

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «03» апреля 2025 г. № 666

Регистрационный № 38303-13

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Хроматографы «Хроматэк-Кристалл 9000»

Назначение средства измерений

Хроматографы «Хроматэк-Кристалл 9000» (далее – хроматографы) предназначены для измерения содержания компонентов в газовых средах, жидких и твердых веществах и материалах.

Описание средства измерений

Принцип действия хроматографов основан на разделении компонентов пробы методом газо-адсорбционной или газожидкостной хроматографии с последующим детектированием и обработкой хроматографических сигналов с помощью программного обеспечения. По режиму работы хроматографы относятся к изделиям многократно-циклического действия.

Хроматографы совместно с программным обеспечением и устройствами ввода пробы и пробоподготовки, вспомогательными устройствами являются комплексом аппаратно-программным для реализации методик измерений, в том числе для контроля микропримесей методом концентрирования в соответствии с аттестованными методиками измерений.

В состав хроматографов может входить широкий набор детекторов: пламенно-ионизационный детектор (ПИД), детектор по теплопроводности (ДТП) стандартного исполнения, ДТП повышенной чувствительности, ДТП микро и ДТП микро повышенной чувствительности, электронозахватный детектор (ЭЗД) стандартного исполнения и ЭЗД микро, пламенно-фотометрический детектор (ПФД), ПФД пульсирующий, термоионный детектор (ТИД), детектор термохимический (ДТХ), фотоионизационный (ФИД), пульсирующий разрядный детектор (ПРД), хемилюминесцентный детектор серы (ХЛД-С), масс-спектрометрический детектор (МСД), трехквадрупольный масс-спектрометрический детектор (ТМС-ГХ) или их комбинации.

Общий вид хроматографа представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид хроматографа «Хроматэк-Кристалл 9000»

Знак утверждения типа и заводской номер в виде цифрового обозначения наносятся методом лазерной гравировки на табличку, расположенную на задней панели хроматографа.

Место нахождения таблички со знаком утверждения типа и заводским номером представлено на рисунке 2.



Рисунок 2 – Место нахождения таблички со знаком утверждения типа и заводским номером

Места нанесения знака утверждения типа и заводского номера указаны на рисунке 3.



Рисунок 3 – Места нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Нанесение знака поверки на хроматографы и их пломбирование не предусмотрено.

Программное обеспечение

Хроматографы оснащены автономным программным обеспечением «Хроматэк Аналитик», обеспечивающим управление хроматографом, проведение анализов, сбор, обработку и хранение данных.

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

Влияние программного обеспечения хроматографов учтено при нормировании метрологических характеристик. Идентификационные данные программного обеспечения хроматографа приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование программного обеспечения	Хроматэк Аналитик	Хроматэк Аналитик
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	2.6.0.9 и выше	3.0.0.2 и выше
Цифровой идентификатор программного обеспечения	b55a8ef086260598cb47893e2 5a34799	183cfadacae18722407391 64795ebcb4
Идентификационное наименование файлов программного обеспечения	AnlCheckup.dll	Analytic3Core.dll
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения		MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Уровень флюктуационных шумов нулевого сигнала, В, не более	
- ДТП стандартного исполнения	$1,0 \cdot 10^{-7}$ (на гелии); $1,5 \cdot 10^{-7}$ (на аргоне)
- ДТП повышенной чувствительности	$1,0 \cdot 10^{-7}$ (на гелии); $1,5 \cdot 10^{-7}$ (на аргоне)
- ДТП микро	$1,5 \cdot 10^{-7}$ (на гелии); $2,0 \cdot 10^{-7}$ (на аргоне)
- ДТП микро повышенной чувствительности	$1,5 \cdot 10^{-7}$ (на гелии); $2,0 \cdot 10^{-7}$ (на аргоне)
- ДТХ	$4,0 \cdot 10^{-6}$
- ПРД	$1,2 \cdot 10^{-4}$
Уровень флюктуационных шумов нулевого сигнала, А, не более	
- ПИД	$1,3 \cdot 10^{-14}$
- ПФД, ПФД пульсирующий	$2,0 \cdot 10^{-11}$
- ЭЗД стандартного исполнения	$5,0 \cdot 10^{-13}$
- ЭЗД микро	$1,0 \cdot 10^{-12}$
- ФИД	$1,0 \cdot 10^{-13}$
- ТИД	$1,5 \cdot 10^{-13}$
- ХЛД-S	$2,0 \cdot 10^{-11}$
Предел детектирования, г/см ³ , не более	
- ДТП стандартного исполнения по гептану или пропану	$2,0 \cdot 10^{-9}$
- ДТП стандартного исполнения по водороду	$1,0 \cdot 10^{-9}$
- ДТП повышенной чувствительности по гептану или пропану	$4,0 \cdot 10^{-10}$
- ДТП повышенной чувствительности по водороду	$8,0 \cdot 10^{-11}$
- ДТП микро по гептану или пропану	$1,0 \cdot 10^{-9}$
- ДТП микро по водороду	$8,0 \cdot 10^{-10}$
- ДТП микро повышенной чувствительности по гептану или пропану	$4,0 \cdot 10^{-10}$
- ДТП микро повышенной чувствительности по водороду	$1,0 \cdot 10^{-10}$
- ДТХ по водороду	$5,0 \cdot 10^{-11}$
Предел детектирования, г/с, не более	
- ПИД по углероду в углеводородах (гептане, пропане)	$1,1 \cdot 10^{-12}$
- ПФД, ПФД пульсирующий по фосфору в фосфороганических соединениях	$1,0 \cdot 10^{-13}$
- ПФД, ПФД пульсирующий по сере в серосодержащих соединениях	$8,0 \cdot 10^{-13}$
- ЭЗД стандартного исполнения по линдану	$1,7 \cdot 10^{-14}$
- ЭЗД микро по линдану	$3,9 \cdot 10^{-15}$
- ФИД по бензолу	$2,0 \cdot 10^{-13}$
- ТИД по фосфору в фосфороганических соединениях	$1,5 \cdot 10^{-14}$
- ПРД по метану или водороду	$2,4 \cdot 10^{-13}$
- ХЛД-S по сере в сероводороде	$5,0 \cdot 10^{-13}$

Наименование характеристики	Значение
МСД отношение сигнал/шум по гексахлорбензолу, не менее	1500:1
ТМС-ГХ отношение сигнал/шум по гексахлорбензолу, не менее	2000:1
Предел допускаемого значения относительного СКО выходного сигнала (время удерживания) при дозировании с помощью автоматического дозатора, %	
- ПИД, ЭЗД стандартного исполнения, ЭЗД микро	0,1
- ПФД, ПФД пульсирующий, ДТП стандартного исполнения, ДТП повышенной чувствительности, ДТП микро, ДТП микро повышенной чувствительности, ФИД, ДТХ, ТИД	0,2
- ПРД, ХЛД-S, МСД, ТМС-ГХ	0,4
Предел допускаемого значения относительного СКО выходного сигнала (площадь пика) при дозировании с помощью автоматического дозатора, %	
- ПИД, ПФД, ПФД пульсирующий, ЭЗД стандартного исполнения, ЭЗД микро, ДТП стандартного исполнения, ДТП повышенной чувствительности, ДТП микро, ДТП микро повышенной чувствительности, ФИД, ДТХ	1
- ТИД, ПРД	2
- ХЛД-S, МСД, ТМС-ГХ	4
Предел допускаемого значения относительного СКО выходного сигнала (время удерживания) при ручном дозировании, %	
- ПИД, ПФД, ПФД пульсирующий, ЭЗД стандартного исполнения, ЭЗД микро, ДТП стандартного исполнения, ДТП повышенной чувствительности, ДТП микро, ДТП микро повышенной чувствительности, ФИД, ТИД, ДТХ, ПРД, ХЛД-S, МСД, ТМС-ГХ	2
Предел допускаемого значения относительного СКО выходного сигнала (высота пика) при ручном дозировании, %	
- ПИД, ДТП стандартного исполнения, ДТП повышенной чувствительности, ДТП микро, ДТП микро повышенной чувствительности, ДТХ, ПРД	2
- ПФД, ПФД пульсирующий, ЭЗД стандартного исполнения, ЭЗД микро, ФИД, ТИД	4
Предел допускаемого значения относительного СКО выходного сигнала (площадь пика) при ручном дозировании, %	
- ПИД, ДТП стандартного исполнения, ДТП повышенной чувствительности, ДТП микро, ДТП микро повышенной чувствительности, ДТХ, ПРД	2
- ПФД, ПФД-пульсирующий, ЭЗД стандартного исполнения, ЭЗД микро, ФИД, ТИД	4
- ХЛД-S, МСД, ТМС-ГХ	5
Пределы допускаемого значения относительного изменения выходного сигнала (высота, площадь пика и время удерживания) за 48 ч непрерывной работы хроматографа (с системой криоконцентрирования за 6 ч непрерывной работы), %	

Наименование характеристики	Значение
- ПИД, ДТП стандартного исполнения, ДТП повышенной чувствительности, ДТП микро, ДТП микро повышенной чувствительности	± 5
- ПФД, ПФД пульсирующий, ЭЗД стандартного исполнения, ЭЗД микро, ФИД, ТИД, ДТХ, ПРД, ХЛД-S	± 10
Пределы допускаемого значения относительного изменения выходного сигнала МСД, ТМС-ГХ (площадь пика и время удерживания) за 8 ч непрерывной работы хроматографа, %	± 5
Пределы допускаемой основной приведенной* погрешности измерения расхода встроенного измерителя расхода анализируемого газа (гелий или азот) в диапазоне от 20 до 450 см ³ /мин, %	± 4
* Нормирующим значением является верхний предел диапазона измерений (450 см ³ /мин)	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	230 ± 23
- частота переменного тока, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность хроматографа без персонального компьютера в установившемся режиме, кВт, не более	
Потребляемая мощность детектора ТМС-ГХ без форвакуумного насоса в установившемся режиме, кВт, не более	1,0
Габаритные размеры, мм, не более	
хроматограф	
- высота	540
- ширина	590
- длина	600
МСД	
- высота	470
- ширина	350
- длина	750
ТМС-ГХ	
- высота	450
- ширина	340
- длина	870
Масса, кг, не более	
хроматограф	48
МСД	60
ТМС-ГХ	70
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °C	от +10 до +35
– относительная влажность при 30 °C, %, не более	75
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 107

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы хроматографа, лет	6
Средняя наработка на отказ хроматографа, ч	10000

Знак утверждения типа

наносится методом лазерной гравировки на табличку, устанавливаемую на несъемную панель в верхней задней части хроматографа, и на титульные листы руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
214.2.840.073ВЭ	Ведомость эксплуатационных документов и документы согласно 214.2.840.073ВЭ	1	
Составные части хроматографа			
214.2.840.075	Хроматограф «Хроматэк-Кристалл 9000»	1	
214.00045-51	Программное обеспечение «Хроматэк Аналитик» (на компьютерных носителях информации)	1	
-	Персональный компьютер		По заказу потребителя
-	Упаковка	1	
-	ЗИП согласно формуляру 214.2.840.073ФО	1	
-	Методика поверки	1	
Устройства ввода пробы и пробоподготовки, вспомогательные устройства			
214.2.393.004	Термодесорбер ТДС-1		По заказу потребителя
214.2.508.006	Дозатор автоматический жидкостный ДАЖ-2М		По заказу потребителя
214.2.508.007	Дозатор автоматический газовый ДАГ-1М		По заказу потребителя
214.2.933.002	Компрессор		По заказу потребителя
214.2.964.011	Автоматическая система криоконцентрирования		По заказу потребителя
214.4.464.009	Вакуумный дегазатор		По заказу потребителя
214.4.464.011	Испаритель пиролитический		По заказу потребителя
214.4.464.014	Генератор водорода		По заказу потребителя
214.4.464.016	Устройство для достижения равновесия		По заказу потребителя
214.4.464.022	Дозатор равновесного пара		По заказу потребителя
214.4.464.024	Кран 6-ти портовый		По заказу потребителя

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
214.4.464.025	Кран 10-ти портовый		По заказу потребителя
214.4.464.017	Кран-дозатор сжиженных газов		По заказу потребителя
214.4.464.020	Инжектор бесшприцевого ввода		По заказу потребителя
214.5.883.094	Устройство переливное		По заказу потребителя
214.5.885.002	Переключатель колонок		По заказу потребителя
214.5.002.035	Измеритель расхода газа		По заказу потребителя
Колонки			
-	Колонка хроматографическая		По заказу потребителя
-	Колонка масс-спектрометрическая		По заказу потребителя
Сменные части хроматографа			
214.5.002.035	Измеритель расхода газа		По заказу потребителя
214.2.840.005	Детектор ДТП		По заказу потребителя
214.2.840.014	Детектор ФИД		По заказу потребителя
214.2.840.040	Детектор ЭЗД		По заказу потребителя
214.2.840.042	Детектор ПИД		По заказу потребителя
214.2.840.044	Детектор ПФД		По заказу потребителя
214.2.840.045	Детектор ТИД		По заказу потребителя
214.2.840.068	Детектор МСД		По заказу потребителя
214.2.840.074	Детектор ХЛД-С		По заказу потребителя
214.2.840.079	Детектор ПРД		По заказу потребителя
214.2.840.098	Детектор ПФД пульсирующий		По заказу потребителя
214.5.184.023	Детектор ДТХ		По заказу потребителя
214.5.840.084	Детектор ТМС-ГХ		По заказу потребителя
Испарители			
214.5.886.000	Испаритель капиллярный		По заказу потребителя
214.5.886.002	Испаритель насадочный		По заказу потребителя

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
214.5.886.013	Испаритель программируемый		По заказу потребителя

Примечание – Комплект поставки определяется заказом потребителя из составных частей хроматографа, приведенных в таблице 5

Сведения о методиках (методах) измерений

Применение хроматографов в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений осуществляется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 10 июня 2021 г № 988 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания органических и элементорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах»;

Приказ Росстандарта от 31 декабря 2020 г № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»;

ТУ 4381-010-12908609-2013 «Хроматограф «Хроматэк-Кристалл 9000». Технические условия».

Изготовитель

Закрытое акционерное общество Специальное конструкторское бюро «Хроматэк»
(ЗАО СКБ «Хроматэк»)

ИНН 1215032212

Адрес: 424000, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Строителей, д. 94

Телефон (факс): (88362) 68-59-16, (68-59-69)

E-mail: mail@chromatec.ru

Web-сайт: www.chromatec.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Республике Марий Эл» (ФБУ «Марийский ЦСМ»)

Адрес: 424006, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Соловьева, д. 3

Телефон (факс): (8362) 41-20-18, (41-16-94)

E-mail: metr@maricsm.ru

Web-сайт: www.maricsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30118-11.