

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Хроматографы газовые «Кристалл 2000М»

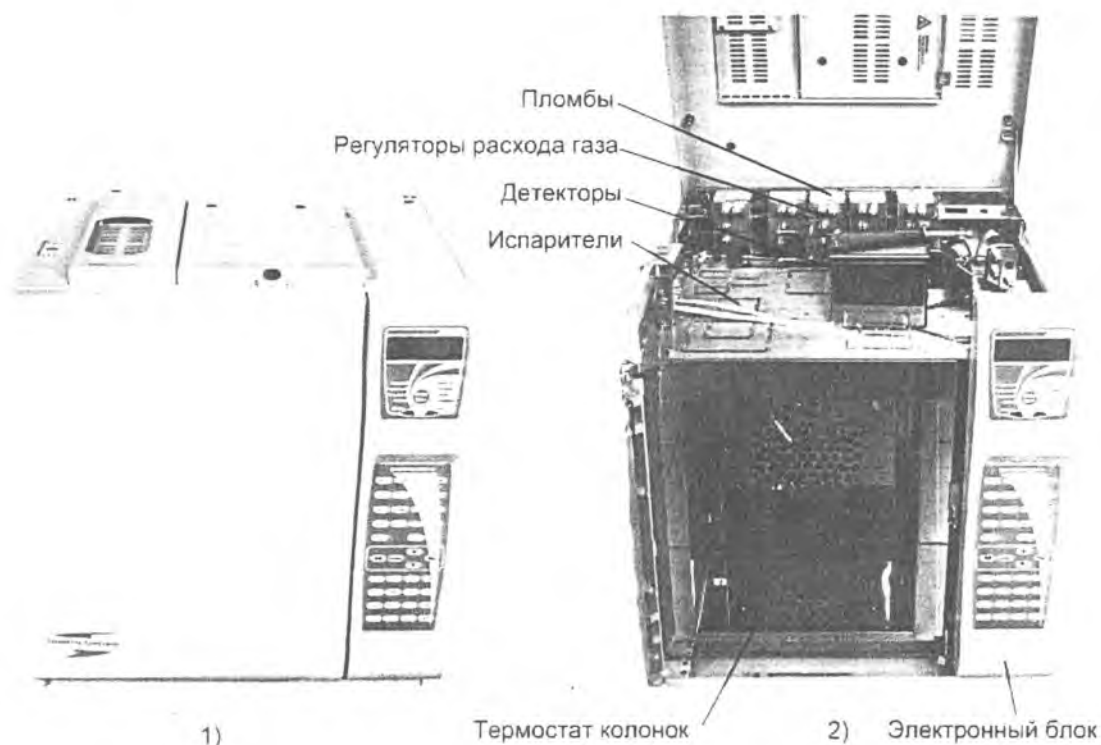
#### Назначение средства измерений

Хроматографы газовые "Кристалл 2000М" (далее - хроматографы) предназначены для анализа жидких и газовых проб сложных химических соединений, в том числе содержащих галогены, фосфор, серу.

#### Описание средства измерений

Принцип действия хроматографа основан на применении методов газо-адсорбционной и газожидкостной хроматографии в изотермическом режиме, в режиме линейного программирования температуры термостата колонок.

Хроматограф конструктивно представляет собой настольный прибор, состоящий из функциональных узлов: термостата колонок, электронного блока, испарителей, детекторов, регуляторов расхода газа размещенных в едином корпусе. Электронный блок хроматографа имеет панель управления со встроенной клавиатурой, текстовым дисплеем, набором светодиодных индикаторов и кнопкой СТАРТ/СТОП.



Фотография хроматографа

1 - внешний вид хроматографа:

2 – вид хроматографа с открытой дверью термостата и открытой верхней крышкой

Эксплуатация хроматографа осуществляется в закрытых взрыво- и пожаробезопасных лабораторных помещениях при температуре окружающего воздуха от 10 °С, до 35 °С, относительной влажности не более 80 %, атмосферном давлении от 84 кПа до 107 кПа (от 630 мм. рт. ст. до 800 мм. рт. ст.), с содержанием примесей в окружающем воздухе в пределах санитарных норм, регламентированных ГОСТ 12.1.005-88. По климатическому исполнению хроматограф относится к исполнению УХЛ категории 4.2 по ГОСТ 15150-96. Степень защиты оболочки IP2X по ГОСТ 14254-96.

Выходы: цифровые - RS-232, USB, Ethernet, аналоговый - 10 мВ.

Хроматограф содержит детекторы:

- 1) пламенно-ионизационный (ПИД);
- 2) электрозахватный (ЭЗД);
- 3) пламенно-фотометрический (ПФД-Р) с фосфорным и (ПФД-С) серным каналом;
- 4) по теплопроводности (ДТП);
- 5) фотоионизационный (ФИД);
- 6) термоионный (ТИД).

Управление режимами работы хроматографа и измерение сигналов детекторов осуществляется контроллером с 24 – разрядными АЦП. Встроенное программное обеспечение контроллера позволяет производить самодиагностику хроматографа и защищено от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Реализация защиты осуществляется на этапе производства. Выходные сигналы детекторов и информация о параметрах управления хроматографа передаются на компьютер с помощью оригинального протокола обмена по цифровому интерфейсу.

К контроллеру хроматографа может быть подключена энергонезависимая внешняя память для хранения данных анализа при работе хроматографа. Данные дублируются на энергонезависимую память и могут быть считаны на другом компьютере (не входящем в состав хроматографа).

Компьютерное программное обеспечение осуществляет обработку сигналов детекторов, идентификацию и автоматический расчет характеристик анализируемых соединений. Один компьютер может одновременно работать с несколькими (в зависимости от количества COM, USB портов компьютера) хроматографами.

### **Программное обеспечение**

Компьютерное программное обеспечение, подробно описанное в руководстве пользователя, имеет следующие возможности:

- настраиваемый вид меню и панели инструментов, а также отображения графиков и таблиц;
- запись и графическое представление более 150 параметров диагностической информации;
- автоматическое выявление и идентификацию хроматографических пиков с возможностью их ручной разметки;
- использовать события интегрирования для тонкой настройки алгоритма выявления пиков на хроматограмме;
- экспорт/импорт данных в различные форматы: Word, Excel, XML и др.;
- возможность добавления новых операций обработки данных, позволяющих пользователям самостоятельно реализовать свои специфические расчеты и отчеты; выполнение статистических расчетов в ходе градуировки по ISO8466;
- проводить идентификацию с использованием реперных компонентов, обеспечивающую надежные результаты в условиях изменения свойств колонки;
- выполнять многоточечную градуировку с использованием как линейных, так и нелинейных градуировочных зависимостей;
- проводить операции над хроматограммами и визуально сравнивать их на одном графике;
- содержит пошаговое руководство, представляющее в сжатом виде основные этапы работы;
- содержит набор стандартных процедур при поверке комплекса.

Идентификационные данные программного обеспечения

| Наименования программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Хроматэк Аналитик                     | Anlreview.exe                                           | 2.6                                                             | b55a8ef086260598cb47893e25a34799                                                      | MD5                                                                   |

Встроенное программное обеспечение защищено от преднамеренных или непреднамеренных изменений путем внутреннего контроля своей целостности при запуске на выполнение. В случае обнаружения изменений встроенное программное обеспечение выдает сообщение о нарушении целостности и прекращает работу.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню "А" по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

|                                                                                                                                                                               |                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала детекторов, не более:                                                                                                           |                                                                               |
| пламенно-ионизационный детектор (ПИД)                                                                                                                                         | $2 \cdot 10^{-14}$ А                                                          |
| электрозахватный детектор (ЭЗД)                                                                                                                                               | $1 \cdot 10^{-12}$ А                                                          |
| пламенно-фотометрический детектор (ПФД)                                                                                                                                       | $2 \cdot 10^{-11}$ А                                                          |
| детектор по теплопроводности (ДТП)                                                                                                                                            | $1 \cdot 10^{-7}$ В                                                           |
| повышенной чувствительности                                                                                                                                                   | $2 \cdot 10^{-7}$ В                                                           |
|                                                                                                                                                                               | $1 \cdot 10^{-6}$ В (на газе-носителе аргон)                                  |
| фотоионизационный детектор (ФИД)                                                                                                                                              | $1 \cdot 10^{-13}$ А                                                          |
| термоионный детектор (ТИД)                                                                                                                                                    | $2 \cdot 10^{-13}$ А                                                          |
| Предел детектирования:                                                                                                                                                        |                                                                               |
| ПИД                                                                                                                                                                           | $2 \cdot 10^{-12}$ г/с по гептану или пропану                                 |
| ЭЗД                                                                                                                                                                           | $2 \cdot 10^{-14}$ г/с по линдану                                             |
| ПФД-Р                                                                                                                                                                         | $2 \cdot 10^{-13}$ гР/с по фосфору                                            |
| ПФД-С                                                                                                                                                                         | $1 \cdot 10^{-12}$ гS/с по сере                                               |
| ДТП                                                                                                                                                                           | $2 \cdot 10^{-9}$ г/мл по гептану или пропану                                 |
| повышенной чувствительности                                                                                                                                                   | $0,8 \cdot 10^{-9}$ по гептану или пропану<br>$0,4 \cdot 10^{-9}$ по водороду |
| ФИД                                                                                                                                                                           | $2,5 \cdot 10^{-13}$ г/с по бензолу                                           |
| ТИД                                                                                                                                                                           | $2 \cdot 10^{-14}$ гР/с по фосфору                                            |
| Предел допускаемого значения относительного среднего квадратического отклонения (СКО) выходного сигнала хроматографа (высота, площадь и время удерживания пика), %, не более: |                                                                               |
| ПИД                                                                                                                                                                           | 2                                                                             |
| ЭЗД                                                                                                                                                                           | 4                                                                             |
| ПФД                                                                                                                                                                           | 6                                                                             |
| ДТП                                                                                                                                                                           | 2                                                                             |
| ФИД                                                                                                                                                                           | 5                                                                             |
| ТИД                                                                                                                                                                           | 4                                                                             |
| Предел допускаемого значения изменения выходного сигнала за 48 ч непрерывной работы, %, не более:                                                                             |                                                                               |
| ПИД                                                                                                                                                                           | $\pm 5$                                                                       |
| ЭЗД                                                                                                                                                                           | $\pm 10$                                                                      |
| ПФД                                                                                                                                                                           | $\pm 10$                                                                      |

|                                                                                                                                                                          |                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| ДТП                                                                                                                                                                      | ± 5                                                                              |
| ФИД                                                                                                                                                                      | ± 10                                                                             |
| ТИД                                                                                                                                                                      | ± 10                                                                             |
| Предел допускаемого значения относительного изменения выходного сигнала (высота, площадь и время удерживания пика) при изменении напряжении питания на 10 В, %, не более | ± 5                                                                              |
| Диапазон рабочих температур термостатов хроматографа, °С:<br>колонок<br>испарителей<br>детекторов                                                                        | от 4 до 450<br>от 50 до 450<br>от 50 до 450                                      |
| Предел отклонения среднего установившегося значения температуры термостатов от заданного значения, %, не более                                                           | ± 1,5                                                                            |
| Программирование температуры термостата колонок осуществляется по линейному закону со скоростью, °С/мин                                                                  | от 0,1 до 120                                                                    |
| Мощность, потребляемая хроматографом, кВт, не более                                                                                                                      | максимальная при выходе на режим 2,5<br>максимальная в изотермическом режиме 0,9 |
| Масса хроматографа, кг, не более                                                                                                                                         | 40                                                                               |
| Габаритные размеры хроматографа, мм: (ширина, глубина, высота)                                                                                                           | 460 × 500 × 470                                                                  |
| Средний срок службы хроматографа, лет, не менее                                                                                                                          | 6                                                                                |

**Условия эксплуатации:**

температура окружающего воздуха от 10 °С до 35 °С;

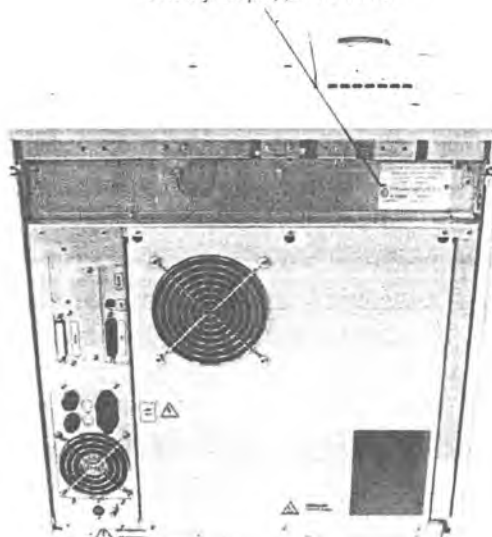
атмосферное давление от 84 кПа до 107 кПа (от 630 до 800 мм. рт. ст.);

относительная влажность не более 80 %

**Знак утверждения типа**

наносится методом лазерной гравировки на шильдик с маркировкой хроматографа в соответствии с ГОСТ 26828-86, устанавливаемый на несъемную панель в верхней задней части хроматографа, на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом в верхней части листа над наименованием документа.

Знак утверждения типа



**Комплектность средства измерений**

В комплект поставки хроматографа входят:

| Обозначение      | Наименование                                                                                                    |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 214.2.840.004    | Хроматограф газовый                                                                                             |
|                  | Эксплуатационные документы согласно ведомости 214.2.840.030ВЭ, "Инструкция. Методика поверки 214.2.840.030-02Д" |
| 214.00045-51     | Программное обеспечение "Хроматэк Аналитик" (на электронном носителе информации)                                |
|                  | Персональный компьютер (с принтером и манипулятором типа "мышь")                                                |
| 214.2.508.006    | Дозатор автоматический жидкостный ДАЖ-2М                                                                        |
| 214.2.508.007    | Дозатор автоматический газовый ДАГ-1М                                                                           |
| 214.2.933.002    | Компрессор                                                                                                      |
| 214.4.464.014    | Генератор водорода                                                                                              |
|                  | Комплект ЗИП согласно формуляру 214.2.840.030ФО                                                                 |
|                  | Упаковка                                                                                                        |
|                  | Испарители и детекторы                                                                                          |
| 214.5.886.000    | Испаритель капиллярный                                                                                          |
| 214.5.886.002    | Испаритель насадочный                                                                                           |
| 214.5.886.013    | Испаритель программируемый                                                                                      |
| 214.2.840.042    | Детектор ПИД                                                                                                    |
| 214.2.840.040    | Детектор ЭЗД                                                                                                    |
| 214.2.840.044    | Детектор ПФД                                                                                                    |
| 214.2.840.005    | Детектор ДТП                                                                                                    |
| 214.2.840.014    | Детектор ФИД                                                                                                    |
| 214.2.840.045    | Детектор ТИД                                                                                                    |
|                  | Дополнительные устройства                                                                                       |
| 214.2.393.004    | Термодесорбер ТДС-1                                                                                             |
| 214.4.464.009    | Вакуумный дегазатор                                                                                             |
| 214.4.464.011-01 | Испаритель пиролитический                                                                                       |
| 214.4.464.017    | Кран-дозатор сжиженных газов                                                                                    |
| 214.4.464.020    | Инжектор бесшприцевого ввода                                                                                    |
| 214.4.464.022    | Дозатор равновесного пара                                                                                       |
| 214.4.464.024-01 | Кран 6-портовый                                                                                                 |
| 214.4.464.025-01 | Кран 10-портовый)                                                                                               |
| 214.5.885.002    | Переключатель колонок (кран 4-портовый)                                                                         |
| 214.5.884.012    | Блок фильтров (фильтры и РД из комплекта ЗИП хроматографа)                                                      |

Комплект поставки определяется заказчиком.

Совместно с хроматографом поставляются хроматограммы, полученные при поверке хроматографа на предприятии - изготовителе. Совместно с хроматографом (при наличии в его составе детекторов ЭЗД) поставляются паспорта на установленные в нем источники радиоактивного излучения.

**Поверка**

осуществляется по документу "Инструкция. Хроматограф. Кристалл 2000М. Методика поверки" 214.2.840.030-02Д, утверждённой ВНИИМС в 2012 году.

**Основные средства поверки:**

- линдан ГСО 7889-2001 (99,50%);
- паратионметил ГСО 7888-2001 (99,40%);
- метафос ГСО 1854-91П (99,40%);
- бензол ГСО 7141-95 (99,92%);
- стандартный образец состава газовой смеси пропан - азот ГСО 3961-87,
- микрошприц SGE – Chromatec – 02-10 мкл ТУ4321-011-12908609-08.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Методы измерений на хроматографе изложены в РЭ на "Кристалл 2000М"

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

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

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности. Технические условия ТУ 9443-001-12908609-2011.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

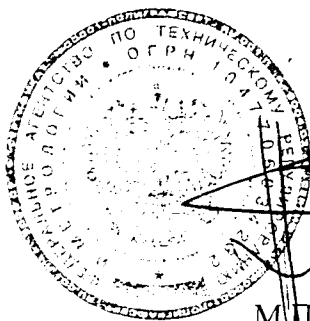
**Изготовитель**

ЗАО СКБ "Хроматэк", РФ, Марий Эл, 424000, г.Йошкар-Ола, ул. Строителей, д.94.  
Тел./факс. 8-8362-685916, 685969; <http://www.chromatec.ru>

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ)  
ФГУП "ВНИИМС", г. Москва  
Аттестат аккредитации № 30004-08 от 27.06.2008 г.  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), адрес в Интернет: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



М.П.

Е.Р. Петросян

" 25 " августа 2012 г.