

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Хроматографы газовые промышленные специализированные «Хромос ПГХ-1000»

Назначение средства измерений

Хроматографы газовые промышленные специализированные «Хромос ПГХ-1000» предназначены для автоматических измерений компонентного состава природного газа (далее – ПГ) с последующим расчетом значений физико-химических показателей ПГ.

Описание средства измерений

К настоящему типу относятся хроматографы газовые промышленные специализированные «Хромос ПГХ-1000» (далее – хроматограф) в двух исполнениях:

- исполнение 1 хроматографа предназначено для измерений молярной доли индивидуальных компонентов в пробах ПГ: кислорода, азота, диоксида углерода, этана, пропана, изобутана, нормального бутана, неопентана, изопентана, нормального пентана. Молярную долю высококипящих углеводородов определяют суммарно как псевдокомпонент (C_{6+} выше), молярная доля которого измеряется по н-гексану (C_{6+} выше по н- C_6H_{14}) с последующим расчетом значений физико-химических показателей;

- исполнение 2 хроматографа предназначено для измерений молярной доли индивидуальных компонентов в пробах ПГ: кислорода, азота, диоксида углерода, этана, пропана, изобутана, нормального бутана, неопентана, изопентана, нормального пентана. Молярную долю высококипящих углеводородов определяют суммарно как псевдокомпонент C_{6+} , молярная доля которого определяется в соответствии с требованиями ГОСТ 31371.7-2020 (методы Б и В) с последующим расчетом значений физико-химических показателей по ГОСТ 31369-2021.

Принцип действия хроматографов основан на разделении пробы анализируемой смеси в хроматографических колонках вследствие различного распределения компонентов пробы между неподвижной фазой и подвижной фазой - газом-носителем и последующем детектировании компонентов смесей с помощью детекторов по теплопроводности (ДТП), обеспечивающих преобразование содержащихся в ПГ органических и неорганических соединений в потоке газа-носителя в электрический сигнал.

Хроматограф состоит из следующих блоков:

- блок аналитический;
- блок управления – вычислительное устройство на базе РС/АТ совместимого компьютера с установленным программным обеспечением «Хромос Поток», предназначенным для управления хроматографом, сбора и обработки хроматографических данных;

- система подготовки пробы (опционально).

В состав аналитического блока входят:

- хроматографические колонки (до 6 штук);
- два дозирующих крана;
- два детектора ДТП;

– термостат, теплоизолированный съёмным кожухом, который закреплен с помощью двух фиксаторов;

- нагреватели патронного типа;
- пневмосопротивления;
- регуляторы потока газов.

Блок аналитический может устанавливаться в зоне 1 по ГОСТ ИЕС 60079-14-2013.

Подгруппа электрооборудования: ИВ

Температурный класс: Т4.

Градуировка хроматографа обоих исполнений проходит в автоматическом режиме методом абсолютной градуировки с использованием стандартных образцов состава ПГ (СО). Градуировка хроматографа исполнения 1 проводится по одной точке; хроматографа исполнения 2 – по одной точке (метод Б) или по градуировочной характеристике (метод В) в соответствии с ГОСТ 31371.7-2020.

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.

Общий вид хроматографа в исполнениях 1 и 2 приведен на рисунке 1. Изображение шильдиков хроматографа в исполнениях 1 и 2 приведено на рисунке 2. Места нанесения заводского номера, знака поверки и знака утверждения типа и хроматографа в исполнениях 1 и 2 указаны на рисунке 3.



Исполнение 1



Исполнение 2

Рисунок 1 – Общий вид хроматографа исполнений 1 и 2

ООО "ХРОМОС Инжиниринг"	
Хроматограф газовый промышленный	
специализированный "Хромос ПГХ-1000" исп.1	
ОС ВСИ ВНИИФТРИ	RU C-RU.BH02.B.01027/25
Ex	1Ex db ib IIB T4 X IP65
+10°C < t _a < +50°C P _{max} =0,5МПа	
№	Дата
EAC	Сделано в России

а)

ООО "ХРОМОС Инжиниринг"	
Хроматограф газовый промышленный	
специализированный "Хромос ПГХ-1000" исп.2	
ОС ВСИ ВНИИФТРИ	RU C-RU.BH02.B.01027/25
Ex	1Ex db ib IIB T4 X IP65
+10°C < t _a < +50°C P _{max} =0,5МПа	
№	Дата
EAC	Сделано в России

б)

Рисунок 2 – Общий вид шильдика хроматографа исполнений 1 и 2

а) – исполнение 1; б) – исполнение 2

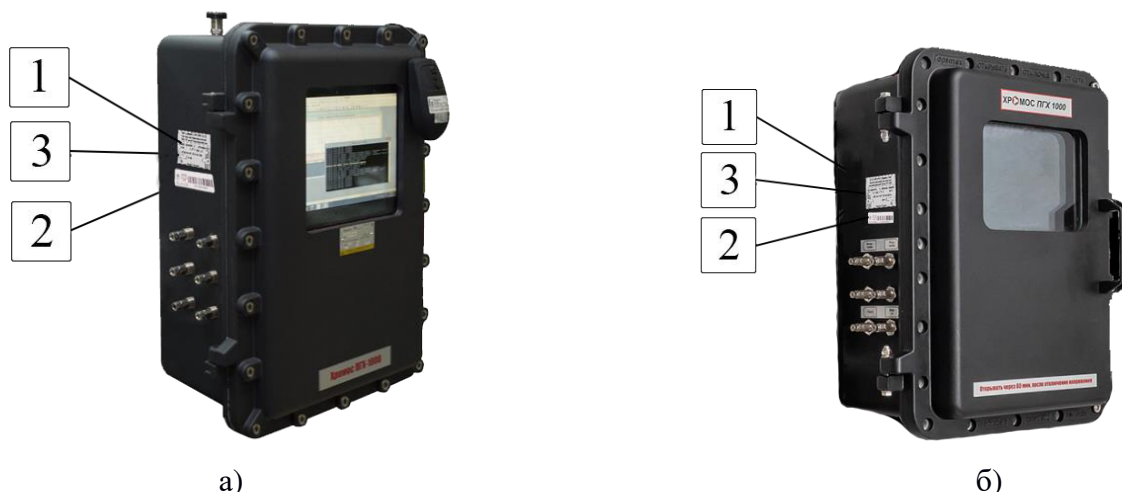


Рисунок 3 – Место нанесения знака поверки, знака утверждения типа и заводского номера хроматографа
а) – исполнение 1; б) – исполнение 2

1 – заводской номер; 2 – знак поверки; 3 – знак утверждения типа.

Каждый экземпляр хроматографа идентифицирован, имеет заводской номер арабскими цифрами в формате 111, нанесенный на шильдик методом сублимационной печати на металле, обеспечивающим его прочтение и сохранность в процессе эксплуатации.

Также на шильдик хроматографа наносятся знак утверждения типа и обозначение года и месяца изготовления арабскими цифрами в формате ММ.ГГГГ

Знак поверки наносится в виде наклейки под шильдиком.

Пломбирование хроматографа от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Программное обеспечение

Хроматограф имеет встроенное программное обеспечение «Хромос Поток» (ПО), состоящее из блока управления хроматографом и блока обработки и хранения хроматограмм.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений для хроматографов исполнения 1 и исполнения 2 соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077–2014.

ПО предназначено для управления хроматографом и обработки хроматографических данных, ведения базы данных по всем анализам. Метрологически значимая часть встроенного ПО (библиотеки расчёта ПО «Хромос Поток») позволяет выполнять проверку приемлемости хроматографических данных и расчёт молярной доли компонентов природного газа, а также расчёт на их основе значений физико-химических показателей природного газа с помощью сертифицированного ПО.

ПО не оказывает недопустимого влияния на метрологические характеристики результатов измерений.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Исполнение 1	Исполнение 2
Идентификационное наименование ПО	Хромос Поток	Хромос Поток
Версия применяемого стандарта	_1)	ГОСТ 31371.7-2020
Контролируемый файл	Chromos.Calc.dll	«Хромос: Природный газ» (модуль CalcLib31371720.dll)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2.0.0	1.0.0.1
Цифровой идентификатор	7f217998-e840a84d-fa78bd3b-d9d97592-90db3c08	cc6bcc3c-bf8ea5b3-0dcdd13d-fa3f284a-d27a57c8
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	SHA1	SHA1
Версия применяемого стандарта	_1)	ГОСТ 31369-2021
Контролируемый файл	Chromos.Calc.dll	«Хромос: Природный газ» (модуль CalcLib3136921.dll)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2.0.0	1.0.0.1
Цифровой идентификатор	7f217998-e840a84d-fa78bd3b-d9d97592-90db3c08	d80952e7-fe7e8bf6-b600fd99-fea6dbc9-ad47a798
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	SHA1	SHA1
¹⁾ Хроматограф исполнения 1 соответствует требованиям ГОСТ 31371.7-2008 и ГОСТ 31369-2008. В соответствии с Решением Коллегии Евразийской экономической комиссии от 20 января 2026 г. N 2 «О внесении изменения в перечень международных и региональных (межгосударственных) стандартов, а в случае их отсутствия – национальных (государственных) стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований технического регламента Евразийского экономического союза «О безопасности газа горючего природного, подготовленного к транспортированию и (или) использованию» (ТР ЕАЭС 046/2018) и осуществления оценки соответствия объектов технического регулирования» действие ГОСТ 31371.7-2008 и ГОСТ 31369-2008 продлено до 01.01.2030 г. Применение в качестве национальных стандартов Российской Федерации ГОСТ 31371.7-2008 и ГОСТ 31369-2008 прекращено.		

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики хроматографов исполнений 1 и 2 приведены в таблицах 2 и 3, технические характеристики приведены в таблицах 4 и 5.

Таблица 2 – Метрологические характеристики хроматографов исполнения 1

Наименование компонента	Диапазон измерений молярной доли компонента, x , %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm\Delta(x)^{1)}$, %
Метан	от 40 до 99,97	$-0,0187 \cdot x + 1,88^{2)}$
Этан	от 0,0010 до 15	$0,04 \cdot x + 0,00026$
Пропан	от 0,0010 до 6	$0,06 \cdot x + 0,00024$
Изобутан	от 0,0010 до 4	$0,06 \cdot x + 0,00024$
<i>n</i> -Бутан	от 0,0010 до 4	$0,06 \cdot x + 0,00024$
Изопентан	от 0,0010 до 2,0	$0,06 \cdot x + 0,00024$
<i>n</i> -Пентан	от 0,0010 до 2,0	$0,06 \cdot x + 0,00024$
Неопентан (2,2-Диметилпропан)	от 0,0005 до 0,05	$0,06 \cdot x + 0,00024$
C_{6+} высшие ³⁾	от 0,0010 до 1,5	$0,06 \cdot x + 0,00024$
Диоксид углерода	от 0,005 до 10	$0,06 \cdot x + 0,0012$
Азот	от 0,005 до 15	$0,04 \cdot x + 0,0013$
Кислород + Аргон	от 0,005 до 2,0	$0,06 \cdot x + 0,0012$
¹⁾ Соответствует абсолютной расширенной неопределенности результата измерения молярной доли компонента $U(x)$, %, при коэффициенте охвата $k=2$; ²⁾ Формула применяется при определении молярной доли метана по разности; ³⁾ C_{6+} высшие – псевдокомпонент, включающий углеводороды с числом углеродных атомов более пяти и определяемый методом обратной продувки Примечание – x – значение молярной доли компонента ПГ, %		

Таблица 3 – Метрологические характеристики хроматографов исполнения 2

Наименование компонента	Метод Б		Метод В	
	Диапазон измерений молярной доли компонента, $x^1)$, %	Расширенная неопределенность, $U(x)^{2)}$, % мол. доли	Диапазон измерений молярной доли компонента, $x^1)$, %	Расширенная неопределенность, $U(x)^{2)}$, % мол. доли
Этан	от 0,005 до 15	$0,04 \cdot x + 0,0013$	от 0,005 до 15	$0,04 \cdot x + 0,0010$
Пропан	от 0,005 до 6,0	$0,06 \cdot x + 0,0012$	от 0,005 до 6,0	$0,06 \cdot x + 0,0010$
Изобутан	от 0,005 до 4,0	$0,06 \cdot x + 0,0012$	от 0,005 до 4,0	$0,06 \cdot x + 0,0010$
<i>n</i> -Бутан	от 0,005 до 4,0	$0,06 \cdot x + 0,0012$	от 0,005 до 4,0	$0,06 \cdot x + 0,0010$
Изопентан	от 0,005 до 2,0	$0,06 \cdot x + 0,0012$	от 0,005 до 2,0	$0,07 \cdot x + 0,0009$
<i>n</i> -Пентан	от 0,005 до 2,0	$0,06 \cdot x + 0,0012$	от 0,005 до 2,0	$0,07 \cdot x + 0,0009$
Неопентан	от 0,005 до 0,05	$0,06 \cdot x + 0,0012$	от 0,005 до 0,05	$0,10 \cdot x + 0,0008$
C_{6+} ³⁾	от 0,005 до 1,5	$0,10 \cdot x + 0,001$	от 0,005 до 1,5	$0,15 \cdot x + 0,0007$
Диоксид углерода	от 0,005 до 10	$0,06 \cdot x + 0,0012$	от 0,005 до 0,025 включ	$0,18 \cdot x + 0,0005$
			св. 0,025 до 10	$0,07 \cdot x + 0,0030$
Кислород	от 0,005 до 2,0	$0,06 \cdot x + 0,0012$	от 0,005 до 0,025 включ.	$0,11 \cdot x + 0,0009$
			св. 0,025 до 2,0	$0,07 \cdot x + 0,0020$
Азот	от 0,005 до 15	$0,04 \cdot x + 0,0013$	от 0,005 до 0,025 включ.	$0,11 \cdot x + 0,0009$
			св. 0,025 до 15	$0,04 \cdot x + 0,0025$
Метан	от 40 до 99,97	по формуле ⁴⁾	от 40 до 99,97	по формуле ⁴⁾

Окончание таблицы 3

Наименование компонента	Метод Б		Метод В	
	Диапазон измерений молярной доли компонента, x^1 , %	Расширенная неопределенность, $U(x)^2$, % мол. доли	Диапазон измерений молярной доли компонента, x^1 , %	Расширенная неопределенность, $U(x)^2$, % мол. доли
¹⁾ x – значение молярной доли компонента ПГ, %; ²⁾ – соответствует границам суммарной абсолютной погрешности результата измерения молярной доли компонента $\Delta(x)$, %, при $P=0,95$; ³⁾ C_{6+} – псевдокомпонент, включающий углеводороды с числом углеродных атомов более пяти и определяемый методом обратной продувки; ⁴⁾ формула для расчета неопределенности вычисленного значения молярной доли метана				
$U(x_{CH_4}) = \sqrt{\sum_{j=2}^{n_j} [U(x_j)]^2 + \sum_{oc=1}^{n_{oc}} [U(x_{oc})]^2},$ где x_j и $U(x_j)$ – значение молярной доли j-го компонента и его неопределенность, определенные по ГОСТ 31371.7-2020; x_{oc} и $U(x_{oc})$ – значение молярной доли и его неопределенность, принятые как условно-постоянные значения и указанные в протоколе анализа лаборатории, подтвердившей компетентность в данном виде измерений; n_j и n_{oc} – количество измеряемых компонентов и компонентов, для которых принято условно-постоянное значение молярной доли, соответственно.				

Таблица 4 – Основные технические характеристики хроматографов

Наименование характеристики	Значение	
	Исполнение 1	Исполнение 2
Напряжение питания: - переменного тока, частотой (50 ± 1) Гц, В - постоянного тока, В	230 ± 10 % 24 ± 3	
Габаритные размеры (В×Ш×Д), мм, не более	600×450×250	600×455×330
Масса (без упаковки), кг, не более	50	60
Время непрерывной работы хроматографа без корректировки градуировочной зависимости, ч, не менее	24	
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающей среды, °С - диапазон относительной влажности, % - диапазон атмосферного давления при температуре 25 °С, кПа	от +10 до +50 от 30 до 80 от 84 до 106	
Маркировка взрывозащиты	1Ex db ib IIB T4 X	
Взрывонепроницаемая оболочка по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011)	d	
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP65	
Передача данных	RS-485 (Modbus RTU), Ethernet (Modbus TCP/IP, HTTP)	

Таблица 5 – Показатели надежности

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и формуляра методом компьютерной графики и на правую панель корпуса хроматографа методом сублимированной печати на металле.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность хроматографа

Наименование	Обозначение	Количество
Хроматограф газовый промышленный специализированный	«Хромос ПГХ-1000» исполнение ____	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ХАС 2.320.004 РЭ	1 экз.
Формуляр	ХАС 2.320.004 ФО	1 экз.
Методика поверки	—	1 экз.
Руководство пользователя программой «Хромос Поток»	—	1 экз.
Копия Свидетельства № ПО-202-08-2015 о метрологической аттестации программного обеспечения «Хромос Поток»	—	1 экз.
Копия Сертификата соответствия № ПО ИМ-08-2023 программного обеспечения «Хромос: Природный газ», модуль CalcLib313712020.dll	—	1 экз.
Копия Сертификата соответствия № ПО ИМ-09-2023 программного обеспечения «Хромос: Природный газ», модуль CalcLib3136921.dll	—	1 экз.
Копия Разрешения на применение Ростехнадзора	—	1 экз.
Комплект ЗИП	—	1 экз.
Упаковка	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Описание и работа хроматографа» документа ХАС 2.320.004 РЭ «Хроматограф газовый промышленный специализированный «Хромос ПГХ-1000». Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.12.2020 г. № 2315 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах

ТУ 4215-004-68706237-2014 с изменением 4 «Хроматограф газовый промышленный специализированный «Хромос ПГХ-1000». Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ХРОМОС Инжиниринг»

(ООО «ХРОМОС Инжиниринг»)

ИНН 5249111131

Адрес: 606000, РФ, Нижегородская обл., г.о. город Дзержинск, г. Дзержинск,
ул. Лермонтова, д. 16

Телефон/факс: (8313) 249-200, (8313) 249-300

E-mail: mail@has.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 190005, РФ, 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 об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314555