрологических характеристик
Предел относительного среднеквадратического отклонения выходного сигнала (площади пика) по этилмеркаптану, % не более	±4
Относительное изменение выходного сигнала (площади пика) за 24 часа непрерывной работы по этилмеркаптану, % не более	±15
Уровень флуктуационных шумов, мкВ	2,0
Дрейф нулевой линии за 1 час, мкВ	15
Предел обнаружения по этилмеркаптану, г/см <sup>3</sup> , не более	$1,5 \cdot 10^{-10}$

Метрологические характеристики хроматографа газового промышленного МАГ модель КС 50.310-000-01 приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименования метрологических характеристик	Значения метрологических характеристик
Предел относительного среднеквадратического отклонения выходного сигнала (площади пика) по азоту и пропану, % не более	±1
Относительное изменение выходного сигнала (площади пика) за 24 часа непрерывной работы по азоту и пропану, % не более	±3
Уровень флуктуационных шумов, мкВ	2,0
Дрейф нулевой линии за 1 час, мкВ	60
Предел обнаружения по азоту и пропану, не более	5 млн <sup>-1</sup>

Технические и эксплуатационные характеристики указаны в таблице 4.

Таблица 4

Технические и эксплуатационные характеристики хроматографов МАГ модели КС 50.360-000, КС 50.360-000-01, КС 50.310-000-01	
Напряжение питания переменного тока частотой (50±1 Гц), В	220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub>
Максимальная потребляемая мощность при выходе на рабочий режим, Вт	180
Потребляемая мощность после выхода на рабочий режим, В·А, не более	80
Длина × ширина × высота, мм, не более	365×310×465
Масса, кг, не более	40
Наработка на отказ, ч, не менее	10000
Средний срок службы, лет	10
Время непрерывной работы хроматографа без корректировки градуировочной зависимости, ч, не менее.	24
Условия эксплуатации: Диапазон температур окружающей среды, °С Диапазон относительной влажности, %: Диапазон атмосферного давления, кПа	от минус 10 до плюс 50 до 95 от 84 до 106,4

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на левую панель корпуса хроматографа в виде наклейки.

#### Комплектность средства измерений

Комплект поставки:

- хроматограф газовый (основной блок с колонками, детекторами и дозатором);
- программное обеспечение;
- руководство по эксплуатации;
- методика поверки МП 242-1616-2013.

#### Поверка

осуществляется по документу МП 242-1616-2013 «Хроматографы газовые промышленные МАГ модели КС 50.360-000, КС 50.360-000-01, КС 50.310-000-01, ООО НТФ «БАКС». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева" 17. 04. 2013 года.

Основные средства поверки указаны в таблице 6.

Таблица 6

Хроматографы газовый промышленный МАГ		
модель КС 50.360-000	модель КС 50.310-000-01	модель КС 50.360-000-01
Поверочные газовые смеси: ГСО 9554-2010 ГСО 8532-2004	Поверочные газовые смеси: ГСО 8394-2003	Поверочные газовые смеси: 8982-2008

### Сведения о методиках (методах) измерений

Для хроматографов газовых промышленных МАГ модели КС 50.360-000 приведены в документе ГОСТ Р 53367-2009 «Газ горючий природный. Определение серосодержащих компонентов хроматографическим методом».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к хроматографам газовым промышленным МАГ модели КС 50.360-000; КС 50.360-000-01; КС 50.310-000-01

ТУ 4215-015-21189467-2011. «Технические условия. Хроматограф газовый промышленный МАГ модели КС 50.310-000, КС 50.310-000-01, КС 50.310-000-02, КС 50.310-000-03, КС 50.360-000, КС 50.360-000-01».

Руководство по эксплуатации.

Техническая документация фирмы-изготовителя.

ГОСТ Р 52350.0-2005 Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 0. Общие требования.

ГОСТ Р 52350.1-2005 Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 0. Взрывонепроницаемые оболочки «d».

ГОСТ Р 52350.10-2005 Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 10. Классификация взрывоопасных зон.

ГОСТ Р 52350.10-2005 Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i».

ГОСТ 26703-93 Хроматографы аналитические газовые. Общие технические требования и методы испытаний.

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:

при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93