

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

<https://bacs.nt-rt.ru/> || bsj@nt-rt.ru

Приложение к свидетельству № **48714**
об утверждении типа средств измерений

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Лист № 1
Всего листов 5

Хроматографы газовые промышленные специализированные МАГ модель КС 50.310-000

Назначение средства измерений

Хроматографы предназначены для непрерывного автоматического измерения молярной доли компонентов газа горючего природного с последующим расчетом высшей, низшей теплоты сгорания, плотности и числа Воббе.

Описание средства измерений

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

Хроматограф газовый МАГ модели КС 50.310-000 состоит из следующих блоков:

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

Все вышеперечисленные блоки заключены во взрывонепроницаемую оболочку вида d.

Хроматограф имеет взрывозащищённое исполнение с маркировкой 1Exd[ib]IIB+H2 T4, соответствует требованиям ГОСТ Р 52350.0-2005, ГОСТ Р 52350.1-2005, ГОСТ Р 52350.11-2005 и может устанавливаться во взрывозащищённых зонах (ПУЭ, изд.6 гл.7.3 2001, ГОСТ Р 52350.10-2005) согласно маркировке взрывозащиты.

Хроматограф предназначен для непрерывной работы в автоматическом режиме в течение длительного времени.

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 колонки. В канале АА1 используется капиллярная колонка PoragPLOT Q длиной 10 м для разделения легких компонентов (CO₂, N₂, этан, пропан). В канале АА2 используется капиллярная колонка CP-Sil 5 CB длиной 10 м для разделения углеводородов

(бутаны, пентаны, сумма гексанов). В каждом аналитическом канале могут находиться одна или две хроматографические колонки, расположенные в термостате;

– 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.

– детектор ДТП с малым внутренним объемом.

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

Градуировка хроматографа проходит в автоматическом режиме методом абсолютной градуировки (по одной точке) в соответствии с ГОСТ 31371.7-2008 с использованием ГСО состава природного газа. Измерение молярной доли азота проводится суммарно с кислородом.

Молярная доля метана определяется как разность между 100 % и суммой измеренных значений молярной доли определяемых компонентов и значений молярной доли неопределяемых компонентов, учитываемых как условно-постоянные.

Внешний вид хроматографа приведен на рисунке 1



Рисунок 1 Внешний вид хроматографа газового промышленного специализированного МАГ модель КС 50.310-000

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение хроматографов серии «МАГ» (далее Программа) предназначено для сбора, обработки, хранения и представления результатов хроматографиче-

ских 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	0x929B	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: 0x929B (полный набор CRC-кодов: 0xE103 – 0x165F – 0xAD42 – 0x0644).

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

Программное обеспечение хроматографов серии «МАГ» аттестовано ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 18 июня 2012. «Свидетельство № ПО-2022-001-2012 о метрологической аттестации программного обеспечения (программы) сбора и обработки хроматографических данных для хроматографов серии «МАГ» (версия ПО: 02.03, идентификатор расчетного модуля 0x929B».

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерения молярной доли компонентов горючего газа природного (далее ГГП) и пределы допускаемой абсолютной погрешности хроматографа при измерении молярной доли компонентов ГГП соответствуют данным таблицы 1.

Таблица 1

Наименование компонента	Диапазон молярной доли компонента, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm \Delta (x) ^*, \%$
Метан	от 40 до 99,7	$- 0,0187 \cdot x + 1,88$
Этан	от 0,001 до 15	$0,04 \cdot x + 0,00026$
Пропан	от 0,01 до 6,0	$0,06 \cdot x + 0,00024$
Изобутан	от 0,001 до 4,0	$0,06 \cdot x + 0,00024$
н-Бутан	от 0,001 до 4,0	$0,06 \cdot x + 0,00024$
Изопентан	от 0,001 до 2,0	$0,06 \cdot x + 0,00024$
н-Пентан	от 0,001 до 2,0	$0,06 \cdot x + 0,00024$
Неопентан	от 0,0005 до 0,05	$0,06 \cdot x + 0,00024$
Гексаны (C_{6+} высшие) ¹⁾	от 0,001 до 1,0	$0,06 \cdot x + 0,00024$
Диоксид углерода	от 0,005 до 10,0	$0,06 \cdot x + 0,0012$
Азот (суммарный пик с кислородом и аргоном)	от 0,005 до 15	$0,04 \cdot x + 0,0013$

* - соответствует абсолютной расширенной неопределенности результата измерения молярной доли компонента $U(x)$, %, при коэффициенте охвата $k=2$.
¹⁾ Суммарное значение молярной доли углеводородов $C_{б+высшие}$ не должно превышать 1,5%;
 x – измеренное значение молярной доли компонента ГПП.
 При суммарном определении азота и кислорода, пределы допускаемой абсолютной погрешности рассчитываются по формуле, приведенной для азота.

Технические и эксплуатационные характеристики указаны в таблице 2.

Таблица 2

Напряжение питания переменного тока частотой (50±1 Гц), В	220 ⁺²² ₋₃₃
Максимальная потребляемая мощность при выходе на рабочий режим, Вт, не более	180
Потребляемая мощность после выхода на рабочий режим, В·А, не более	80
Высота × ширина × глубина, мм, не более	450×360×310
Масса, кг, не более	40
Наработка на отказ, ч, не менее	10000
Средний срок службы, лет	10
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
Время непрерывной работы хроматографа без корректировки градуировочной зависимости, ч, не менее.	24

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

- хроматограф газовый (основной блок с колонками, детекторами и дозатором);
- программное обеспечение;
- руководство по эксплуатации;
- методика поверки МП-242-1367-2012.

Поверка

осуществляется по документу «МП-242-1367-2012. Хроматографы газовые промышленные специализированные МАГ, модель КС 50.310-000, ООО НТФ «БАКС». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева" 15.03.2012 года.

Основные средства поверки: стандартные образцы состава природного газа (ГСО 9299-2009, ГСО 9307-2009).

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документах: ГОСТ 31371.7-2008 «Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. Методика выполнения измерений молярной доли компонентов» и ГОСТ 31369-2008 (ИСО 6976:1995) «Газ природный. Вычисление теплоты сгорания, относительной плотности и числа Воббе на основе компонентного состава»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к хроматографам газовым промышленным специализированным МАГ модель КС 50.310-000

- 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.»

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.
- при осуществлении торговли и товарообменных операций

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

<https://bacs.nt-rt.ru/> || bsj@nt-rt.ru