

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1385 от 03.07.2018 г.)

Хроматографы газовые «Кристалл 2000М»

Назначение средства измерений

Хроматографы газовые «Кристалл 2000М» (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 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 состоят из термостата колонок, сменных частей (испарителей, кранов, детекторов) и сервисных устройств.

В состав хроматографов входит широкий набор детекторов: пламенно-ионизационный детектор (ПИД), детектор по теплопроводности (ДТП) стандартного исполнения, ДТП повышенной чувствительности, ДТП микро и ДТП микро повышенной чувствительности, электрозахватный детектор (ЭЗД) стандартного исполнения и ЭЗД микро, пламенно-фотометрический детектор (ПФД), термоионный детектор (ТИД), детектор термохимический (ДТХ), масс-спектрометрический детектор (МСД) или их комбинации.

Хроматографы выпускаются в двух вариантах конструктивного исполнения: исполнение 1 и исполнение 2.

Хроматографы исполнения 1 представляют собой стационарные лабораторные приборы, а хроматографы исполнения 2 позволяют их использовать как в стационарных, так и в передвижных лабораториях.

Хроматографы исполнения 2 могут быть оснащены встроенным термодесорбером и аспиратором.

Общий вид хроматографов представлен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 - Общий вид хроматографа газового «Кристалл 2000М», исполнение 1



Рисунок 2 - Общий вид хроматографа газового «Кристалл 2000М», исполнение 2

Пломбирование хроматографов газовых «Кристалл 2000М» 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.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	Хроматэк Аналитик	Хроматэк Аналитик
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.6.0.9 и выше	3.0.0.2 и выше
Цифровой идентификатор ПО	b55a8ef086260598cb47893e25a34799	183cfadacae1872240739164795ebcb4
Идентификационное наименование файлов ПО	AnlCheckup.dll	Analytic3Core.dll
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5	

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала детектора хроматографа, В, не более: - ДТП стандартного исполнения - ДТП повышенной чувствительности - ДТП микро - ДТП микро повышенной чувствительности - ДТХ	1,0·10⁻⁷ (на гелии); 1,5·10⁻⁷ (на аргоне) 1,0·10⁻⁷ (на гелии); 1,5·10⁻⁷ (на аргоне) 1,5·10⁻⁷ (на гелии); 2,0·10⁻⁷ (на аргоне) 1,5·10⁻⁷ (на гелии); 2,0·10⁻⁷ (на аргоне) 4,0·10⁻⁶
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала детектора хроматографа, А, не более: - ПИД - ПФД - ТИД - ЭЗД стандартного исполнения - ЭЗД микро	1,3·10⁻¹⁴ 2,0·10⁻¹¹ 1,5·10⁻¹³ 5,0·10⁻¹³ 1,0·10⁻¹²
Предел детектирования, г/см³, не более: - ДТП стандартного исполнения по гептану или пропану - ДТП повышенной чувствительности по гептану или пропану - ДТП повышенной чувствительности по водороду - ДТП микро по гептану или пропану - ДТП микро по водороду - ДТП микро повышенной чувствительности по гептану или пропану - ДТП микро повышенной чувствительности по водороду - ДТХ по водороду	2,0·10⁻⁹ 4,0·10⁻¹⁰ 1,0·10⁻¹⁰ 1,0·10⁻⁹ 8,0·10⁻¹⁰ 4,0·10⁻¹⁰ 1,0·10⁻¹⁰ 1,8·10⁻¹⁰
Предел детектирования, г/с, не более: - ПИД по углероду в углеводородах (гептане, пропане и др.) - ПФД по фосфору в фосфорорганических соединениях - ПФД по сере в серосодержащих соединениях - ТИД по фосфору в фосфорорганических соединениях - ЭЗД стандартного исполнения по линдану - ЭЗД микро по линдану	1,1·10⁻¹² 1,0·10⁻¹³ 8,0·10⁻¹³ 1,5·10⁻¹⁴ 1,7·10⁻¹⁴ 3,9·10⁻¹⁵
Отношение сигнал/шум МСД при вводе 1,0·10⁻¹¹ г гексахлорбензола, не менее	1500:1
Отношение сигнал/шум МСД при вводе 1,0·10⁻⁹ г бензола, не менее	1000:1

1	2
Относительное среднее квадратическое отклонение (СКО) выходного сигнала хроматографа (время удерживания) при дозировании с помощью автоматического дозатора, %, не более: - ПИД, ЭЗД стандартного исполнения, ЭЗД микро - ПФД, ТИД, ДТП стандартного исполнения, ДТП повышенной чувствительности, ДТП микро, ДТП микро повышенной чувствительности, ДТХ - МСД	0,1 0,2 0,4
Относительное СКО выходного сигнала хроматографа (площадь пика) при дозировании с помощью автоматического дозатора, %, не более: - ПИД, ПФД, ДТП стандартного исполнения, ДТП повышенной чувствительности, ДТП микро, ДТП микро повышенной чувствительности, ДТХ, ЭЗД стандартного исполнения, ЭЗД микро - ТИД - МСД	1 2 4
Относительное среднее квадратическое отклонение (СКО) выходного сигнала хроматографа (время удерживания) при ручном дозировании, %, не более: - ПИД, ПФД, ТИД, ДТП стандартного исполнения, ДТП повышенной чувствительности, ДТП микро, ДТП микро повышенной чувствительности, ДТХ, ЭЗД стандартного исполнения, ЭЗД микро, МСД	2
Относительное СКО выходного сигнала хроматографа (высота пика) при ручном дозировании, %, не более: - ПИД, ДТП стандартного исполнения, ДТП повышенной чувствительности, ДТП микро, ДТП микро повышенной чувствительности, ДТХ - ПФД, ТИД, ЭЗД стандартного исполнения, ЭЗД микро	2 4
Относительное СКО выходного сигнала хроматографа (площадь пика) при ручном дозировании, %, не более: - ПИД, ДТП стандартного исполнения, ДТП повышенной чувствительности, ДТП микро, ДТП микро повышенной чувствительности, ДТХ - ПФД, ТИД, ЭЗД стандартного исполнения, ЭЗД микро - МСД	2 4 6
Относительное изменение выходного сигнала (высота, площадь пика и время удерживания) за 8 ч непрерывной работы хроматографа, %, не более: - ПИД, ДТП стандартного исполнения, ДТП повышенной чувствительности, ДТП микро, ДТП микро повышенной чувствительности, МСД - ПФД, ТИД, ДТХ, ЭЗД стандартного исполнения, ЭЗД микро	±5 ±10

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности задания расхода воздуха встроенного аспиратора для диапазона от 20 до 200 см ³ /мин, %,	±5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности задания расхода воздуха встроенного аспиратора при изменении температуры окружающего воздуха на каждые ±10 °С от нормальной температуры +20 °С в пределах условий эксплуатации, в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности	±0,5
Ход часов встроенного аспиратора, с/ч, не более	±5

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22 50±1
Потребляемая мощность без персонального компьютера в установившемся режиме, кВт, не более: хроматограф исполнение 1 хроматограф исполнение 2 МСД без форвакуумного насоса	1,0 0,7 0,5
Габаритные размеры хроматографа, мм, не более исполнение 1 -высота -ширина -длина исполнение 2 -высота -ширина -длина МСД -высота -ширина -длина	500 400 620 480 160 680 480 350 600
Масса, кг, не более: хроматограф исполнение 1 хроматограф исполнение 2 МСД	44 24 48

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Диапазон температур термостатов, °С: Исполнение 1: термостат колонок термостат испарителей термостат детекторов ПИД, ТИД, ЭЗД термостат детектора ПФД термостат детектора ДТП термостат детектора ДТХ Исполнение 2: термостат колонок термостат испарителей термостат детекторов ПИД, ЭЗД термостат детектора ДТП	от температуры, превышающей температуру окружающей среды на +4 °С до +450 °С от +50 до +450 от +150 до +450 от +150 до +400 от +50 до +350 от +50 до +200 от температуры, превышающей температуру окружающей среды на +10 до +350 от +50 до +400 от +150 до +350 от +50 до +300
Отклонение температуры термостатов колонок от заданного значения, °С, не более Отклонение температуры термостатов колонок от среднего установившегося значения, °С, не более Отклонение температуры термостатов испарителей, детекторов, кранов от заданного значения, °С, не более Отклонение температуры термостатов испарителей, детекторов, кранов от среднего установившегося значения, °С, не более	$\pm(0,15+0,00424 \cdot T)$ $\pm(-0,015+0,0005 \cdot T)$ $\pm(0,3+0,00724 \cdot T)$ $\pm(-0,015+0,0005 \cdot T)$
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при +35 °С без конденсации влаги, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +35 80 от 84 до 107
Средний срок службы хроматографа, лет, не менее	6
Наработка на отказ хроматографа, час, не менее	10000

Знак утверждения типа

наносится методом лазерной гравировки на табличку, устанавливаемую в верхней задней части хроматографа, типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации в верхней части листа над наименованием документа.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Хроматограф исполнения 1	214.2.840.004-03	1
Хроматограф исполнения 2	214.2.840.004-04	1
Программное обеспечение «Хроматэк Аналитик» (на электронном носителе информации)	214.00045-51	1
Персональный компьютер (с принтером и манипулятором типа «мышь»)		По заказу
Комплект ЗИП согласно формуляру 214.2.840.030ФО		1 комплект
Упаковка		1
Сменные части хроматографа		
Испарители и детекторы		
Испаритель капиллярный		По заказу
Испаритель насадочный		По заказу
Детектор ПИД		По заказу
Детектор ПФД		По заказу
Детектор ТИД		По заказу
Детектор ДТП		По заказу
Детектор ДТХ		По заказу
Детектор ЭЗД		По заказу
Детектор МСД		По заказу
Краны		
Кран 6-портовый		По заказу
Кран 10-портовый		По заказу
Переключатель колонок (кран 4-портовый)		По заказу
Сервисные устройства		
Аспиратор		По заказу
Генератор водорода		По заказу
Дозатор автоматический жидкостный		По заказу
Дозатор равновесного пара		По заказу
Испаритель пиролизический		По заказу
Компрессор		По заказу
Кран-дозатор сжиженных газов		По заказу
Термодесорбер		По заказу
Блок фильтров		По заказу
Эксплуатационная документация		1 комплект
Хроматограф «Кристалл 2000М».		
Ведомость эксплуатационных документов и документы согласно 214.2.840.030ВЭ	214.2.840.030ВЭ	
Методика поверки 214.2.840.030-03Д		
Примечание - Комплект поставки определяется заказом потребителя из составных частей хроматографа, приведенных в таблице 4. Совместно с хроматографом поставляются хроматограммы, полученные при первичной поверке хроматографа.		

Поверка

осуществляется по документу 214.2.840.030-03Д «Хроматографы газовые Кристалл 2000М. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Марийский ЦСМ» 06.10.2017 г.

Основные средства поверки:

- СО состава газовой смеси C_3H_8/N_2 ГСО 10322-2013;
- СО состава газовой смеси H_2/N_2 ГСО 10259-2013
- СО состава бензола ГСО 7141-95;
- СО состава пестицида фенитротиона ГСО 7415-97;
- СО состава пестицида гамма-ГХЦГ (линдана) ГСО 8890-2007;
- СО состава пестицида гексахлорбензола ГСО 9106-2008.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в формуляр.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к хроматографам газовым «Кристалл 2000М»

ГОСТ Р 8.729-2010 Хроматографы аналитические газовые лабораторные. Методика поверки
ТУ 9443-001-12908609-2016 Хроматограф газовый «Кристалл 2000М» Технические условия

Изготовитель

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

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИМС»

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-08 от 27.06.2008 г.

В части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Республике Марий Эл»

Аттестат аккредитации ФБУ «Марийский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30118-11 от 16.02.2017 г.

(Редакция приказа Росстандарта № 1385 от 03.07.2018 г.)

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.