УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» февраля 2021 г. № 186

Регистрационный № 24716-12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Хроматографы аналитические газовые «Кристаллюкс-4000М»

Назначение средства измерений

Хроматографы аналитические газовые «Кристаллюкс-4000М» (далее - хроматографы) предназначены для измерений содержания компонентов в газовых средах, жидких и твердых веществах и материалах.

Описание средства измерений

Принцип действия хроматографов основан на разделении анализируемой пробы на компоненты в хроматографических колонках вследствие различного распределения компонентов пробы между неподвижной фазой и подвижной фазой – газом-носителем с последующей регистрацией аналитического сигнала от компонента с помощью детектора.

Хроматографы представляют собой аналитический блок в виде моноблока со средним или большим термостатом колонок, на котором установлен аналитический модуль с детекторами, инжекторами, дозирующими устройствами, хроматографическими колонками. В состав хроматографа входят также персональный компьютер, программное обеспечение для обработки хроматографической информации «NetChrom V2.1», методики хроматографического анализа.

Хроматографы комплектуются широким набором детекторов как одиночных, так и соединенных в мультидетектор (до трех детекторов как универсальных, так и селективных): пламенно-ионизационный детектор (ПИД), детектор по теплопроводности (ДТП), электронозахватный детектор (ЭЗД), пламенно-фотометрический детектор (ПФД), термоионный детектор (ТИД), фотоионизационный детектор (ФИД), термохимический детектор (ТХД), гелиевый ионизационный детектор (ГИД), масс-спектрометрический детектор (МСД) или их комбинации.

Хроматографы выпускаются в двух исполнениях: исполнение 1 с объемом термостата колонок 6 л, исполнение 2 с объемом термостата колонок 14 л.

Общий вид хроматографа представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

Рисунок 1 - Общий вид хроматографа аналитического газового «Кристаллюкс-4000М»

Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО), входящее в состав хроматографа, позволяет устанавливать и контролировать режимные параметры хроматографа, отслеживать выполнение анализа, обрабатывать экспериментальные данные. В ПО применены следующие способы защиты: защита от несанкционированного распространения электронным ключом, защита от несанкционированного использования с помощью разграничения прав доступа пользователей, защита от аппаратных и программных ошибок с помощью журнала событий, защита от введения заведомо неверных данных, защита целостности и подлинности ПО (алгоритмы хэш-кода). Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с 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	Значение
Идентификационное наименование ПО	NetChromProc.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2.1.1
Цифровой идентификатор ПО	da232b2b979bb908fab85b6925117688
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD-5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала детектора хроматографа, В, не более	
- ДТП	$1 \cdot 10^{-7}$
- ДТП микрообъемный (микро-ДТП)	$7 \cdot 10^{-8}$
- ТХД	$5 \cdot 10^{-6}$
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала детектора хроматографа, А, не более	
- ПИД	$2 \cdot 10^{-14}$
- ПИД с повышенной чувствительностью (ПИД-пч)	$1 \cdot 10^{-14}$
- ЭЗД	$5 \cdot 10^{-13}$
- ЭЗД микрообъемный (микро-ЭЗД)	$1 \cdot 10^{-13}$
- ПФД	$1 \cdot 10^{-11}$
- ТИД	$1 \cdot 10^{-13}$
- ФИД	$1 \cdot 10^{-13}$
- ГИД	$1 \cdot 10^{-12}$
Предел детектирования, г/мл, не более	
- ДТП по углеводородам	$8{,}0 \cdot 10^{-10}$
- микро-ДТП по углеводородам	$3{,}5 \cdot 10^{-10}$
- ТХД по водороду	$2{,}0 \cdot 10^{-10}$
Предел детектирования, г/с, не более	
- ПИД по углероду в углеводородах (гептане, пропане и др.)	$2{,}0 \cdot 10^{-12}$
- ПИД-пч по углероду в углеводородах (гептане, пропане и др.)	$1{,}1 \cdot 10^{-12}$
- ЭЗД по линдану	$1{,}7 \cdot 10^{-14}$
- микро-ЭЗД по линдану	$3{,}9 \cdot 10^{-15}$
- ПФД по фосфору в метафосе (фенитротионе и др.)	$1{,}0 \cdot 10^{-13}$
- ПФД по сере в серосодержащих соединениях	$8{,}0 \cdot 10^{-13}$
- ТИД по фосфору в метафосе (фенитротионе и др.)	$1{,}5 \cdot 10^{-14}$
- ФИД по бензолу	$5{,}0 \cdot 10^{-13}$
- ГИД по углероду в метане	$3{,}0 \cdot 10^{-13}$
Отношение сигнал/шум МСД по гексахлорбензолу, не менее	
- МСД «М7-80EI»	500:1
- МСД «Маэстро»	1500:1
Относительное среднее квадратическое отклонение (СКО) выходного сигнала хроматографа (высота, площадь и время удерживания пика) при ручном вводе пробы, %, не более	
- ПИД, ПИД-пч, ДТП, микро-ДТП, ТХД	2
- ЭЗД, микро-ЭЗД, ПФД, ТИД, ФИД, ГИД	4
- МСД	6

Наименование характеристики	Значение
Относительное СКО выходного сигнала хроматографа (площадь пика) при автоматическом вводе, %, не более - ПИД, ПИД-пч, ДТП, микро-ДТП, ЭЗД, микро-ЭЗД - ТХД, ТИД, ПФД - ФИД, ГИД - МСД	 1 2 4 6
Относительное СКО выходного сигнала хроматографа (время удерживания пика) при автоматическом вводе, %, не более - ПИД, ПИД-пч, ДТП, микро-ДТП, ЭЗД, микро-ЭЗД - ТХД, ТИД, ПФД - ФИД, ГИД, МСД	 0,1 0,2 0,4
Относительное изменение выходного сигнала хроматографа (высота, площадь и время удерживания пиков) за 8 ч непрерывной работы при фиксированной концентрации контрольного вещества, %, не более - ПИД, ПИД-пч, ДТП, микро-ДТП - ТХД, ЭЗД, микро-ЭЗД, ТИД, ПФД, ФИД, ГИД, МСД	 ±5 ±10

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон температур термостата колонок, °С -с устройством криогенного охлаждения -с холодильной установкой	от ($T_{ок. среды}$ + 3) до плюс 450 минус 100 до плюс 450 минус 10 до плюс 450
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	 от 187 до 242 50±1
Потребляемая мощность, кВ·А, не более	0,9
Габаритные размеры хроматографа без сервисных устройств, упаковки и МСД, мм, не более исполнение 1 -высота -ширина -длина исполнение 2 -высота -ширина -длина	 405 445 550 500 500 550
Масса хроматографа без сервисных устройств, упаковки и МСД, кг, не более -исполнение 1 -исполнение 2	 33 39
Условия эксплуатации: -температура окружающей среды, °С -относительная влажность, %, не более -атмосферное давление, кПа	 от 10 до 35 80 от 84 до 107
Средний срок службы, лет Средняя наработка на отказ одного канала формирования сигнала аналитической информации хроматографа (без сервисных устройств), ч	8 10000

Знак утверждения типа
наносится на специальную табличку на задней панели хроматографа методом шелкографии, на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
МКУБ.415338.001	Блок аналитический с модулями (комплект поставляемых детекторов и испарителей в модуле определяется по заказу потребителя)	1	Исполнение __
-	Персональный компьютер типа	1	*
-	Принтер с устройством для подключения к персональному компьютеру	1	*
-	Операционная система (лицензионная)	1	*
-	Программа обработки хроматографической информации «NetChrom» V2.1 с электронным ключом	1	Поставляется на диске
-	Интерфейсный кабель длиной 3м	1	
-	Помехозащищенный сетевой кабель	1	
	Выносной пульт управления	1	*
	Конвертор	1	*
-	Источник бесперебойного питания	1	*
МКУБ.415933.001	Комплект запасных частей, инструментов, принадлежностей согласно МКУБ.415338.001 ЗИ	1	
МКУБ.415338.001РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
МКУБ.41533.001 МП	Методика поверки	1	
РИ 47.К8.04.000 ТУ	Паспорт на источник бета-излучения радиоактивный закрытый BNi3.C3.4	1	При наличии в комплекте ЭЗД
МКУБ.415935.001	Упаковка	1	
-	Автоматическое устройство для подготовки и ввода жидких проб, газа, равновесного пара	1	*
-	Ручное устройство для подготовки и ввода проб (не встроенное непосредственно в хроматограф)	1	*
-	Дозатор равновесного пара	1	*
-	Термодесорбер	1	*
-	Пиролизер	1	*
-	Генератор водорода	1	*
-	Компрессор воздуха	1	*
-	Генератор чистого азота	1	*
-	Прибор для водоподготовки	1	*
-	Фильтр каталитической очистки	1	*
Примечание – * - поставляются по заказу потребителя.			

Сведения о методиках (методах) измерений
отсутствуют. При использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений применяются методики измерений, аттестованные в установленном порядке.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к хроматографам аналитическим газовым «Кристаллюкс-4000М»

Технические условия ТУ 9443-003-41390585-2010 «Хроматографы аналитические газовые «Кристаллюкс-4000М»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «Мета-хром» (ООО «НПФ «Мета-хром»)
ИНН 1215046110
Адрес: г. Йошкар-Ола, 424000, ул. Баумана, 100
Телефон (факс): (8362) 42-49-97, (42-22-66)
Web-сайт: www.meta-chrom.ru
E-mail: m_chrom@mari-el.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Республике Марий Эл»
Адрес: 424006, г. Йошкар-Ола, ул. Соловьева, 3
Телефон (факс): (8362) 41-20-18, (41-16-94)
Web-сайт: www.maricsm.ru
E-mail: metr@maricsm.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц по испытаниям средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU. 30118-11