

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Хроматографы аналитические газовые «Кристаллюкс 4000М»

Назначение средства измерений

Хроматографы аналитические газовые «Кристаллюкс-4000М» (хроматограф) предназначены для анализа газовых, жидких и твердых проб сложных органических соединений. Хроматограф применяется в экологии, фармацевтической, пищевой, химической, нефтехимической и других отраслях промышленности, здравоохранении.

Описание средства измерений

Принцип действия хроматографа основан на применении методов газо-адсорбционной и газожидкостной хроматографии в изотермическом режиме и режиме линейного программирования температуры и (или) расхода газа-носителя хроматографических колонок.

Хроматограф представляет 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.

Увеличенный объем термостата колонок позволяет разместить в нем кроме нескольких колонок, как насадочных, так и капиллярных большей длины, устройства ввода и переключения колонок. Устройства хроматографа обладают высокой инертностью к анализируемым соединениям.

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

Хроматограф комплектуется 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), электроннозахватный 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.

Хроматограф обладает высоким уровнем автоматизации управления режимами анализа и работой хроматографа, обработки полученной информации с помощью программы обработки, работающей в среде Windows, Linux, имеющий совместимый интерфейс с другими программами. Измерение сигналов детекторов осуществляется с помощью 24-х разрядного АЦП. Программа обеспечивает:

- возможность сбора данных и управление в реальном времени одновременно от одного до восьми хроматографов на одном компьютере;
- самодиагностику узлов хроматографа;
- автоматическое выявление до 2000 хроматографических пиков с возможностью ручной настройки алгоритма детектирования пиков;
- идентификацию до 1000 анализируемых соединений и до 500 групп по заранее созданным в процессе градуировок моделям, с использованием абсолютного и относительного времени удерживания, соотношения сигналов одновременно работающих детекторов, индексов удерживания (Ковача), температуры кипения компонентов;
- расчет концентрации и количества вещества различными методами, а также физических свойств анализируемых соединений;
- построение градуировочной характеристики компонентов до 100 точек, задание различного вида градуировочных характеристик до кривой третьего порядка, расчет отклонения точек от построенной характеристики;

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

- запись в память компьютера хроматограмм неограниченной длительности, результатов расчета и условий проведения анализа;
 - отображение на экране компьютера информации о результатах различных этапов обработки выходных сигналов детекторов, в т.ч., режимов анализа, параметров созданных методик и компонентов, параметров диагностического контроля, результатов статистической обработки;
 - редактирование записанных хроматограмм, переобработка, переидентификация и вывод на принтер;
 - проведение операций над хроматограммами (сложение, вычитание, сравнение, фильтрация), расчет площади зашкаленных пиков, флуктуационных шумов и дрейфа нулевого сигнала, предела детектирования, среднего квадратического отклонения;
 - параллельное проведение независимых анализов на трех каналах с использованием трех капиллярных или насадочных колонок;
 - возможность обработки аналогового сигнала детектора другого неавтоматизированного хроматографа.
- Управление режимами работы хроматографа осуществляются с помощью контроллера хроматографа. Ввод метода анализа, в т.ч. параметров режима анализа, осуществляется с помощью персонального компьютера или выносной панели управления на базе микрокомпьютера типа Pocket PC.

Программное обеспечение

Прикладное программное (ПО) обеспечение «NetChrom» V2.1 защищено от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Уровень защиты – С, согласно МИ 3286-2010.

Наименование, номер версии, цифровой идентификатор и алгоритм вычисления цифрового идентификатора метрологически значимой части ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
NetChrom V2.1	NetChromProc.dll	1.2.1.1	da232b2b979bb908f ab85b6925117688	MD-5

Метрологические и технические характеристики

1. Время выхода на режим, не более 2 ч.
2. Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала детекторов хроматографа, не более:
 - пламенно-ионизационный детектор (ПИД) $2 \cdot 10^{-14}$ А;
 - электронно-захватный детектор (ЭЗД) $5 \cdot 10^{-13}$ А;
 - пламенно-фотометрический детектор (ПФД) $1 \cdot 10^{-11}$ А;
 - детектор по теплопроводности (ДТП) $1 \cdot 10^{-7}$ В;
 - термохимический детектор (ТХД) $1 \cdot 10^{-5}$ В;
 - термоионный детектор (ТИД) $2 \cdot 10^{-13}$ А;
 - фотоионизационный детектор (ФИД) $1 \cdot 10^{-13}$ А;
 - гелиевый ионизационный детектор (ГИД) $1 \cdot 10^{-12}$ А.
3. Пределы детектирования, не более:
 - ПИД $2 \cdot 10^{-12}$ г/с по углероду в углеводородах (гептане, пропане и др.);
 - ЭЗД $2 \cdot 10^{-14}$ г/с по линдану;
 - ПФД-Р $1 \cdot 10^{-13}$ г/с по фосфору в метафосе;
 - ПФД-S $1 \cdot 10^{-12}$ г/с по сере в метафосе;
 - ДТП $1 \cdot 10^{-9}$ г/мл по гептану;
 - ТХД $5 \cdot 10^{-10}$ г/мл по водороду;

- ТИД $2 \cdot 10^{-14}$ г/с по фосфору в метафосе;
 - ФИД $5 \cdot 10^{-13}$ г/с по бензолу;
 - ГИД $3 \cdot 10^{-13}$ г/с по углероду в метане;
 - МСД - отношение сигнал/шум не менее 50:1 при вводе $1 \cdot 10^{-11}$ г/мл октафторнафталина в изооктане.
4. Относительное среднее квадратическое отклонение (СКО) выходного сигнала хроматографа (высота, площадь и время удерживания пиков) в изотермическом режиме, не более:
- ПИД, ДТП, ТХД - 2 %;
 - ЭЗД, ТИД, ФИД, ГИД - 4 %;
 - ПФД, МСД - 6 %.
5. Относительное изменение выходного сигнала хроматографа (высота, площадь и время удерживания пиков) за 48 ч непрерывной работы при фиксированной концентрации контрольного вещества, не более:
- ПИД, ДТП - ± 5 %;
 - ЭЗД, ПФД, ТХД, ТИД, ФИД, ГИД - ± 10 %;
 - МСД - ± 10 % (за 8 ч).
6. Диапазоны температур термостата колонок - от температуры, равной температуре окружающей среды плюс 5 до 450 °С. При комплектовании хроматографа устройством криогенного охлаждения нижний диапазон температур снижен до минус 100 °С. При комплектовании хроматографа холодильной установки нижний предел температуры термостата колонок составляет 0 °С. Диапазоны температур испарителей от 50 до 450 °С, диапазоны температур детекторов от 50 до 450 °С.
7. Относительное отклонение среднего установившегося значения температуры термостатов от заданного значения температуры не более $\pm 1,5$ %.
8. Диапазоны рабочих расходов газа-носителя от 3 до 100 мл/мин (в отдельных случаях до 450 мл/мин), диапазоны рабочего давления газа-носителя (для капиллярной колонки) от 0,01 Мпа до 0,30 Мпа.
9. Относительное отклонение расхода и давления газа-носителя от среднего значения при многократной установке заданного расхода или давления не более $\pm 1,5$ % для давления и расходов в диапазоне от 50 до 100 мл/мин и $\pm 0,5$ мл/мин для расходов в диапазоне от 3 до 49,9 мл/мин.
10. Электрическое питание хроматографа осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением в пределах от 187 до 242 В, частотой (50 ± 1) Гц. Максимальная мощность, потребляемая хроматографом (без сервисных устройств и МСД), не более 0,9 кВт·А.
11. Габаритные размеры хроматографа без сервисных устройств, упаковки и МСД (ширина, глубина, высота) для исполнений 1 и 2 – (570 х 445 х 405) мм и (450 х 500 х 500) мм соответственно.
12. Масса хроматографа без сервисных устройств, упаковки и МСД, не более: для исполнений 1 и 2 - 33 кг и 39 кг соответственно.
13. Эксплуатация хроматографа осуществляется в закрытых взрыво- и пожаробезопасных лабораторных помещениях при температуре окружающего воздуха от 10 до 35 °С, относительной влажности не более 80 %, атмосферном давлении от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм. рт. ст.), содержанием примесей в окружающем воздухе в пределах санитарных норм, регламентированных ГОСТ 12.1.005-88.
14. Средняя наработка на отказ одного канала формирования сигнала аналитической информации хроматографа (без сервисных устройств), не менее 10000 ч.
15. Средний полный срок службы хроматографа, не менее 6 лет.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

В комплект поставки поставки хроматографа в зависимости от заявки потребителя входят:

- руководство по эксплуатации МКУБ.415338.001 РЭ;
- методика поверки;
- блок аналитический (исполнение 1 или 2), укомплектованный одним или несколькими детекторами и испарителями, комплектом запасных частей;
- хроматографические колонки (насадочные, капиллярные в зависимости от метода анализа);
- устройства ввода и подготовки пробы различного агрегатного состояния для анализа, в т.ч. автоматический дозатор жидких проб типа НТ-300А;
- персональный компьютер типа IBM PC;
- принтер;
- программа обработки хроматографической информации «NetChrom» V2.1;
- устройства газового питания, в т.ч. генераторы водорода, воздуха, азота.

Комплектация хроматографа одним или несколькими модулями, комплектация модуля детекторами и инжекторами, комплектация хроматографа сервисными устройствами, например, дозаторы проб различного агрегатного состояния (газ, жидкость, равновесный пар), термодесорбер, пиролизер, краны переключения колонок, обратной продувки, трубопроводы для подключения хроматографа к газовым магистралям, вентили, хроматографические колонки, генератор водорода, компрессор для подачи воздуха и др., определяется потребителем.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом «Хроматографы аналитические газовые «Кристаллюкс-4000М». Методика поверки. МКУБ.415338.001 МП», утвержденной ГЦИ СИ ФБУ «Марийский ЦСМ» 24.11.2011.

При поверке используется:

стандартные образцы состава:

- метафоса МСО 1133-2005 (99,4%);
- линдана МСО 1134-2005 (99,5%);
- гептана ТУ 6-4520-77 (99,5%);
- бензола ТУ 6-09-779-76 (99,92%);
- октафторнафталин GS/MS Test kit OFN & BZPH p/n kit 120150-Test («сч»);
- гексан «хч» (99,0%) ТУ 6-09-4521-84;
- октан «хч» (99,8%) ТУ 6-09-661-76;
- изооктан «хч» (99,5 %) ТУ 2631-026-44493179-98;
- калибровочная смесь пропана в гелии ГСО 7073-93 (0,19 - 0,33 % об.);
- калибровочная смесь метана в гелии ГСО 5865-91 (0,005 % об.);
- калибровочная смесь водорода в азоте ГСО 9168-2008 (1,0 % об.).

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений описан в Руководстве по эксплуатации МКУБ.415338.001 РЭ «Хроматографы газовые аналитические лабораторные».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к хроматографам аналитическим газовым "Кристаллюкс 4000М"

ГОСТ 4.163-85 «Анализаторы газов и жидкостей хроматографические. Номенклатура показателей»;

ГОСТ 26703-93 «Хроматографы аналитические газовые. Общие технические требования и методы испытаний»;

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

МИ 2402-97 Рекомендация. ГСО. Хроматографы газовые аналитические лабораторные. Методика поверки»;
«Хроматографы аналитические газовые «Кристаллюкс-4000М». Методика поверки. МКУБ.415338.001 МП».

Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении деятельности в области здравоохранения,
- при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды,
- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям,
- при осуществлении мероприятий государственного контроля (надзора).

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижегород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://crystallux.nt-rt.ru/> || cxl@nt-rt.ru