

СЕРТИФИКАТ  
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 15358 от 1 июля 2022 г.

Срок действия до 3 февраля 2027 г.

Наименование типа средств измерений:

**Хроматографы аналитические газовые «Кристаллюкс 4000М»**

Производитель:

**ООО «НПФ «Мета-хром», г. Йошкар-Ола, Российская Федерация**

Документ на поверку:

**МКУБ.415338.001МП «Хроматографы аналитические газовые «Кристаллюкс 4000М. Методика поверки» с изменением № 3 (для хроматографов, произведенных с 01.07.2022 по 06.09.2023);**

**МКУБ.415338.001МП «Хроматографы аналитические газовые «Кристаллюкс 4000М. Методика поверки» с изменением № 4 (для хроматографов, произведенных с 07.09.2023)**

Интервал времени между государственными поверками: **12 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 01.07.2022 № 66

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений (с 07.09.2023 действует в редакции изменения № 1, утвержденного постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 07.09.2023 № 63).

Заместитель Председателя комитета



А.А.Бурак

*Местн. А*

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

(в редакции изменения № 1 от 07.09.2023)

приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений

от 1 июля 2022 г. № 15358

Наименование типа средств измерений и их обозначение: хроматографы аналитические газовые «Кристаллюкс-4000М»

Назначение и область применения: в соответствии с разделом «Назначение средства измерений» Приложения.

Описание: в соответствии с разделом «Описание средства измерений» Приложения.

Обязательные метрологические требования: в соответствии с таблицей 2 Приложения.

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: в соответствии с таблицей 3 Приложения.

Комплектность: в соответствии с таблицей 4 Приложения.

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: на средстве измерений и/или на эксплуатационных документах.

Поверка хроматографов, выпущенных до даты принятия решения на Комиссии по вопросам метрологической оценки, осуществляется по МКУБ.415338.001 МП «Хроматографы аналитические газовые «Кристаллюкс 4000М». Методика поверки» (3 редакция), утвержденной 2020 г.

Поверка хроматографов, выпущенных после даты принятия решения на Комиссии по вопросам метрологической оценки, осуществляется по МКУБ.415338.001 МП «Хроматографы аналитические газовые «Кристаллюкс 4000М». Методика поверки» (4 редакция), утвержденной в 2022 г.

Сведения о методиках (методах) измерений: в соответствии с разделом «Сведения о методиках (методах) измерений» Приложения.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений: в соответствии с разделом «Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к типу средств измерений» Приложения.

Перечень средств поверки: отсутствует.

Идентификация программного обеспечения: в соответствии с таблицей 1 Приложения.

Производитель средств измерений: в соответствии с разделом «Изготовитель» Приложения.

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений: в соответствии с разделом «Испытательный центр» Приложения.

Приведенные по тексту Приложения ссылки на документы «Р 50.2.077-2014», Приказ Росстандарта от 10 июня 2021 г. № 988 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания органических и элементарноорганических 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» для Республики Беларусь носят справочный характер.

Фотография общего вида средств измерений носит иллюстративный характер и представлена на рисунке 1 Приложения.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака(ов) поверки средств измерений: на свидетельство о поверке и (или) на средство измерений или при отсутствии такой возможности на эксплуатационную документацию.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа в соответствии с рисунком 2 Приложения.

Приложение: описание типа средств измерений, регистрационный номер:  
№ 24716-12, на 7 листах.

Директор БелГИМ



А.В. Казачок

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «11» января 2023 г. № 15

Регистрационный № 24716-12

Лист № 1  
Всего листов 7

**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 мультidetектор (до трех детекторов как универсальных, так и селективных): пламенно-ионизационный детектор (ПИД), детектор по теплопроводности (ДТП), электрозахватный 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.

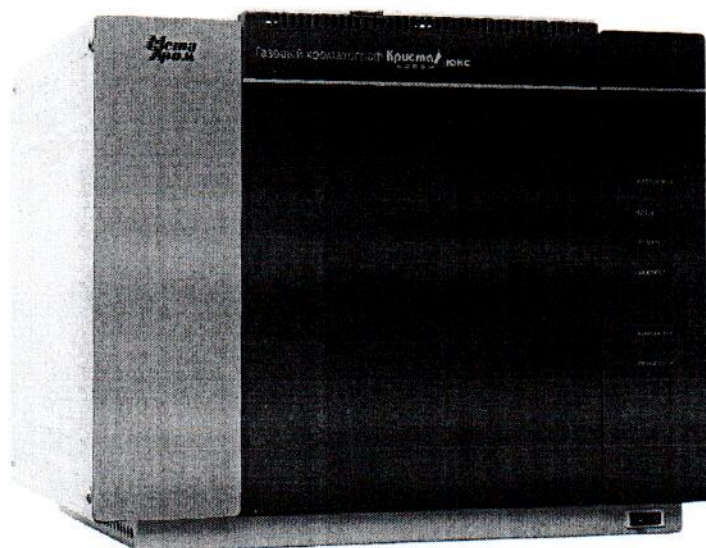


Рисунок 1 – Общий вид хроматографа аналитического газового «Кристаллюкс-4000М»  
Заводской номер наносится типографским способом в числовом формате на табличку,  
расположенную на задней панели составных частей хроматографа.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлены на рисунке 2.

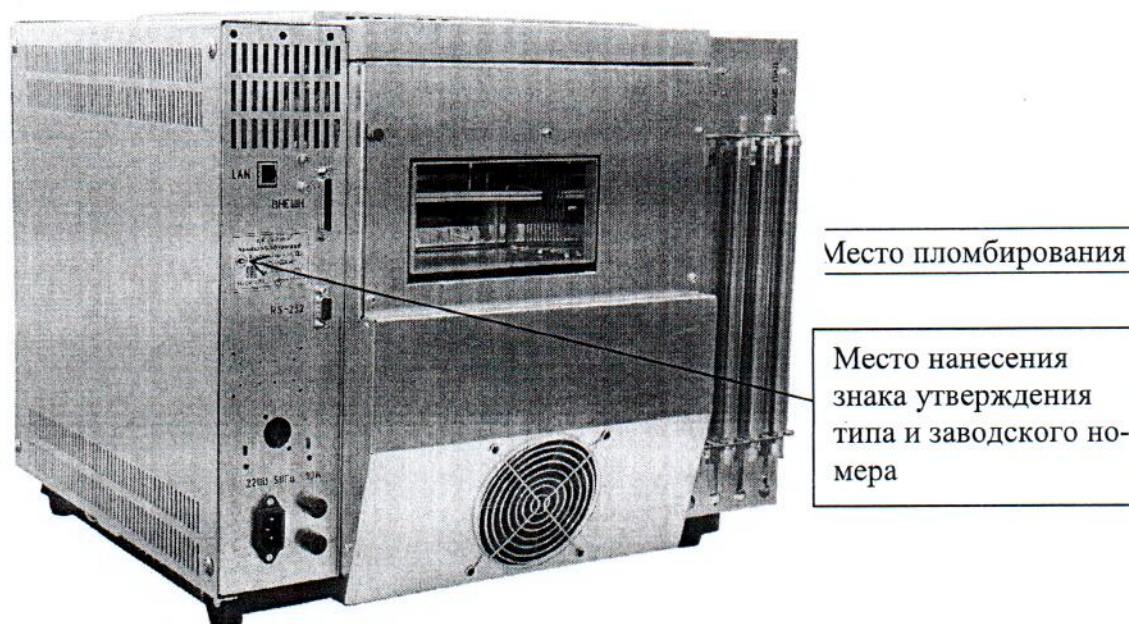


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения  
знака утверждения типа и заводского номера

Нанесение знака поверки на хроматографы не предусмотрено.

### 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 «Высокий» 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 (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	NetChromProc.dll
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	2.1.14.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	da232b2b979bb908fab85b6925117688
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD-5

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала детектора хроматографа, В, не более	
- ДТП	$1,0 \cdot 10^{-7}$
- ДТП (газ-носитель аргон)	$1,5 \cdot 10^{-7}$
- ДТП микрообъемный (микро-ДТП)	$7,0 \cdot 10^{-8}$
- ДТП микрообъемный (микро-ДТП) (газ-носитель аргон)	$1,5 \cdot 10^{-7}$
- ТХД	$5,0 \cdot 10^{-6}$
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала детектора хроматографа, А, не более	
- ПИД	$2,0 \cdot 10^{-14}$
- ПИД с повышенной чувствительностью (ПИД-пч)	$1,0 \cdot 10^{-14}$
- ЭЗД	$5,0 \cdot 10^{-13}$
- ЭЗД микрообъемный (микро-ЭЗД)	$1,0 \cdot 10^{-13}$
- ПФД	$1,0 \cdot 10^{-11}$
- ТИД	$1,0 \cdot 10^{-13}$
- ФИД	$1,0 \cdot 10^{-13}$
- ГИД	$1,0 \cdot 10^{-12}$

<p>Предел детектирования, г/мл, не более</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ДТП по углеводородам</li> <li>- микро-ДТП по углеводородам</li> <li>- ДТП по водороду</li> <li>- микро-ДТП по водороду</li> <li>- ТХД по водороду</li> </ul>	<p><math>8,0 \cdot 10^{-10}</math>  <math>3,5 \cdot 10^{-10}</math>  <math>1,0 \cdot 10^{-10}</math>  <math>1,0 \cdot 10^{-10}</math>  <math>2,0 \cdot 10^{-10}</math></p>
<p>Предел детектирования, г/с, не более</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ПИД по углероду в углеводородах (гептане, пропане и др.)</li> <li>- ПИД-пч по углероду в углеводородах (гептане, пропане и др.)</li> <li>- ЭЗД по линдану</li> <li>- микро-ЭЗД по линдану</li> <li>- ПФД по фосфору в метафосе (фенитротионе и др.)</li> <li>- ПФД по сере в серосодержащих соединениях</li> <li>- ТИД по фосфору в метафосе (фенитротионе и др.)</li> <li>- ФИД по бензолу</li> <li>- ГИД по углероду в метане</li> </ul>	<p><math>2,0 \cdot 10^{-12}</math>  <math>1,1 \cdot 10^{-12}</math>  <math>1,7 \cdot 10^{-14}</math>  <math>3,9 \cdot 10^{-15}</math>  <math>1,0 \cdot 10^{-13}</math>  <math>8,0 \cdot 10^{-13}</math>  <math>1,5 \cdot 10^{-14}</math>  <math>5,0 \cdot 10^{-13}</math>  <math>3,0 \cdot 10^{-13}</math></p>
<p>Отношение сигнал/шум МСД по гексахлорбензолу, не менее</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- МСД «М7-80Е1»</li> <li>- МСД «Маэстро»</li> </ul>	<p>500:1 1500:1</p>
<p>Относительное среднее квадратическое отклонение (СКО) выходного сигнала хроматографа (площадь и время удерживания пика) при ручном вводе пробы, %, не более</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ПИД, ПИД-пч, ДТП, микро-ДТП, ТХД</li> <li>- ЭЗД, микро-ЭЗД, ПФД, ТИД, ФИД, ГИД</li> <li>- МСД</li> </ul>	<p>2 4 6</p>
<p>Относительное СКО выходного сигнала хроматографа (площадь пика) при автоматическом вводе жидких проб, %, не более</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ПИД, ПИД-пч, ДТП, микро-ДТП, ЭЗД, микро-ЭЗД</li> <li>- ТХД, ТИД, ПФД</li> <li>- ФИД, ГИД</li> <li>- МСД</li> </ul>	<p>1 2 4 6</p>
<p>Относительное СКО выходного сигнала хроматографа (время удерживания пика) при автоматическом вводе жидких проб, %, не более</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ПИД, ПИД-пч, ДТП, микро-ДТП, ЭЗД, микро-ЭЗД</li> <li>- ТХД, ТИД, ПФД</li> <li>- ФИД, ГИД, МСД</li> </ul>	<p>0,1 0,2 0,4</p>
<p>Относительное изменение выходного сигнала хроматографа (площадь и время удерживания пиков) за 8 ч непрерывной работы при фиксированной концентрации контрольного вещества, %, не более</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ПИД, ПИД-пч, ДТП, микро-ДТП</li> <li>- ТХД, ЭЗД, микро-ЭЗД, ТИД, ПФД, ФИД, ГИД, МСД</li> </ul>	<p><math>\pm 5</math> <math>\pm 10</math></p>



Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон температур термостата колонок, °С -с устройством криогенного охлаждения -с холодильной установкой	от (Т <sub>ок. среды</sub> + 3) до плюс 450 от минус 100 до плюс 450 от минус 10 до плюс 450
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 187 до 242 50 ± 1
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	0,9
Габаритные размеры хроматографа без сервисных устройств, упаковки и МСД, мм, не более	
исполнение 1	
-высота	405
-ширина	445
-длина	550
исполнение 2	
-высота	500
-ширина	500
-длина	550
Масса хроматографа без сервисных устройств, упаковки и МСД, кг, не более	
-исполнение 1	33
-исполнение 2	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	8
Средняя наработка на отказ одного канала формирования сигнала аналитической информации хроматографа (без сервисных устройств), ч	10000

#### Знак утверждения типа

наносится на табличку, расположенную на задней части хроматографа, на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Обозначение	Наименование	Количество	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	по заказу потребителя
	Принтер с устройством для подключения к персональному компьютеру	1	по заказу потребителя

	Операционная система (лицензионная)	1	по заказу потребителя
	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	по заказу потребителя
	Конвертор	1	по заказу потребителя
	Источник бесперебойного питания	1	по заказу потребителя
МКУБ.415933.001	Комплект запасных частей, инструментов, принадлежностей согласно МКУБ.415338.001 ЗИ	1	
МКУБ.415338.001РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
	Методика поверки	1	
РИ 47.К8.04.000 ТУ	Паспорт на источник бета-излучения радиоактивный закрытый ВNi3.С3.4	1	при наличии в комплекте ЭЗД
МКУБ.415935.001	Упаковка	1	
	Автоматическое устройство для подготовки и ввода жидких проб, газа, равновесного пара	1	по заказу потребителя
	Ручное устройство для подготовки и ввода проб (не встроенное непосредственно в хроматограф)	1	по заказу потребителя
	Дозатор равновесного пара	1	по заказу потребителя
	Термодесорбер	1	по заказу потребителя
	Пиролизер	1	по заказу потребителя
	Генератор водорода	1	по заказу потребителя
	Компрессор воздуха	1	по заказу потребителя
	Генератор чистого азота	1	по заказу потребителя
	Прибор для водоподготовки	1	по заказу потребителя
	Фильтр каталитической очистки	1	по заказу потребителя

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Приведены в Руководстве по эксплуатации «Хроматограф «Кристаллюкс-4000М» раздел 10 «Подготовка к работе и порядок работы». При использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений хроматографы применяются в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

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

Приказ Росстандарта от 10 июня 2021 г. № 988 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания органических и элементоорганических 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»;

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: 424000, г. Йошкар-Ола, ул. Баумана, д. 100

Телефон (факс): (8362) 42-49-97, (42-22-66)

Web-сайт: [www.meta-chrom.ru](http://www.meta-chrom.ru)

E-mail: [m\\_chrom@mari-el.ru](mailto:m_chrom@mari-el.ru)

**Испытательный центр**

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

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

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

Web-сайт: [www.maricsm.ru](http://www.maricsm.ru)

E-mail: [metr@maricsm.ru](mailto:metr@maricsm.ru)

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

*Копия верна  
начальник отдела*

*Т.К.Толочко*

*13.09.2023*