

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Хроматографы газовые специализированные МАГ

Назначение средства измерений

Хроматографы газовые специализированные МАГ (далее – хроматографы) предназначены для непрерывных автоматических измерений молярной доли компонентов природного газа в соответствии с ГОСТ 31371.7-2020 (метод Б).

Описание средства измерений

Принцип действия хроматографов основан на разделении компонентов анализируемой пробы на хроматографических колонках вследствие различного распределения компонентов пробы между неподвижной фазой колонки и подвижной фазой – газом-носителем с последующим детектированием.

Хроматограф состоит из следующих блоков:

- блок аналитический в составе:
 - детектор(ы) по теплопроводности (ДТП);
 - система хроматографических колонок;
 - устройство ввода пробы: кран-дозатор газовых проб
- блок газового питания;
- блок электроники;
- блок питания;
- блок управления;
- клеммная колодка для подключения внешних электрических цепей;
- обогреваемые газовые вводы (опционально);
- кран обратной продувки;
- сенсорный ЖК дисплей и панель светодиодов (опционально).

К хроматографам газовым специализированным МАГ относятся хроматографы модели КС 50.310-000, которые выпускаются в двух исполнениях:

- исполнение 1 – взрывозащищенное;
- исполнение 2 – невзрывозащищенное (лабораторное).

Хроматографы во взрывозащищенном исполнении представляют собой моноблочную конструкцию промышленного производства в корпусе из алюминиевого сплава.

Хроматографы в невзрывозащищенном (лабораторном) исполнении представляют собой моноблочную конструкцию промышленного производства в стальном корпусе.

Каждый экземпляр хроматографа имеет серийный номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесенного на табличку (шильдик) ударным методом, обеспечивающим его прочтение и сохранность в процессе эксплуатации. Пример записи серийного номера хроматографа: № 111111.

Нанесение знака поверки на хроматограф не предусмотрено.

Общий вид, место нанесения серийного номера и знака утверждения типа хроматографов во взрывозащищенном исполнении (исполнение 1) с сенсорным ЖК дисплеем и панелью светодиодов приведены на рисунке 1.

Общий вид, место нанесения серийного номера и знака утверждения типа хроматографов во взрывозащищенном исполнении (исполнение 1) без сенсорного ЖК дисплея и панели светодиодов приведены на рисунке 2.

Схема пломбировки хроматографов во взрывозащищенном исполнении (исполнение 1) от несанкционированного доступа представлена на рисунке 3. Пломбирование хроматографа осуществлено с применением пломбы-наклейки.

Общий вид хроматографов в невзрывозащищенном (лабораторном) исполнении (исполнение 2) с сенсорным ЖК дисплеем приведен на рисунке 4.

Общий вид хроматографов в невзрывозащищенном (лабораторном) исполнении (исполнение 2) с панелью светодиодов и без сенсорного ЖК дисплея приведен на рисунке 5.

Место нанесения серийного номера и знака утверждения типа на хроматографы в невзрывозащищенном (лабораторном) исполнении приведено на рисунке 6.

Схема пломбировки хроматографов в невзрывозащищенном (лабораторном) исполнении от несанкционированного доступа представлена на рисунке 7. Пломбирование хроматографа осуществлено с применением пломбы-наклейки



Рисунок 1 – Общий вид, место нанесения серийного номера и знака утверждения типа на хроматографы во взрывозащищенном исполнении (исполнение 1) с сенсорным ЖК дисплеем и панелью светодиодов

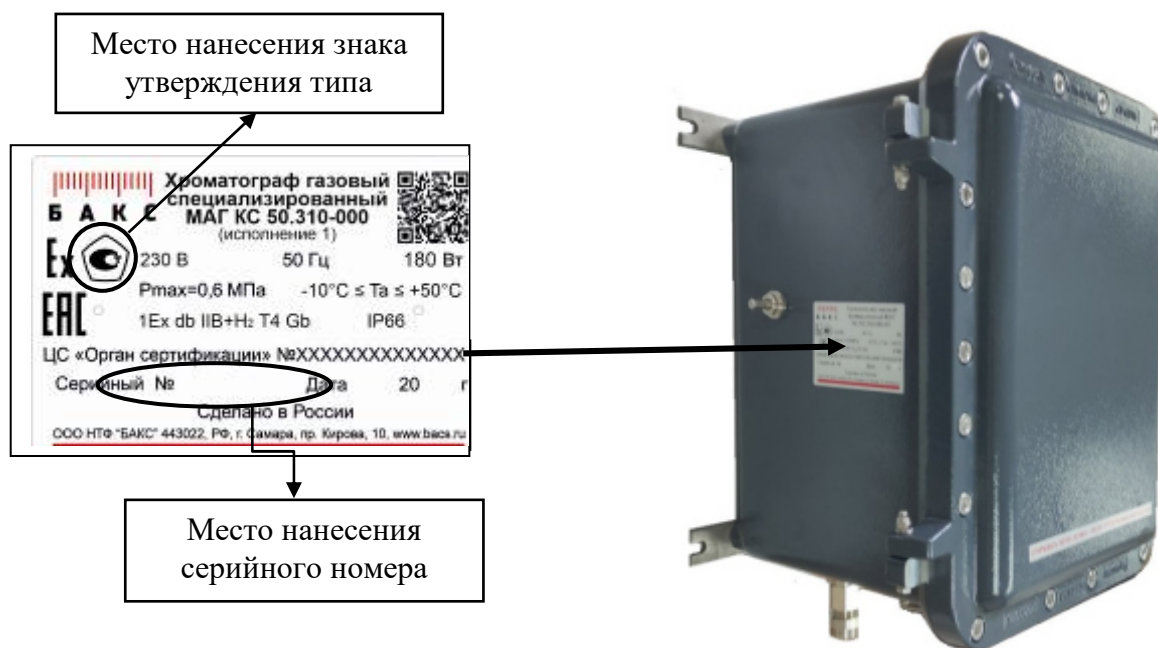


Рисунок 2 – Общий вид, место нанесения серийного номера и знака утверждения типа на хроматографы во взрывозащищенном исполнении (исполнение 1) без сенсорного ЖК дисплея и панели светодиодов

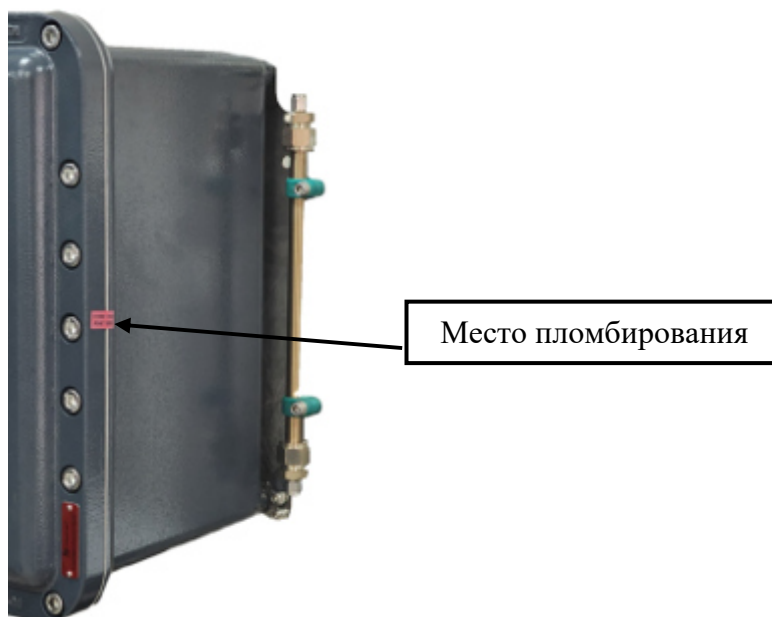


Рисунок 3 – Место пломбирования от несанкционированного доступа хроматографов во взрывозащищенном исполнении (исполнение 1)



Рисунок 4 – Общий вид хроматографов
в невзрывозащищенном (лабораторном) исполнении (исполнение 2)
с сенсорным ЖК дисплеем



Рисунок 5 – Общий вид хроматографов
в невзрывозащищенном (лабораторном) исполнении (исполнение 2)
с панелью светодиодов

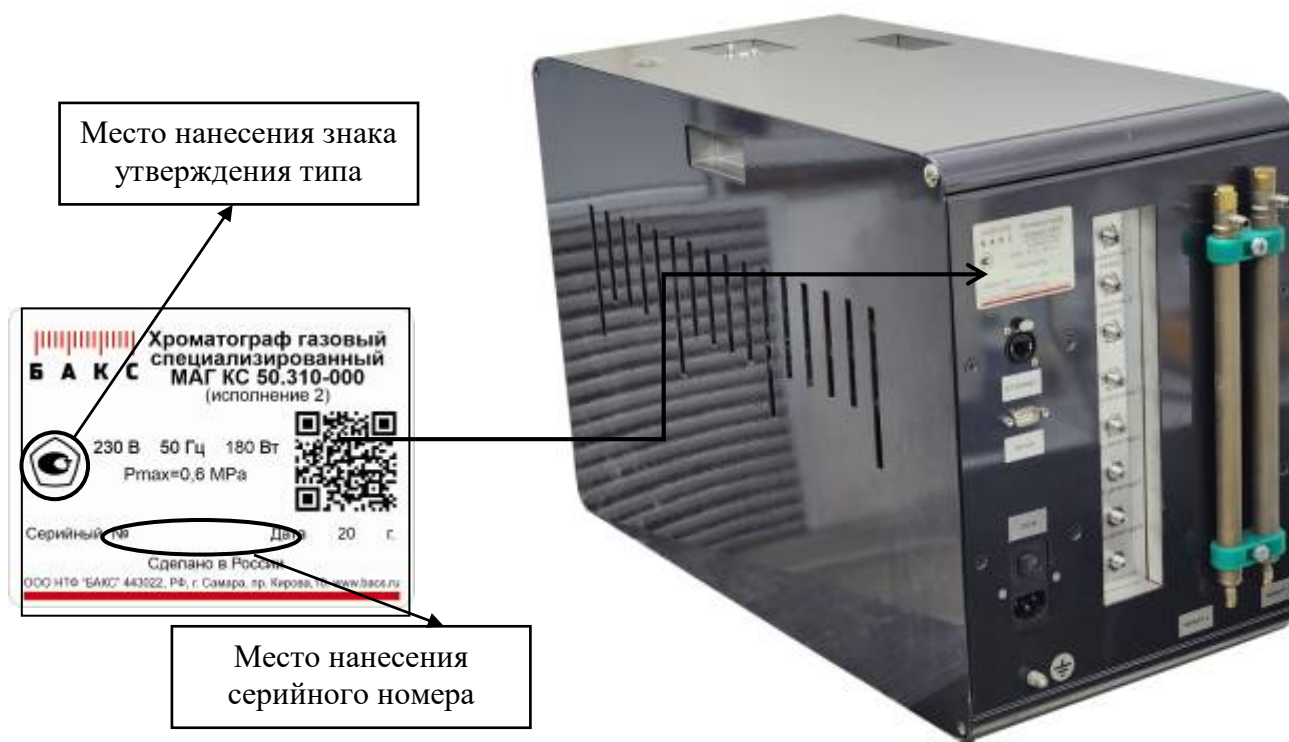


Рисунок 6 – Место нанесения серийного номера и знака утверждения типа на хроматографы в невзрывозащищенном (лабораторном) исполнении (исполнение 2)

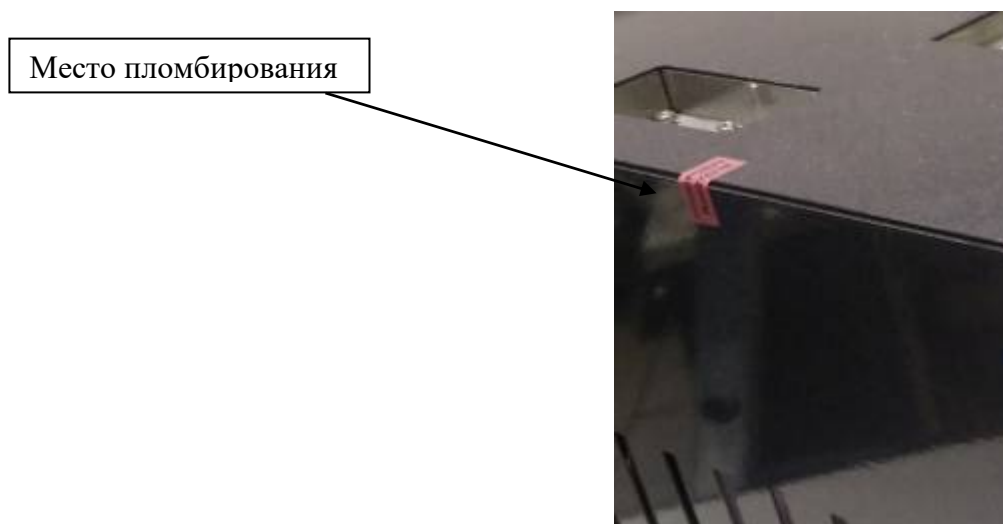


Рисунок 7 – Место пломбирования от несанкционированного доступа хроматографов в невзрывозащищенном (лабораторном) исполнении (исполнение 2)

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее - ПО) «Анализатор» хроматографов предназначено для сбора, обработки, хранения и представления результатов хроматографических измерений и функционирует в среде встроенного программируемого логического контроллера хроматографа.

Встроенное ПО выполняет следующие функции:

- управление хроматографом;

- настройка программы, обработка данных в реальном времени и управление хроматографом;
- формирование и математическая обработка хроматограмм;
- вычисление результатов градуировки и результатов измерений молярной доли компонентов с формированием отчета;
- вычисление на основе измеренных значений молярной доли компонентов значений физико-химических параметров природного газа (теплоты сгорания, относительной и абсолютной плотности, коэффициента сжимаемости и числа Воббе) в соответствии с ГОСТ 31369-2021 с формированием отчета (при необходимости);
- удаленный контроль, сбор, обработка, хранение и защита результатов измерений;
- проведение диагностических проверок отдельных блоков и узлов прибора и прибора в целом;
- идентификация и регламентация прав доступа.

К метрологически значимой части ПО СИ относятся:

- динамические библиотеки, в которых проводят вычисления;
- конфигурационные блоки настроек методики анализа, в которых описываются порядок и алгоритм вычислений.

Метрологические характеристики хроматографов нормированы с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

ПО сертифицировано в ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» (Сертификат соответствия № ПО ИМ-10-2023 ПО «Анализатор», версия 02.03, расчетный модуль версии 0x25391C8D» от 23.06.2023 (по ГОСТ 31371.7-2020 (методы А и Б) и ГОСТ 31369-2021). ПО позволяет по результатам измерений молярной доли компонентов проводить вычисление значений физико-химических показателей (теплота сгорания, относительная и абсолютная плотность, коэффициент сжимаемости и число Воббе) природного газа в соответствии с ГОСТ 31369-2021.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО средства измерений

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Анализатор» v.02.03
Номер версии расчетного модуля методики для расчётов по ГОСТ 31371.7 2020 (методы А и Б) и ГОСТ 31369 2021	0x25391C8D*
Цифровой идентификатор (алгоритм вычисления CRC32): Расчётная библиотека «AnalizCalc.dll» Расчётная библиотека «AddFunct.dll» Расчётная библиотека «RegressCalc.dll» Расчётная библиотека «DewPoint.dll» Расчётная библиотека «DewPointEOS.dll»	0x1BFEB1EF 0x18B1811B 0xF2532F35 0x7F06F760 0xC66A6CA6
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32**
Номер версии ПО «Анализатор», устанавливаемого на внешнем ПК	02.03 релиз 12 (и выше)

Окончание таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Примечания: * – В качестве версии расчетного модуля используется интегральная контрольная сумма на базе следующих четырёх: 0x17591BB1 – контрольная сумма массива физико-химических параметров веществ; 0x07427460 – контрольная сумма настраиваемых диалогов с пользователем; 0x5F343B86 – контрольная сумма массива расчетных параметров; 0xA42210AA – контрольная сумма массива функций. ** CRC32 построена на полиноме $X^{32}+X^{26}+X^{23}+X^{22}+X^{16}+X^{12}+X^{11}+X^{10}+X^8+X^7+X^5+X^4+X^2+X^1+1$ с начальным значением 0xFFFFFFFF	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики хроматографов

Наименование компонента	Диапазон измерений молярной доли компонента, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, $\pm \Delta$, мол. доля, % ¹⁾
Этан (C ₂ H ₆)	от 0,005 до 15	$0,04 \cdot x + 0,0013$
Пропан (C ₃ H ₈)	от 0,005 до 6,0	$0,06 \cdot x + 0,0012$
Изобутан (и-C ₄ H ₁₀)	от 0,005 до 4,0	$0,06 \cdot x + 0,0012$
н-Бутан (н-C ₄ H ₁₀)	от 0,005 до 4,0	$0,06 \cdot x + 0,0012$
Изопентан (и-C ₅ H ₁₂)	от 0,005 до 2,0	$0,06 \cdot x + 0,0012$
н-Пентан (н-C ₅ H ₁₂)	от 0,005 до 2,0	$0,06 \cdot x + 0,0012$
Неопентан (нео-C ₅ H ₁₂)	от 0,005 до 0,05	$0,06 \cdot x + 0,0012$
C ₆₊ ²⁾	от 0,005 до 1,5	$0,10 \cdot x + 0,001$
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0,005 до 10	$0,06 \cdot x + 0,0012$
Азот (N ₂) / O ₂ +N ₂ (суммарно)	от 0,005 до 15	$0,04 \cdot x + 0,0013$
Кислород	от 0,005 до 2,0	$0,06 \cdot x + 0,0012$
Водород	от 0,005 до 0,5	$0,06 \cdot x + 0,0012$
Гелий	от 0,005 до 0,5	$0,06 \cdot x + 0,0012$
Метан	от 40 до 99,97	$U(x_{CH_4}) = \sqrt{\sum_{i=2}^{n_i} [U(x_i)]^2 + \sum_{oc=1}^{n_{oc}} [U(x_{oc})]^2}$ ³⁾

¹⁾ Соответствует абсолютной расширенной неопределенности результата измерения молярной доли компонента $U(x)$, %, при коэффициенте охвата $k=2$.

²⁾ C₆₊ - псевдокомпонент, включающий углеводороды с числом углеродных атомов более пяти и определяемый методом обратной продувки согласно ГОСТ 31371.7-2020 (метод Б);

³⁾ Формула для вычисления неопределенности молярной доли метана

x_i – измеренное значение молярной доли i -го компонента природного газа, %;

$U(x_i)$ – расширенная неопределенность измеренного значения молярной доли i -го компонента, %;

$U(x_{oc})$ – расширенная неопределенность молярной доли компонента, для которого принято условно-постоянное значение молярной доли, %, указанное в паспорте (протоколе) анализа.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
	Исполнение 1			Исполнение 2	
Количество измерительных каналов	1 или 2	3 или 4		1 или 2	3 или 4
Параметры электрического питания: – напряжение питания переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	230±10% 50±1				
Максимальная потребляемая мощность при выходе на рабочий режим, Вт, не более	180				
Максимальная потребляемая мощность после выхода на рабочий режим, Вт, не более	80				
Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота	400 300 480	460 370 600	500 400 700	270 380 380	270 600 380
Масса, кг, не более	40	58	80	20	30
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность (без конденсации влаги), % – атмосферное давление, кПа	от -10 до +50			от +10 до +40	
	от 20 до 95				
	от 84 до 106				
Время непрерывной работы хроматографа без корректировки градуировочной зависимости, ч, не менее	24				
Маркировка взрывозащиты	1Ex db IIB+H ₂ T4 Gb X			-	
Взрывонепроницаемая оболочка вида	d			-	
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP66			-	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	26300

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта методом компьютерной графики и на табличку (шильдик) хроматографа методом лазерной печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность хроматографов

Наименование	Обозначение	Количество
Хроматограф газовый специализированный МАГ	Модель КС 50.310-000 (исполнение _)	1 шт.
Принадлежности для хроматографа	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	КС 50.310-000 РЭ	1 экз.
Паспорт	КС 50.310-000 ПС	1 экз.
Руководство оператора ПО	«Анализатор»	1 экз.
Дистрибутив программного обеспечения на цифровом носителе	—	1 экз.

Наименование	Обозначение	Количество
Копия сертификата соответствия обязательным техническим требованиям, установленным техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 012/2011	—	1 экз.
Копия декларации о соответствии требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»	—	1 экз.
Копия сертификата соответствия программного обеспечения «Анализатор», версия 02.03, расчетный модуль версии 0x25391C8D	№ ПО ИМ-10-2023	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Описание и работа» документа «Хроматографы газовые специализированные МАГ. Руководство по эксплуатации КС 50.310-000 РЭ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-техническая фирма «БАКС»
(ООО НТФ «БАКС»)
ИНН 6311007747
Юридический адрес: 443022, г. Самара, пр-кт Кирова, д. 10
Телефон: +7 (846) 267-38-12, 267-38-13, 267-38-14, 267-38-15, 267-38-16
E-mail: info@bacs.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-техническая фирма «БАКС»
(ООО НТФ «БАКС»)
ИНН 6311007747
Юридический адрес: 443022, г. Самара, пр-кт Кирова, д. 10
Адреса мест осуществления деятельности:
443022, г. Самара, пр-кт Кирова, д. 10;
443022, г. Самара, пр-кт Кирова, д. 22
Телефон: +7 (846) 267-38-12, 267-38-13, 267-38-14, 267-38-15, 267-38-16
E-mail: info@bacs.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: +7(812) 251-76-01, факс: +7 (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Web-сайт: www.vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.

