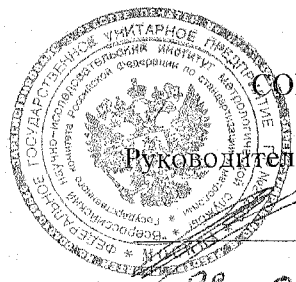


Подлежит публикации  
в открытой печати



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

2005 г

Газовые хроматографы Кристалл 2000М	Внесены в Государственный рее стр средств измерений Регистрационный № 14516-95 Взамен №
-------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------

Выпускаются по техническим условиям ТУ. 9443-001-12908609-95.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Газовые хроматографы "Кристалл 2000М" (далее- хроматограф) предназначены для анализа жидких и газовых проб сложных химических соединений с температурой кипения до 400 °С, в том числе содержащих галогены, фосфор, серу.

Область применения хроматографов – анализ органических и неорганических соединений в заводских и научно-исследовательских лабораториях при выполнении исследований в химической, нефтехимической, фармацевтической, медицинской и других отраслях, а также при исследованиях объектов окружающей среды.

### ОПИСАНИЕ

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

В соответствии с классификацией по ГОСТ 26703-93 хроматограф «Кристалл 2000М» относится к многодетекторным, многоканальным изделиям с управляющим вычислительным комплексом (УВК).

Интерфейс для связи с персональным компьютером и другими дополнительными устройствами хроматографа - RS-232.

Градуировка хроматографа осуществляется потребителем с учетом конкретной аналитической задачи и методики хроматографического анализа.

### Особенности хроматографа:

- возможность одновременного пятиканального детектирования компонентов пробы, разделенных одной (или двумя) насадочными или капиллярными колонками с автоматическим перераспределением потока газа-носителя между детекторами;
- использование в качестве УВК персонального компьютера типа IBM PC позволяет производить идентификацию и количественную обработку анализируемых соединений по заранее созданным в памяти компьютера в процессе градуировки моделям с использованием времен удерживания компонентов пробы и концентрационных чувствительностей детекторов;
- с одним компьютером могут одновременно работать несколько хроматографов (в зависимости от количества СОМ - портов компьютера)
  - улучшение эксплуатационных качеств хроматографа за счет использования двухуровневой иерархической структуры из персонального компьютера и микропроцессорного блока управления;
  - наличие легкоъемных сменных модулей, конструктивно объединяющих детекторы и устройства ввода пробы, генератора водорода и компрессора для питания пламенных детекторов, автоматических дозаторов и других дополнительных устройств, расширяющих аналитические возможности хроматографа, позволяет легко перенастраивать его для выполнения любой аналитической задачи;
  - наличие встроенного электронного аттенюатора и аналогового выхода (от 0 до 10 мВ) позволяет производить традиционную запись хроматограмм самопишущими потенциометрами.

Хроматограф содержит следующие сменные модули:

- 1) модуль ПИД/ПИД/ПФД/ЭЗД - модуль с двумя пламенно-ионизационными детекторами, двухканальным пламенно-фотометрическим и электронозахватным;
- 2) модуль ПИД/ПФД/ЭЗД - модуль с детекторами пламенно-ионизационным, двухканальным пламенно-фотометрическим и электронозахватным;
- 3) модуль ДТП - модуль с детектором по теплопроводности;
- 4) модуль ДТП/ДТП - модуль с двумя детекторами по теплопроводности;
- 5) модуль ПИД - модуль с детектором пламенно-ионизационным;
- 6) модуль ПИД/ПИД - модуль с двумя детекторами пламенно-ионизационными;
- 7) модуль ПИД/ДТП - модуль с детекторами по теплопроводности и пламенно-ионизационным;
- 8) модуль ЭЗД/ПИД - модуль с детекторами электронозахватным и пламенно-ионизационным;
- 9) модуль ЭЗД/ТИД - модуль с детекторами электронозахватным и термоионным;
- 10) модуль ФИД - модуль с детектором фотоионизационным;
- 11) модуль ПИД/ФИД - модуль с детекторами пламенно-ионизационным и фотоионизационным;
- 12) модуль ПИД/ЭЗД/ТИД - модуль с детекторами пламенно-ионизационным, электронозахватным и термоионным;
- 13) модуль ПИД/ТИД - модуль с детекторами пламенно-ионизационным и термоионным;
- 14) модуль ПИД/ПИД/ЭЗД - модуль с двумя детекторами пламенно-ионизационными и электронозахватным.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала детекторов, не более:

пламенно-ионизационный детектор (ПИД)	$2 \cdot 10^{-14}$ А;
пламенно-фотометрический детектор (ПФД)	$2 \cdot 10^{-11}$ А;
электронозахватный детектор (ЭЗД)	$1 \cdot 10^{-12}$ А;

детектор по теплопроводности (ДТП)	$2.10^{-7}$ В;
фотоионизационный детектор (ФИД)	$1.10^{-13}$ А;
термоионный детектор (ТИД)	$2.10^{-13}$ А.

Предел детектирования:

ПИД	$5.10^{-12}$ г/с	по гептану (пропану);
ПФД-Р	$2.10^{-12}$ г/с	по фосфору в метафосе;
ПФД-S	$2.10^{-11}$ г/с	по сере в метафосе;
ЭЗД	$5.10^{-14}$ г/с	по линдану;
ДТП	$5.10^{-9}$ г/мл	по гептану (пропану);
ФИД	$1.10^{-12}$ г/с	по бензолу;
ТИД	$5.10^{-14}$ г/с	по фосфору в метафосе;
ТИД	$5.10^{-13}$ г/с	по азоту в азобензоле.

Предел допускаемого значения относительного среднего квадратического отклонения (СКО) выходного сигнала хроматографа (высота, площадь и время удерживания пика), %, не более:

ПИД	2;
ПФД	6;
ЭЗД	4;
ДТП	2;
ФИД	5;
ТИД	4.

Предел допускаемого значения изменения выходного сигнала за 48 ч непрерывной работы, %, не более:

ПИД	$\pm 5$ ;
ПФД	$\pm 10$ ;
ЭЗД	$\pm 10$ ;
ДТП	$\pm 5$ ;
ФИД	$\pm 10$ ;
ТИД	$\pm 10$ .

Предел допускаемого значения относительного изменения выходного сигнала (высота, площадь и время удерживания пика) при изменении напряжения питания на 10 В, %, не более -  $\pm 5$ .

Диапазон рабочих температур термостатов хроматографа, °С:

колонок	от 50 до 400;
испарителей	от 100 до 400;
детекторов	от 50 до 400.

Предел отклонения среднего установившегося значения температуры термостатов от заданного значения, %, не более, -  $\pm 1.5$ .

Программирование температуры термостата колонок осуществляется по линейному закону со скоростью от 0.1 до 50 °С/мин.

Мощность, потребляемая хроматографом (без компьютера и дополнительных устройств), кВт, не более, - 0.9.

Масса хроматографа (без компьютера, сменных и дополнительных устройств), кг, не более - 34.

Габаритные размеры хроматографа (без компьютера и дополнительных устройств), мм: (длина, глубина, высота) - 580 × 440 × 420

Средний срок службы хроматографа, лет, не менее - 5.

### **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы документации и на заднюю панель хроматографа.

### **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

В полный комплект поставки хроматографа Кристалл 2000М входят:

- хроматограф газовый 214.2.840.004;
- эксплуатационные документы: «Технические условия 9443-001-12908609-95 ТУ», «Руководство по эксплуатации 214.2.840.030-95 РЭ», «Инструкция. Методика поверки 214.2.840.030 Д» ;
- персональный компьютер типа IBM PC (с принтером и манипулятором типа "мышь");
- программное обеспечение "Хроматэк - Аналитик" 214.00045-51;
- дозатор автоматический жидкостный ДАЖ-2М 214.2.508.006;
- дозатор автоматический газовый ДАГ-1М 214.2.508.007;
- компрессор 214.2.933.002;
- генератор водорода 214.4.464.014;
- комплект ЗИП согласно 214.2.840.030ФО;

#### Сменные модули

- модуль ПИД/ДТП 214.2.840.008;
- модуль ДТП 214.2.840.010;
- модуль ЭЗД/ТИД 214.2.840.017;
- модуль ФИД 214.5.081.003;
- модуль ПИД/ПИД/ПФД/ЭЗД 214.5.081.004;
- модуль ПИД/ПФД/ЭЗД 214.5.081.005;
- модуль ПИД/ПИД 214.5.081.012;
- модуль ПИД 214.5.081.013;
- модуль ДТП/ДТП 214.5.081.018;
- модуль ЭЗД/ПИД 214.5.081.020;
- модуль ПИД/ФИД 214.5.081.025;
- модуль ПИД/ЭЗД/ТИД 214.5.081.026;
- модуль ПИД/ТИД 214.5.081.027;
- модуль ПИД/ПИД/ЭЗД 214.5.081.028;

#### Дополнительные устройства

- кран-дозатор (6-ти портовый) 214.4.464.003;
- кран-дозатор (10-ти портовый) 214.4.464.015;
- термодесорбер ТДС-1 214.2.393.004;
- вакуумный дегазатор 214.4.464.009;
- испаритель пиролитический 214.4.464.011;
- кран-дозатор сжиженных газов 214.4.464.017;
- инжектор бесшприцевого ввода 214.4.464.020;
- дозатор равновесного пара 214.4.464.022.

Комплект поставки в каждом конкретном случае определяется по согласованию с заказчиком .

### **ПОВЕРКА**

## ПОВЕРКА

Поверка хроматографа производится в соответствии с инструкцией «Инструкция. Хроматограф Кристалл 2000М. Методика поверки " 214.2.840.030Д., согласованная ВНИИМС 05.06.95.

Средствами поверки являются:

- азобензол ГОСТ 13490 (99.73 %);
- бензол ГСО 7141 (99.3-99.9) %;
- гептан ГСО 2584 (99.7 %);
- линдан ГСО 1855 (99.8 %);
- метафос ГСО 1854;
- октан "ХЧ" (99.85 %) ТУ 6-09-661.
- гексан "ХЧ" ТУ 6-09-4521 (99 %);
- стандартный образец природного газа ГСО 8052-94;
- эталон сравнения - стандартная газовая смесь НИИХимии при Нижегородском госуниверситете (или ВНИИМ им. Д.И. Менделеева)
- эталон сравнения - природный газ, сертифицированный во ВНИИМ им. Д.И. Менделеева Хd2.706.134 (г. С.-Петербург).

Межповерочный интервал - 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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. 9443-001-12908609-95.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хроматографы Кристалл 2000М утверждены с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечены при производстве и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ЗАО СКБ "Хроматэк", РФ, Марий Эл, 424000, г. Йошкар-Ола,  
ул. Строителей, д. 94.  
Телефон: (8362) 685970, факс (8362)685916  
E-mail: [chromatec@mari-el.ru](mailto:chromatec@mari-el.ru)  
<http://www.chromatec.ru>

Генеральный директор ЗАО СКБ "Хроматэк"



В.Ф. Загайнов.