

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «24» сентября 2024 г. № 2269

Регистрационный № 55668-13

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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 (далее – хроматографы) предназначены для непрерывных автоматических измерений содержания органических и неорганических веществ в газовых смесях, сжиженных углеводородных газах и жидкостях.

Описание средства измерений

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

Хроматограф состоит из следующих блоков:

– блок аналитический в составе:

1. детектор(ы) (детектор по теплопроводности (ДТП) или электрохимический детектор (ЭХД), или термохимический детектор (ТХД), или пламенно - ионизационный детектор (ПИД), или детектор постоянной скорости рекомбинации (ДПР);

2. система насадочных, микронасадочных или капиллярных хроматографических колонок;

3. устройство ввода пробы: кран-дозатор газовых и жидких проб или инжектор-испаритель (модели КС 50.310-000-01).

– блок газового питания;

– блок электроники;

– блок питания;

– блок управления;

– клеммная колодка для подключения внешних электрических цепей;

– обогреваемые газовые вводы (опционально);

– сенсорный ЖК дисплей и панель светодиодов (опционально).

Дополнительно хроматографы могут быть оснащены вспомогательными устройствами:

– внешний кран-дозатор;

– испаритель;

– автосэмплер;

– метанатор;

– очиститель газов (дожигатель);

– системы концентрирования и консервирования пробы, другие системы пробоподготовки.

Хроматографы выпускаются в трех моделях (таблица 1).

Таблица 1 – Модели хроматографов

Модели	Назначение
КС 50.360-000	Хроматографы предназначены для определения массовой концентрации серосодержащих компонентов в природном газе согласно ГОСТ Р 53367-2009 «Газ горючий природный. Определение серосодержащих компонентов хроматографическим методом» с детектором ЭХД
КС 50.360-000-01	Хроматографы предназначены для определения массовой концентрации серосодержащих компонентов в природном газе с детектором ЭХД
КС 50.310-000-01	Хроматографы предназначены для непрерывного автоматического измерения содержания органических и неорганических веществ в газовых средах, в том числе в природном газе, сжиженных углеводородных газах (СУГ) и жидкостях, с детекторами – ДТП, ПИД, ТХД, ЭХД, ДПР.

Хроматографы модели КС 50.310-000-01 могут включать в себя до 4-х аналитических каналов. В указанной модели могут быть использованы модификации аналитических каналов как с обратной продувкой, так и без нее.

Кран-дозатор жидких проб и инжектор-испаритель позволяет вводить пробу жидкости или сжиженного углеводородного газа под рабочим давлением непосредственно в аналитический канал хроматографа с одновременным испарением вводимого образца.

Перечень компонентов, определяемых с помощью хроматографа модели КС 50.310-000-01:

- постоянные газы (He, H₂, N₂, O₂, CO, CO₂);
- неорганические соединения (H₂O, H₂S, COS, SO₂, NH₃, N₂O и др.);
- лёгкие углеводороды (широкая фракция легких углеводородов, газовый бензин, газовый конденсат и сухой отбензиненный газ);
- сжиженные углеводородные газы;
- предельные углеводороды: метан, этан, пропан, бутаны и др. до н-декана;
- непредельные углеводороды: этилен, ацетилен, пропилен, пропадиен, метилацетилен, бутилены, бутадиен и др.;
- ароматические углеводороды: бензол, толуол, этилбензол, ксиолы и др.;
- кислородсодержащие органические соединения: спирты (метанол, этанол и триметилкарбинол (ТМК) и др.), оксигенаты, гликоли, простые и сложные эфиры (диметиловый эфир, метил-трет-бутиловый эфир (МТБЭ), метил-трет-амиловый эфир (МТАЭ) и др.), альдегиды (уксусный альдегид, акролеин и др.), кетоны, жирные кислоты;
- хлорорганические соединения, галогенсодержащие соединения, азотсодержащие органические соединения и другие полярные летучие органические соединения;
- серосодержащие органические соединения: меркаптаны, сульфиды, дисульфиды.

Хроматографы модели КС 50.310-000-01 выпускаются в двух исполнениях:

- взрывозащищенном - исполнение 1;
- невзрывозащищенном (лабораторном) - исполнение 2.

Хроматографы модели КС 50.360-000, КС 50.360-000-01 и КС 50.310-000-01 во взрывозащищенном исполнении представляют собой моноблочную конструкцию промышленного производства в окрашенном черном корпусе из алюминиевого сплава.

Хроматографы модели КС 50.310-000-01 в невзрывозащищенном (лабораторном) исполнении представляют собой моноблочную конструкцию промышленного производства в окрашенном черном стальном корпусе.

Каждый экземпляр хроматографов имеет серийный номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесенного на табличку (шильдик) методом лазерной печати, обеспечивающим его прочтение и сохранность в процессе эксплуатации. Пример записи серийного номера хроматографа газового промышленного МАГ модель КС 50.3Х0-000-(01): № 111111.

Нанесение знака поверки на хроматограф не предусмотрено.

Общий вид, место нанесения серийного номера и знака утверждения типа хроматографов модели КС 50.360-000, КС 50.360-000-01 и КС 50.310-000-01 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 модели КС 50.360-000, КС 50.360-000-01 и КС 50.310-000-01 во взрывозащищенном исполнении (исполнение 1) без сенсорного ЖК дисплея и панели светодиодов приведены на рисунке 2.

Схема пломбировки хроматографов модели КС 50.360-000, КС 50.360-000-01 и КС 50.310-000-01 во взрывозащищенном исполнении (исполнение 1) от несанкционированного доступа представлена на рисунке 3. Пломбирование хроматографа осуществлено с применением пломбы-наклейки.

Общий вид хроматографов модели КС 50.310-000-01 в невзрывозащищенном (лабораторном) исполнении (исполнение 2) с сенсорным ЖК дисплеем приведен на рисунке 4.

Общий вид хроматографов модели КС 50.310-000-01 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 модели КС 50.310-000-01 в невзрывозащищенном (лабораторном) исполнении (исполнение 2) приведено на рисунке 6.

Схема пломбировки хроматографов модели КС 50.310-000-01 в невзрывозащищенном (лабораторном) исполнении (исполнение 2) от несанкционированного доступа представлена на рисунке 7. Пломбирование хроматографа осуществлено с применением пломбы-наклейки.

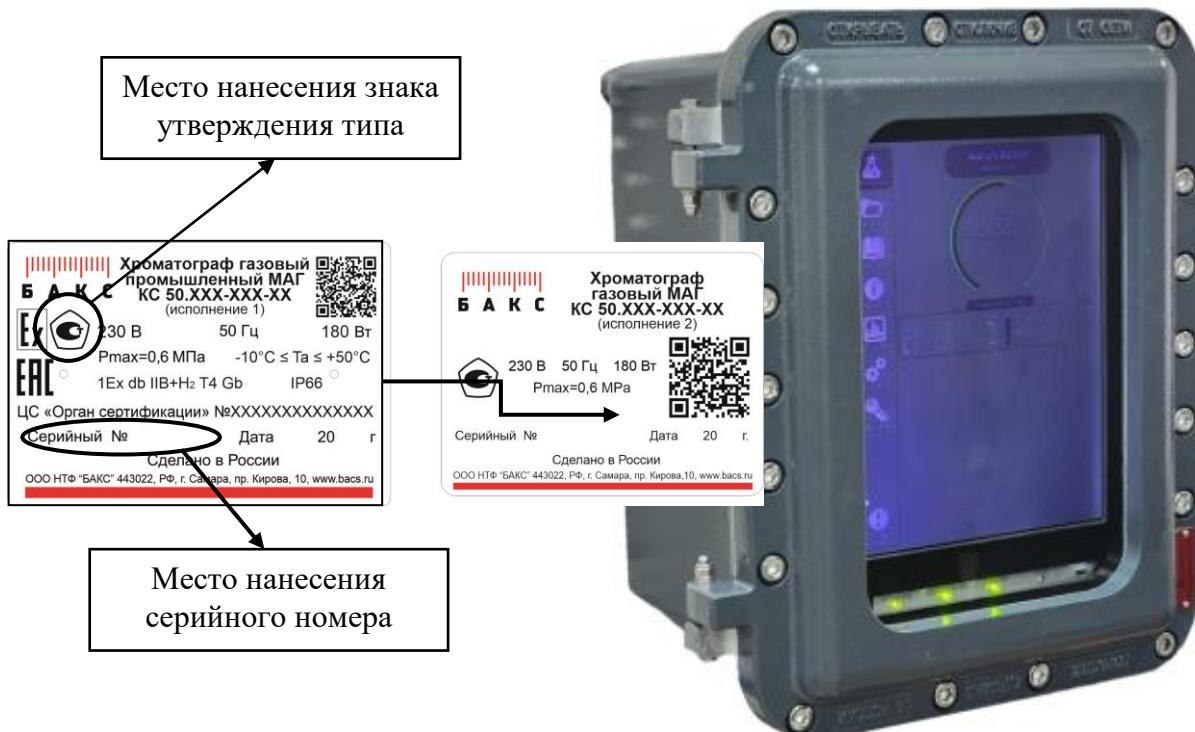


Рисунок 1 – Общий вид, место нанесения серийного номера и знака утверждения типа на хроматографы газовые промышленные МАГ модели КС 50.360-000, КС 50.360-000-01 и КС 50.310-000-01 во взрывозащищенном исполнении (исполнение 1) с сенсорным ЖК дисплеем и панелью светодиодов

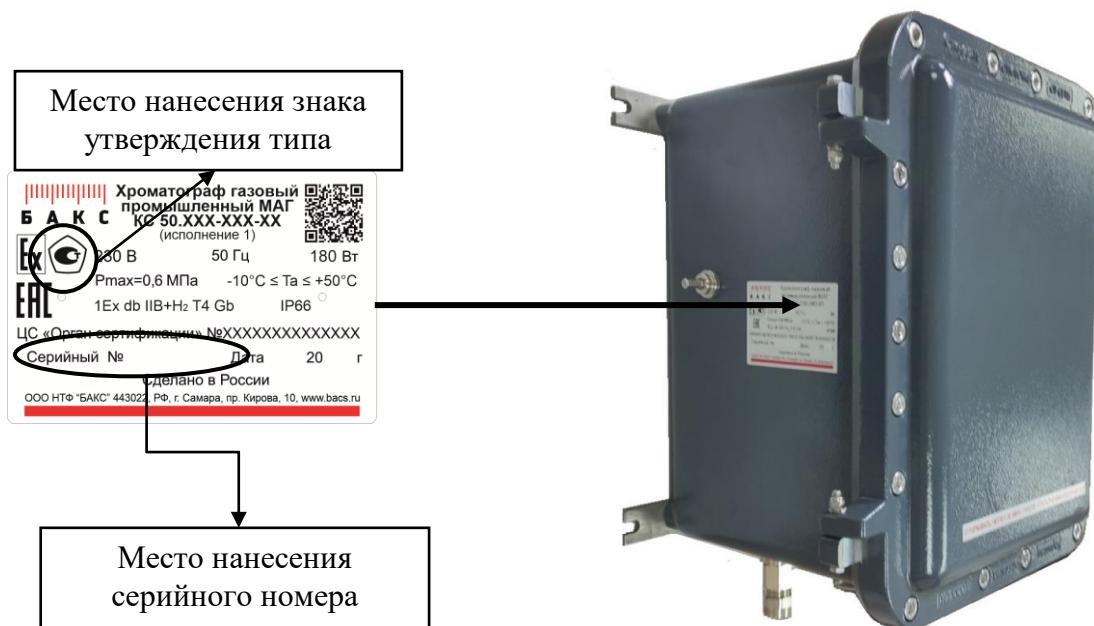


Рисунок 2 – Общий вид, место нанесения серийного номера и знака утверждения типа на хроматографы газовые промышленные МАГ модели КС 50.360-000, КС 50.360-000-01 и КС 50.310-000-01 во взрывозащищенном исполнении (исполнение 1) без сенсорного ЖК дисплея и панели светодиодов

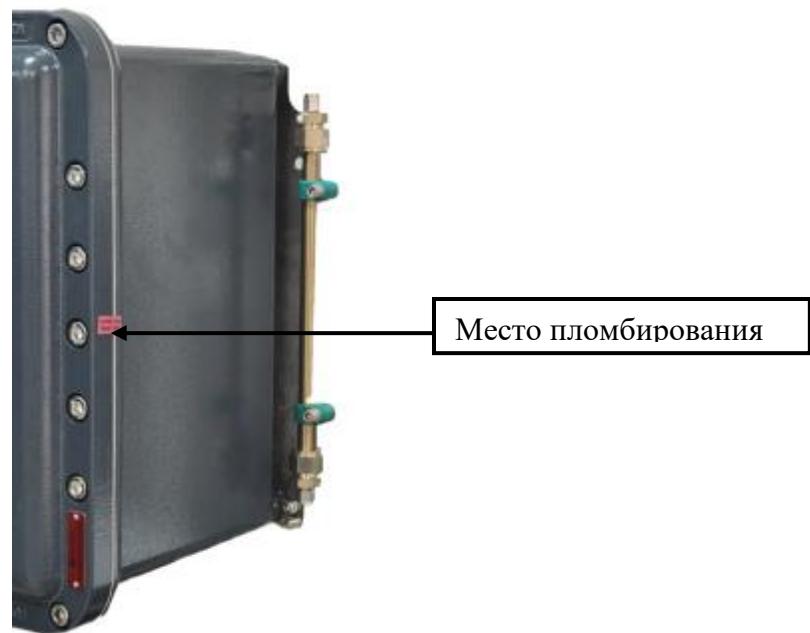


Рисунок 3 – Место пломбирования от несанкционированного доступа хроматографов газовых промышленных МАГ модели КС 50.360-000, КС 50.360-000-01 и КС 50.310-000-01 во взрывозащищенном исполнении (исполнение 1)



Рисунок 4 – Общий вид хроматографов газовых промышленных МАГ модели КС 50.310-000-01 в невзрывозащищенном (лабораторном) исполнении (исполнение 2) с сенсорным ЖК дисплеем



Рисунок 5 – Общий вид хроматографов газовых промышленных МАГ модели КС 50.310-000-01 в невзрывозащищенном (лабораторном) исполнении (исполнение 2) с панелью светодиодов

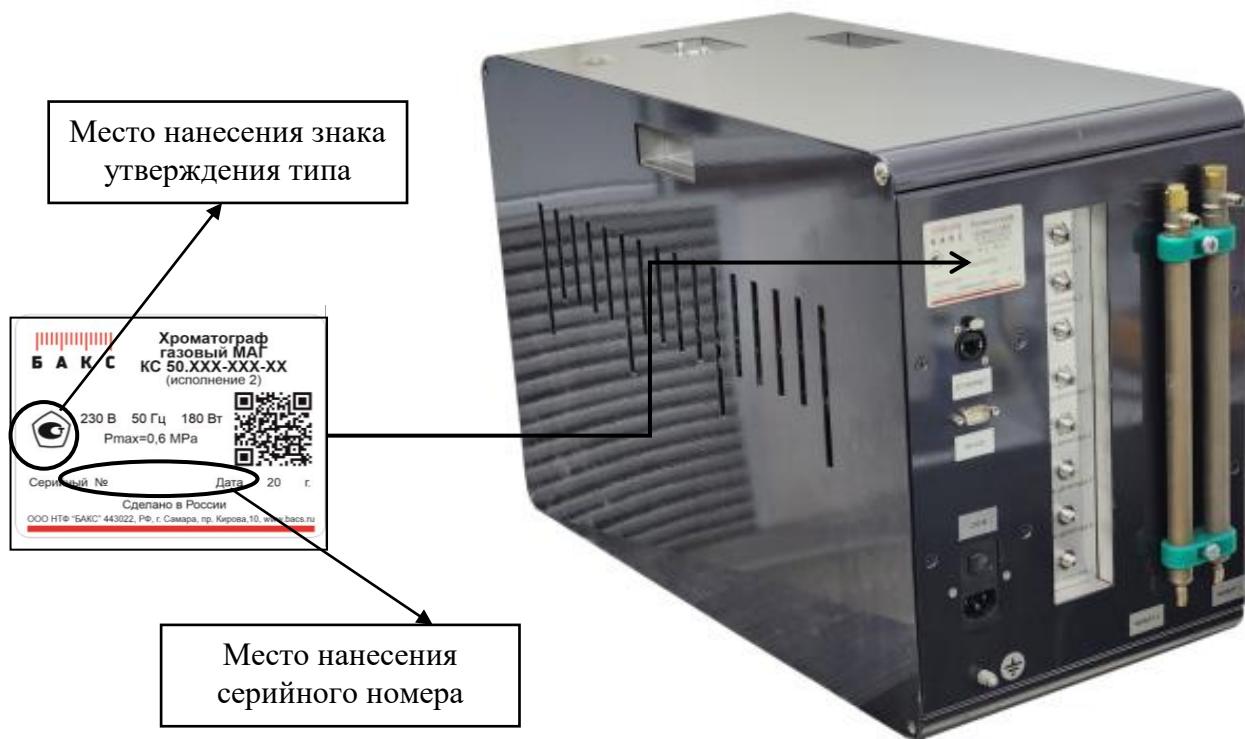


Рисунок 6 – Место нанесения серийного номера и знака утверждения типа на хроматографы газовые промышленные МАГ модели КС 50.310-000-01 в невзрывозащищенном (лабораторном) исполнении (исполнение 2)

Место пломбирования



Рисунок 7 – Место пломбирования от несанкционированного доступа хроматографов газовых промышленных МАГ модели КС 50.310-000-01 в невзрывозащищенном (лабораторном) исполнении (исполнение 2)

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) хроматографов модели КС 50.360-000 и модели КС 50.360-000-01 «МАГ» и встроенное ПО хроматографов модели КС 50.310-000-01 «Анализатор» 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 ее интерпретация с формированием отчета;
- вычисление результатов измерений, в том числе, физико-химических параметров (при необходимости) и их интерпретация с формированием архивов;
- 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 происходят вычисления;
- конфигурационные блоки настроек выбранной методики анализа (аналитической задачи), в которых описываются порядок и алгоритм вычислений.

Метрологические характеристики хроматографов нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

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

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Хроматографы газовые промышленные МАГ модель	KC 50.360-000	KC 50.360-000-01	KC 50.310-000-01
Идентификационное наименование ПО	«МАГ»		«Анализатор»
Номер версии (идентификационный номер) метрологически значимой части ПО	02.03		02.03
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма метрологически значимой части ПО)	0xA7FB	0x1BFE ¹⁾	0x1BFEB1EF ¹⁾
Номер версии расчетного модуля методики для расчётов по ГОСТ 31371.7-2020 (метод Б) и ГОСТ 31369-2021	–	–	0x25391C8D ²⁾
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16		CRC32 ³⁾

¹⁾ соответствует идентификатору расчетной библиотеки «AnalizCalc.dll».
²⁾ в случае, если в хроматограф модели KC 50.310-000-01 установлено ПО с расчетным модулем версии 0x25391C8D. Программное обеспечение сертифицировано ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»: «Сертификат соответствия № ПО ИМ-10-2023 программного обеспечения «Анализатор», версия 02.03, расчетный модуль версии 0x25391C8D» от 23.06.2023 (по ГОСТ 31371.7-2020 (метод Б) и ГОСТ 31369-2021).
³⁾ 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 3 – Метрологические характеристики хроматографов газовых промышленных МАГ модели KC 50.360-000

Наименование компонента (химическая формула)	Диапазон измерений массовой концентрации C , мг/м ³	Пределы допускаемой относительной погрешности ¹⁾ , %
Сероводород (H ₂ S)	от 1,0 до 50	± (30 – 0,2· C)
Метилмеркаптан (CH ₃ SH)		
Этилмеркаптан (C ₂ H ₅ SH)		
Пропилмеркаптан (C ₃ H ₇ SH)		
Изопропилмеркаптан (C ₃ H ₇ SH)		
Втор-бутилмеркаптан (C ₄ H ₉ SH)	от 1,0 до 50	± (25 – 0,1· C)
Трет-бутилмеркаптан (C ₄ H ₉ SH)		
Изобутилмеркаптан (C ₄ H ₉ SH)		
Бутилмеркаптан (C ₄ H ₉ SH)		
Карбонилсульфид (COS)		

¹⁾ соответствует относительной расширенной неопределенности $U_0(C)$, %, при коэффициенте охвата $k= 2$.
 C – измеренное значение массовой концентрации компонента в анализируемой газовой смеси, мг/м³.

Таблица 4 – Метрологические характеристики хроматографов газовых промышленных МАГ модели КС 50.360-000-01

Наименование характеристики	Значение
Предел детектирования по этилмеркаптану, $\text{г}/\text{см}^3$, не более	$1,5 \cdot 10^{-10}$
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала (площади пика) по этилмеркаптану, %	4
Пределы допускаемого относительного изменения выходного сигнала (площади пика) за 24 ч непрерывной работы по этилмеркаптану, %	15
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, мкВ , не более	2,0
Дрейф нулевой линии за 1 ч, мкВ , не более	15

Таблица 5 – Метрологические характеристики хроматографов газовых промышленных МАГ модели КС 50.310-000-01

Наименование характеристики	Значение
Предел детектирования, не более:	
– ДТП по азоту, гексану или пропану с газом-носителем гелий или водород, $\text{г}/\text{см}^3$	$4 \cdot 10^{-9}$
– ДТП по водороду или гелию с газом-носителем аргон или азот, $\text{г}/\text{см}^3$	$1 \cdot 10^{-9}$
– ДТП по пропану или гексану с газом-носителем аргон или азот, $\text{г}/\text{см}^3$	$5 \cdot 10^{-8}$
– ЭХД по сероводороду, $\text{г}/\text{см}^3$	$1,5 \cdot 10^{-11}$
– ЭХД по этилмеркаптану, $\text{г}/\text{см}^3$	$3 \cdot 10^{-11}$
– ТХД по водороду, $\text{г}/\text{см}^3$	$2 \cdot 10^{-10}$
– ТХД по пропану, $\text{г}/\text{см}^3$	$5 \cdot 10^{-10}$
– ДПР по тетрахлорэтилену, $\text{г}/\text{с}$	$5 \cdot 10^{-13}$
– ПИД по пропану или гексану, $\text{г}/\text{с}$	$2 \cdot 10^{-12}$
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала (площади пика), %:	
– ДТП при жидкостном дозировании	2
– ДТП при газовом дозировании	1
– ЭХД	2
– ТХД	1
– ДПР при газовом дозировании	2
– ДПР при жидкостном дозировании	4
– ПИД при газовом дозировании	1
– ПИД при жидкостном дозировании	2
Относительное изменение выходного сигнала (площади пика) за 24 ч непрерывной работы, %, не более:	
– ДТП	2
– ЭХД	4
– ТХД	3
– ПИД	2
– ДПР	5
Относительное изменение выходного сигнала (площади пика) за 48 ч непрерывной работы, %, не более:	
– ДТП	3
– ЭХД	6
– ТХД	5
– ПИД	3
– ДПР	10
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала детекторов, не более:	
– ДТП, В	$2 \cdot 10^{-6}$

Наименование характеристики	Значение
– ЭХД, В	$2 \cdot 10^{-6}$
– ТХД, В	$2 \cdot 10^{-6}$
– ПИД, А	$2 \cdot 10^{-14}$
– ДПР, А	$1 \cdot 10^{-13}$
Дрейф нулевой линии за 1 ч, не более:	
– ДТП, В	$6 \cdot 10^{-5}$
– ЭХД, В	$1,5 \cdot 10^{-5}$
– ТХД, В	$6 \cdot 10^{-5}$
– ПИД, А	$3 \cdot 10^{-12}$
– ДПР, А	$1 \cdot 10^{-12}$

Таблица 6 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
	модели КС 50.360-000 КС 50.360-000-01		модели КС 50.310-000-01		
	Исполнение 1	Исполнение 2			
Количество аналитических каналов	1	1 или 2	3 или 4	1 или 2	3 или 4
Параметры электрического питания: – напряжение питания переменного тока, В		230^{+22}_{-33}			
– частота переменного тока, Гц		50 ± 1			
Потребляемая мощность после выхода на рабочий режим, Вт, не более			80		
Максимальная потребляемая мощность при выходе на рабочий режим, Вт	180			180 ¹⁾	
Габаритные размеры, мм, не более: – длина	365	400	460	270	270
– ширина	310	300	370	380	600
– высота	465	480	600	380	380
Масса, кг, не более	40	40	58	20	30
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С	от -10 до +50	от -10 до +50		от +10 до +40	
– относительная влажность (без конденсации влаги), %			от 20 до 95		
– атмосферное давление, кПа			от 84 до 106,4		
Время непрерывной работы хроматографа без корректировки градуировочной зависимости, ч, не менее			24		
Маркировка взрывозащиты ²⁾	1Ex db IIB+H ₂ T4 Gb			–	
Взрывонепроницаемая оболочка вида ²⁾	d			–	

¹⁾ в зависимости от конфигурации хроматографа.

²⁾ хроматограф выпускается во взрывозащищенном и невзрывозащищенном исполнении.

Таблица 7 – 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 8 – Комплектность хроматографов газовых промышленных МАГ

Наименование	Обозначение	Количество
Хроматограф газовый промышленный МАГ	модель КС 50.3Х0-000(-01)	1 шт.
Принадлежности для хроматографа	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	КС 50.3Х0-000(-01) РЭ	1 экз.
Паспорт	КС 50.3Х0-000(-01) ПС	1 экз.
Руководство оператора ПО	«МАГ»	1 экз.
Руководство оператора ПО	«Анализатор»	1 экз.
Руководство оператора ПО	«Анализатор. Сеть»	1 экз.
Дистрибутив программного обеспечения на цифровом носителе	—	1 экз.
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 документах:

- в разделе 1 КС 50.360-000 РЭ «Хроматограф газовый промышленный МАГ модели КС 50.360-000. Руководство по эксплуатации»;
- в разделе 1 КС 50.360-000-01 РЭ «Хроматограф газовый промышленный МАГ модели КС 50.360-000-01. Руководство по эксплуатации»;
- в разделе 1 КС 50.310-000-01 РЭ «Хроматограф газовый промышленный МАГ модели КС 50.310-000-01. Руководство по эксплуатации».

При использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений хроматографы газовые промышленные МАГ модели КС 50.360-000-01 и модели КС 50.310-000-01 применяются в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315 «Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»;

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-техническая фирма «БАКС» (ООО НТФ «БАКС»)

ИНН 6311007747

Юридический адрес: 443022, г. Самара, пр-кт Кирова, д. 10

Адрес места осуществления деятельности: 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 научной-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

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

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