

Лабораторный хроматограф Хроматэк-Кристалл 5000



ЗАО СКБ «Хроматэк»
2010г.

Лабораторные газовые хроматографы

- Хроматэк – Кристалл 5000
- Кристалл 2000М
- Хроматэк-Газохром 2000



Хроматограф Хроматэк-Кристалл 5000

Разработка 2008г.

К5000.1 – встроенная клавиатура

К5000.2 – внешняя клавиатура

- единое исполнение
- решения проверенные временем



К5000

Размещение узлов

Детекторы	ДТП, ПИД, ЭЗД, ФИД, ТИД, ПФД, МСД, ДТХ, ПРД
Максимальное количество детекторов	4
Испарители	Насадочный Капиллярный (split/splitless)
Максимальное количество испарителей	3
Максимальное количество кранов (на платформе)	2 4 (при отсутствии испарителей)
Максимальное количество кранов слева на кронштейне	3 (необогреваемые) 2 (термостатируемые)
Метанатор	До 2-х
Количество электронных каналов управления расходом (давлением) газа	До 8

K5000

Основные технические отличия

- Унифицированные решения
- Удобное расположение узлов
- Просторный и эффективный термостат колонок



K5000

Аналитическая платформа

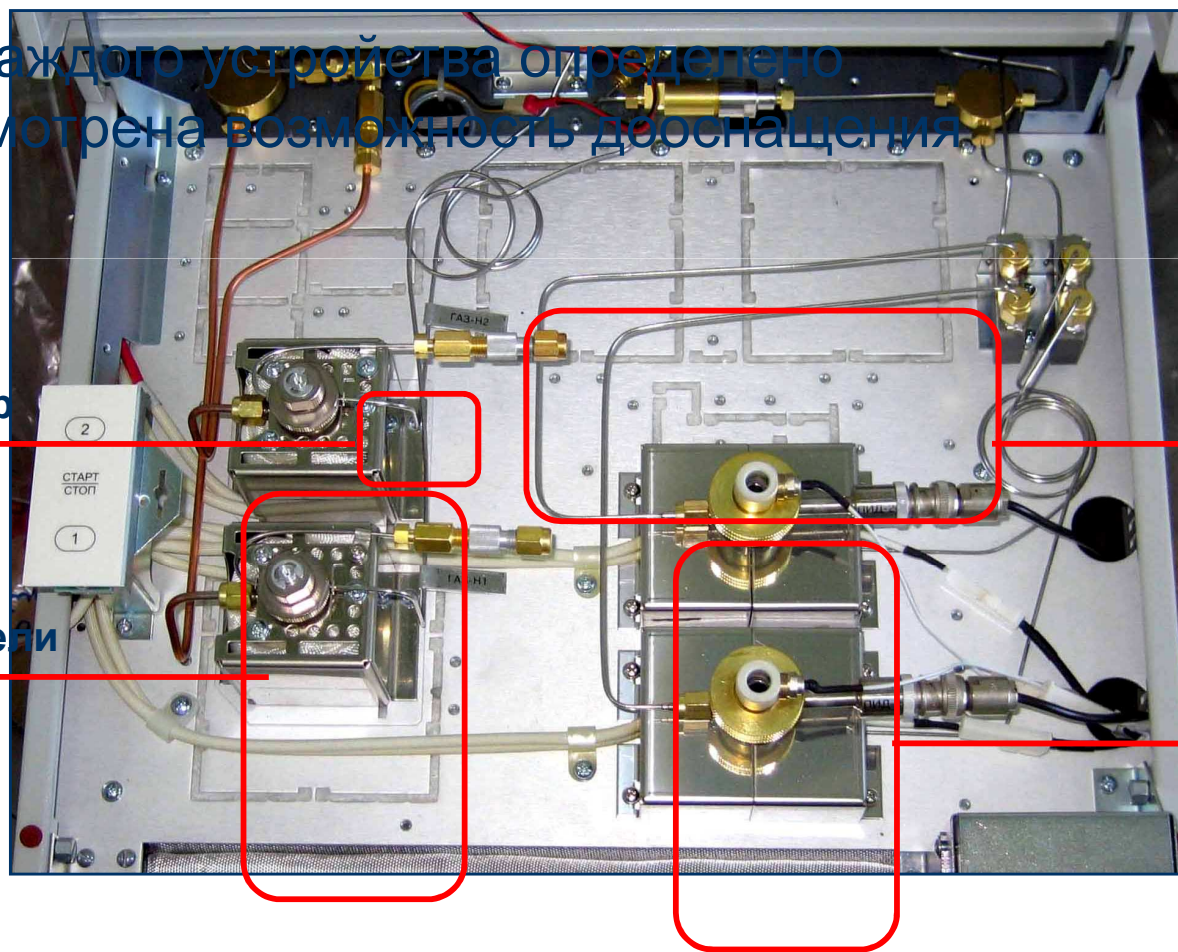
- Место каждого устройства определено
- Предусмотрена возможность дооснащения

Метанатор

Испарители

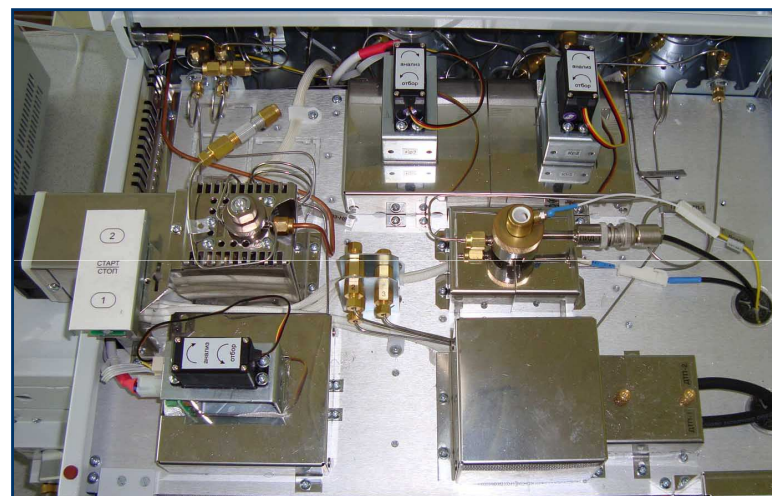
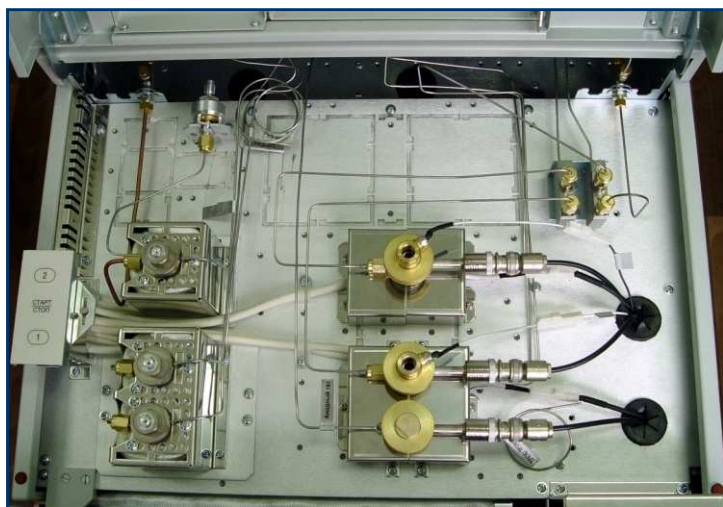
Краны

Детекторы



К5000

Аналитическая платформа



К5000

Детекторы

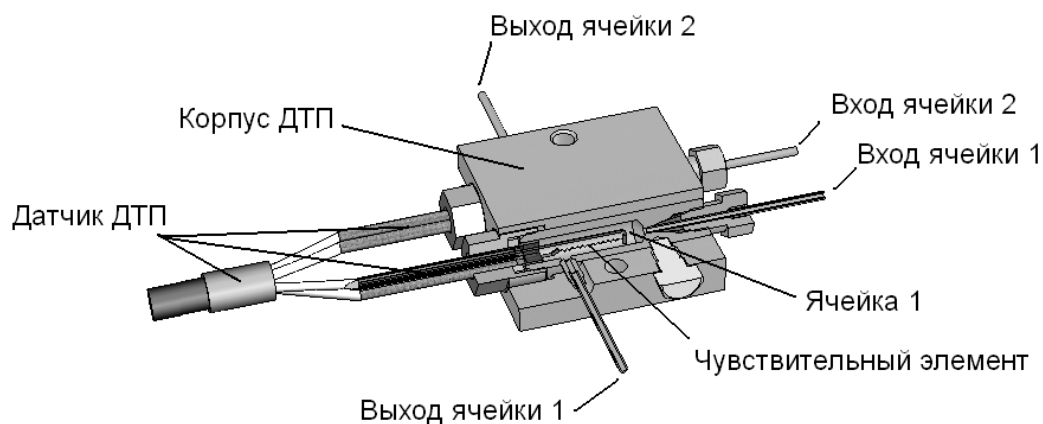
- ДТП, ПИД, ПФД, ФИД, ЭЗД, ТИД, **МСД, ДТХ, ПРД**
- Унифицированное установочное место
- Возможна установка до 3-х любых детекторов, либо до 4-х сочетание ЗДТП-Дет, 2ДТП-2Дет



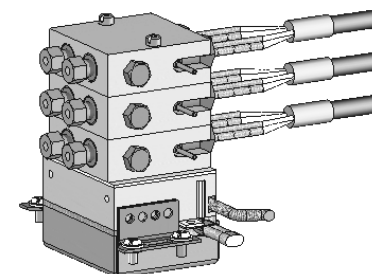
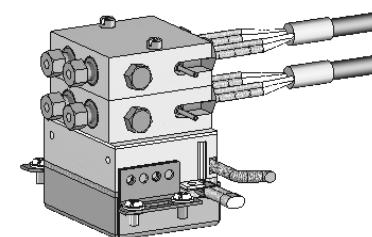
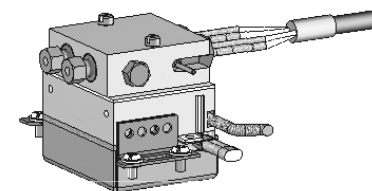
К5000

Детектор ДТП

- По типам спиралей (КС, W-Re)
- По типам трубопроводов

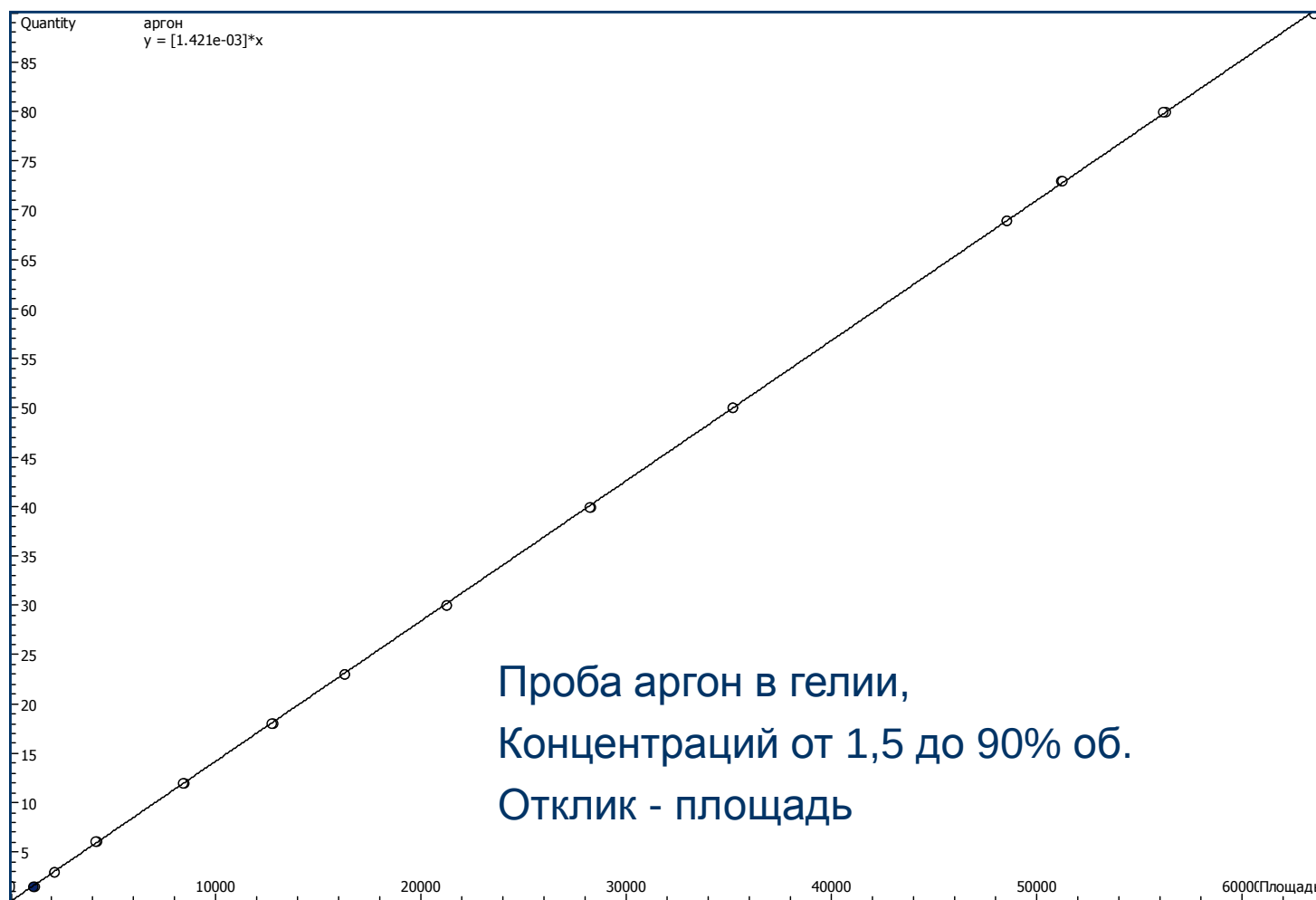


- Камера проточного типа
- Компактность, удобство в обслуживании
- Максимальная температура 400 градусов



К5000

Детектор ДТП. Линейный диапазон



Проба аргон в гелии,
Концентраций от 1,5 до 90% об.
Отклик - площадь

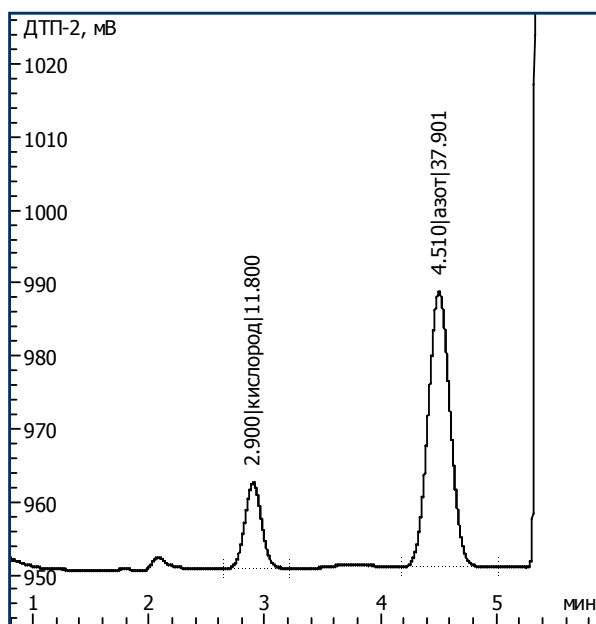
K5000

Детектор ДТП. Линейный диапазон

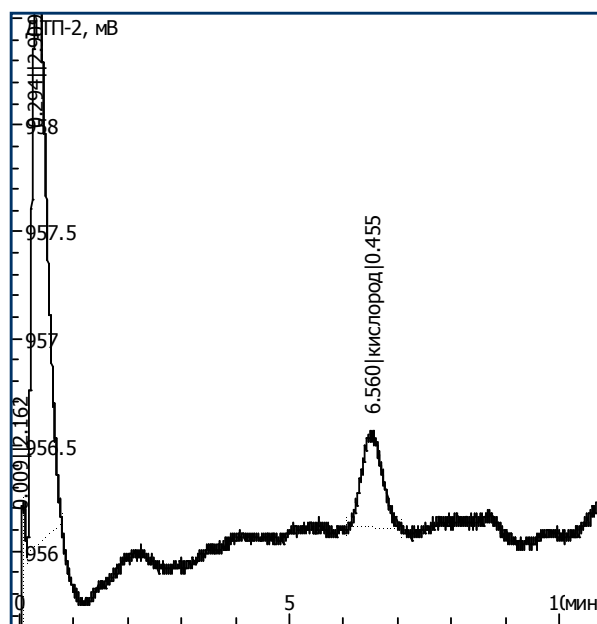
Created	#	Volume, mkl	Concentration	Response	Concentration error, %	Reject?
• 06.12.2005 15:22:36	139.2	1	69	48513.104	0.116	☐
• 06.12.2005 15:25:53	140.1	1	69	48492.029	0.160	☐
• 06.12.2005 15:31:01	140.2	1	73	51235.795	0.291	☐
• 06.12.2005 15:34:12	141.1	1	73	51141.486	0.474	☐
• 06.12.2005 15:37:09	141.2	1	80	56146.264	0.295	☐
• 06.12.2005 15:40:19	142.1	1	80	56247.879	0.115	☐
• 06.12.2005 15:45:14	142.2	1	90	63513.734	0.256	☐
• 06.12.2005 16:07:07	143.1	1	90	63821.248	0.741	☐
• 06.12.2005 16:25:28	143.2	1	50	35131.100	0.183	☐
• 06.12.2005 16:27:24	144.1	1	50	35170.277	0.071	☐
• 06.12.2005 16:31:11	144.2	1	40	28157.035	0.003	☐
• 06.12.2005 16:33:30	145.1	1	40	28208.724	0.186	☐
• 06.12.2005 16:37:26	145.2	1	30	21164.306	0.223	☐
• 06.12.2005 16:42:57	146.1	1	30	21167.491	0.238	☐
• 06.12.2005 16:48:41	146.2	1	23	16195.288	0.033	☐
• 06.12.2005 16:52:51	147.1	1	23	16232.843	0.265	☐
• 06.12.2005 16:57:09	147.2	1	18	12667.531	0.022	☐
• 06.12.2005 16:59:56	148.1	1	18	12706.442	0.285	☐
• 06.12.2005 17:08:07	148.2	1	12	8336.096	1.312	☐
• 06.12.2005 17:11:15	149.1	1	12	8421.247	0.304	☐
• 06.12.2005 17:15:44	149.2	1	6	4091.868	3.115	☐
• 06.12.2005 17:19:33	150.1	1	6	4107.290	2.750	☐
• 06.12.2005 17:23:09	150.2	1	3	2068.235	2.059	☐
• 06.12.2005 17:25:07	151.1	1	3	2087.892	1.129	☐
• 06.12.2005 17:28:47	151.2	1	1.5	1068.125	1.161	☐
▷ 06.12.2005 17:31:12	152.1	1	1.5	1065.105	0.875	☐

К5000

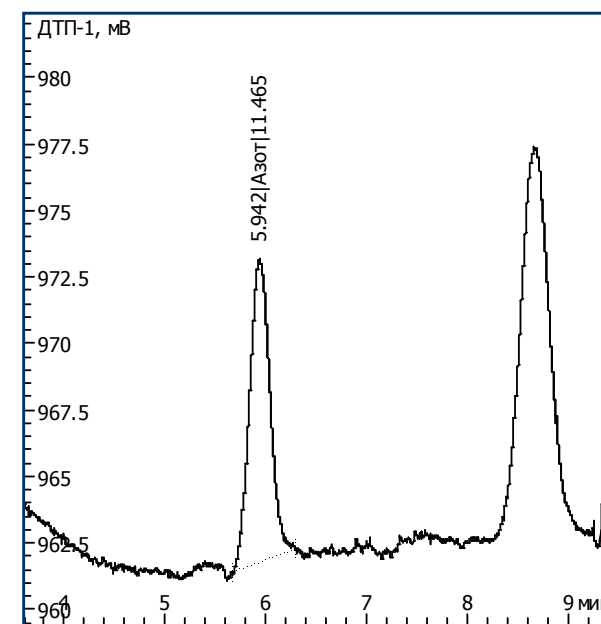
Детектор ДТП. Модификация с повышенной чувствительностью



12 ppm O₂, 21ppm N₂
Газ-н: Гелий
Объем пробы 2мл



1.19 ppm O₂
Газ-н: Гелий
Объем пробы 2мл

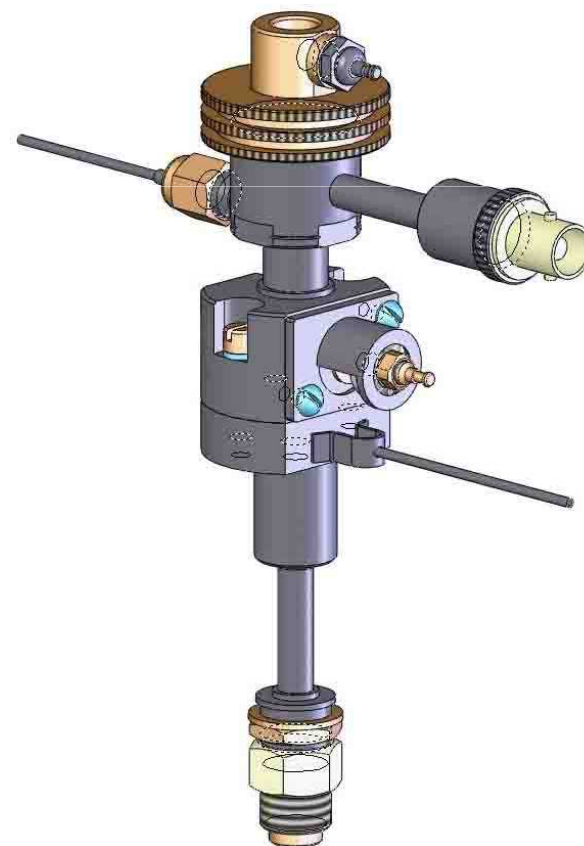


0,021% N₂
Газ-н: аргон,
объем пробы 5мл

К5000

Детектор ПИД

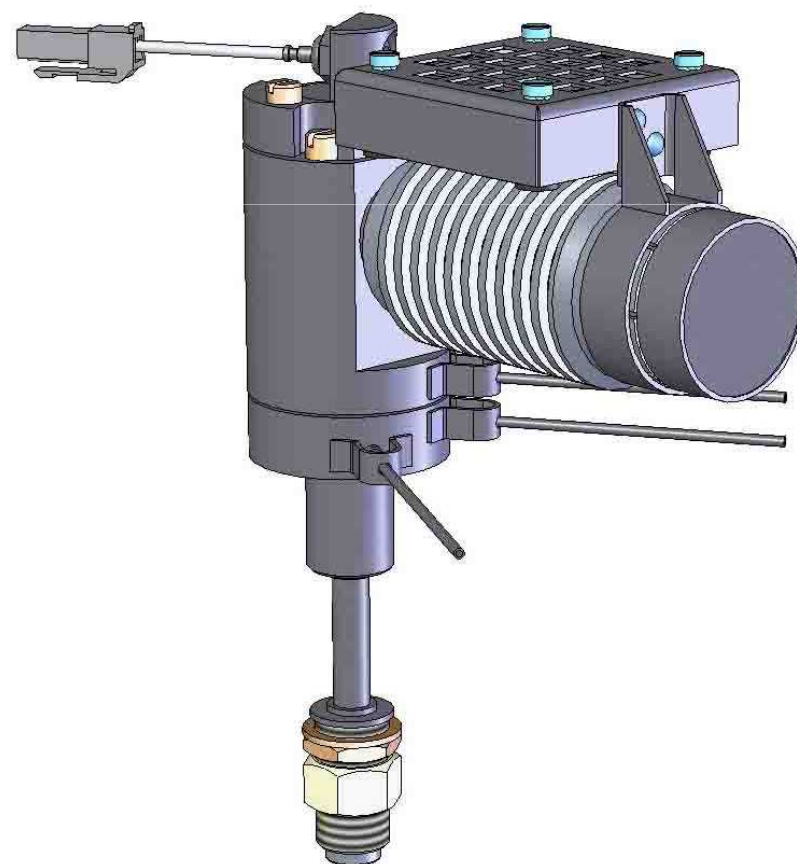
- Прямоточная конструкция обеспечивает высокую коррозионную стойкость
- Надежная работа в широком диапазоне температур (до 450°C)
- Высокая чувствительность $2 \cdot 10^{-12}$ г/с
- Удобен в обслуживании.
- Различные варианты горелок: с широким соплом (для высококипящих соединений), с внутренним кварцевым покрытием (для лабильных компонентов).



К5000

Детектор ПФД

- Режимы работы: однопламенный или двухпламенный
- Высокая чувствительность при анализе S-содержащих соединений.
- Конструкция позволяет работать как с капиллярными, так и с насадочными колонками.



К5000

Детектор ПФД

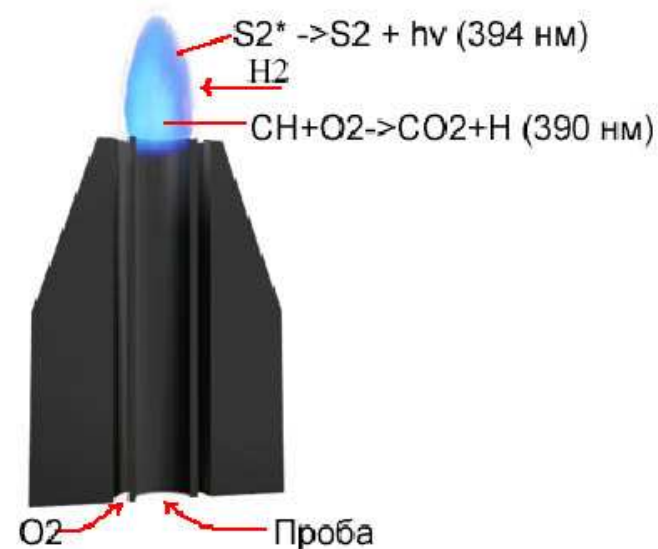
Устранение эффекта «гашения пламени»

Однопламенный режим:

Обеспечение режима горения пламени, в котором происходит пространственное выделение зоны люминесценции. Происходит частичное устранение эффекта гашения пламени.

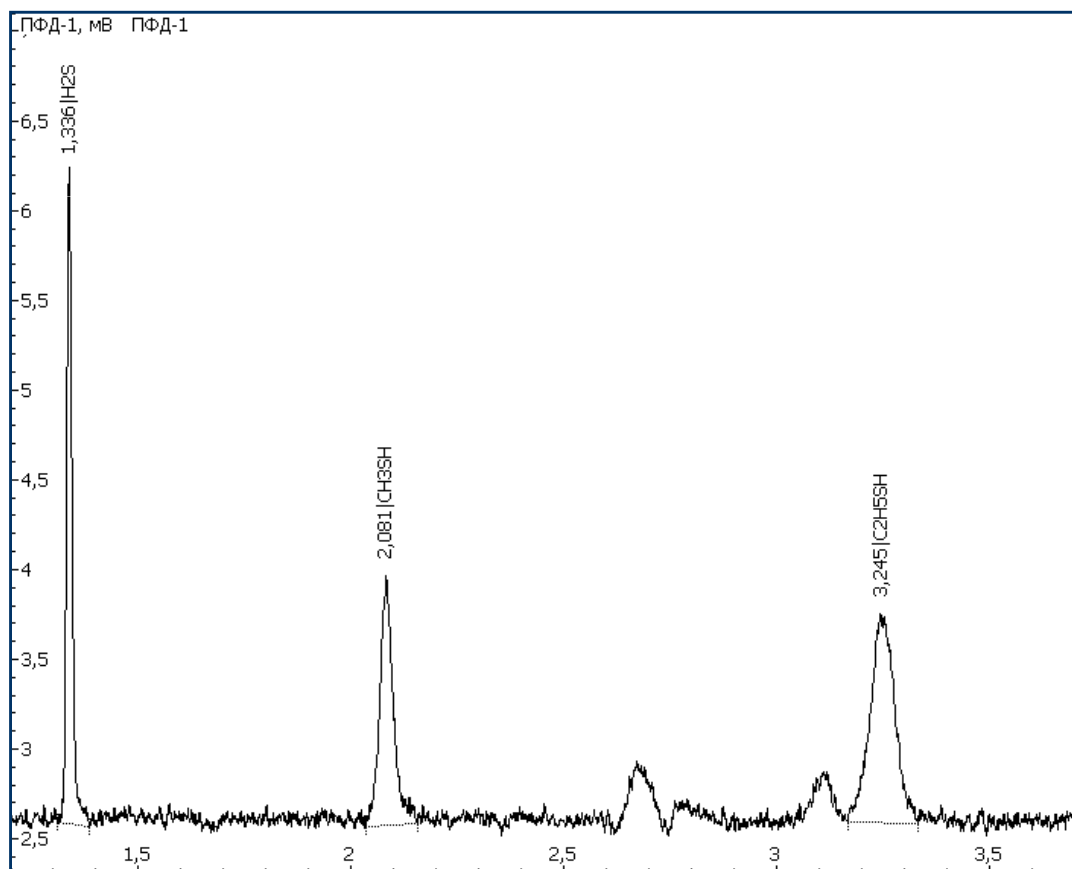
Двухпламенный режим:

В первом пламени - разложение углеводородов
Во втором пламени – люминесценция S2



К5000

Детектор ПФД



Хроматограмма нефти:

Компонент	Концентрация
Сероводород	0.073 ppm
Метилмеркаптан	0.071 ppm
Этилмеркаптан	0.253 ppm

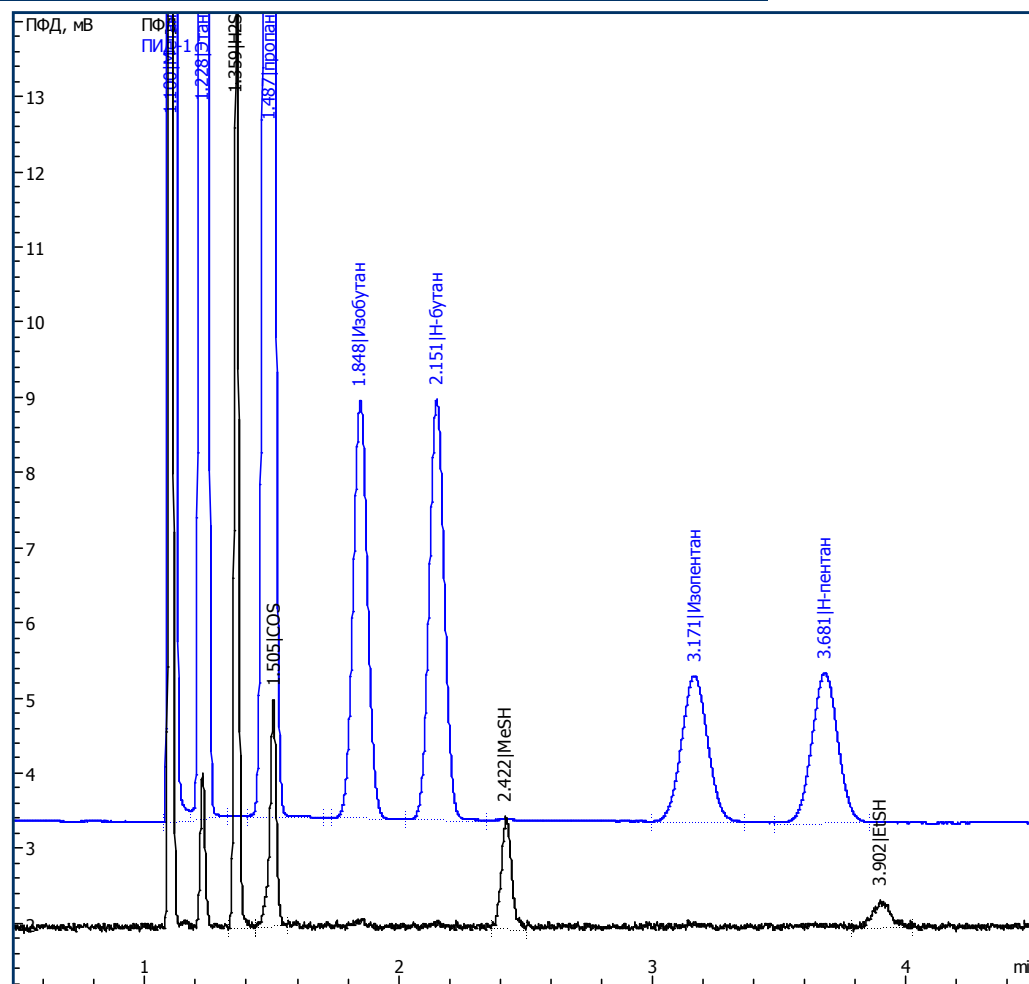
K5000

Детектор ПФД с ПИ-датчиком

Возможность мониторинга углеводородов при одновременном определении S-содержащих соединений

Датчик чувствительный к углеводородам встроен в ПФД.

S-сод. соединения отображаются по каналу ПФД,
Углеводороды – по каналу ПИД



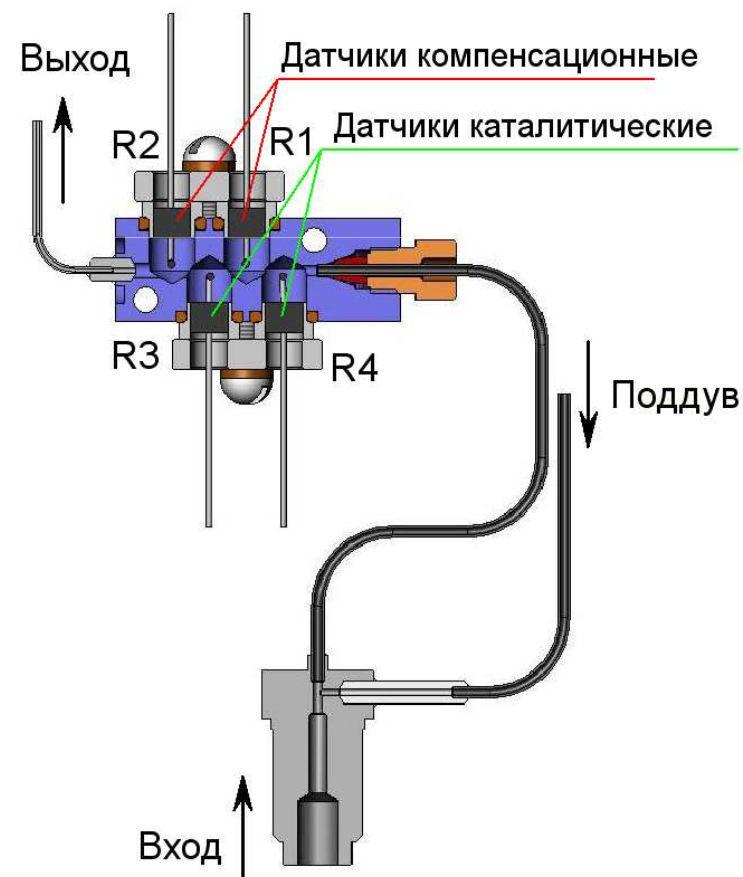
K5000

Детектор ДТХ

Принцип действия детектора основан на изменении теплового эффекта при каталитическом сжигании пробы

Применение

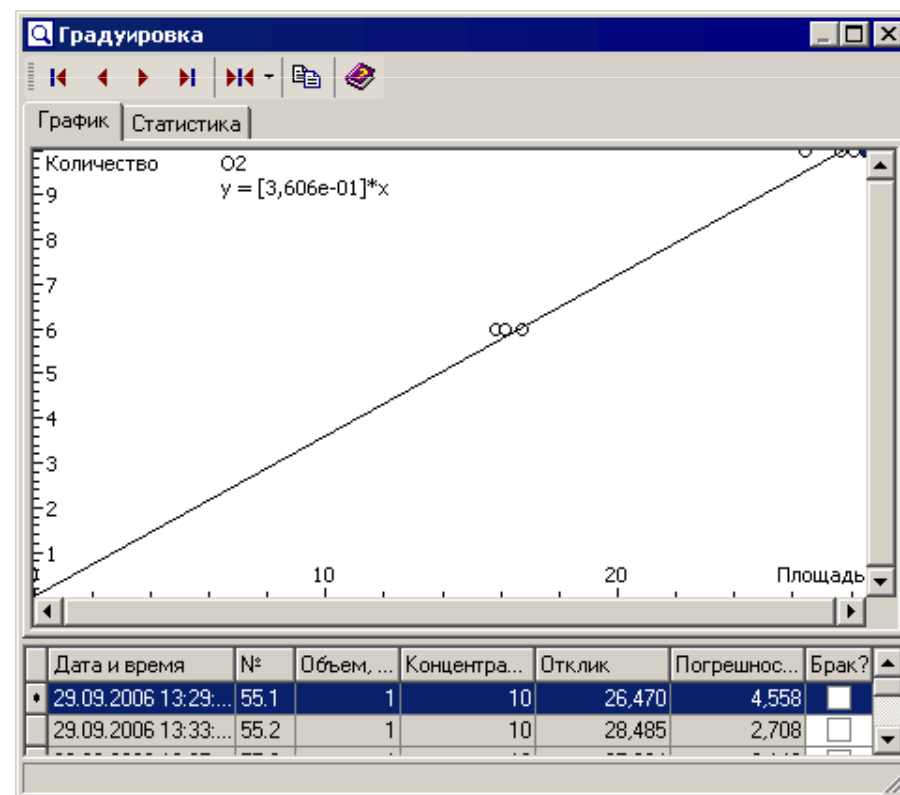
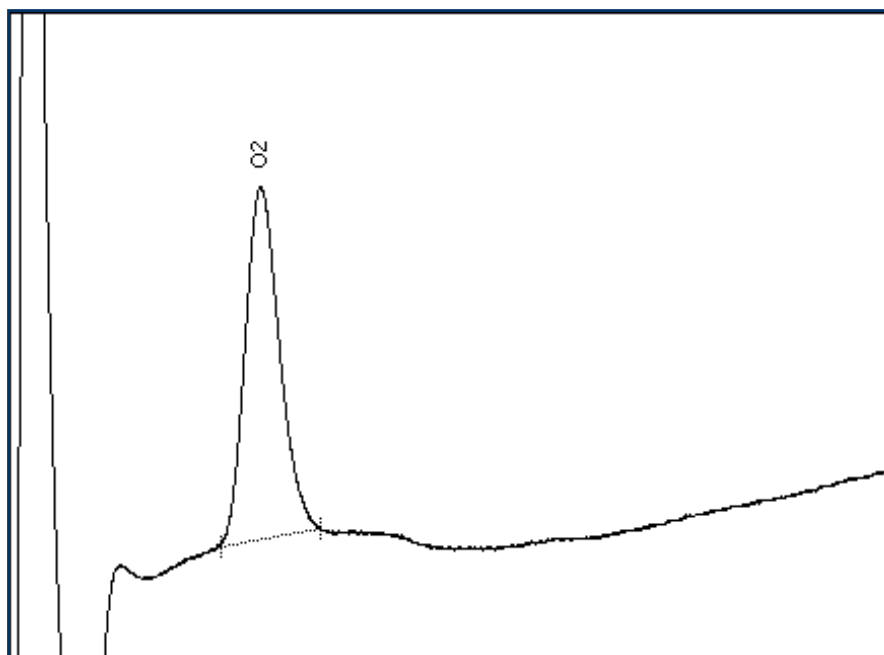
- Определение примесей кислорода в газах (аргоне, азоте, водороде, углекислоте, углеводородных газах).
- Определение примесей водорода в инертных газах (азоте, аргоне и др.)
- Предел обнаружения 0.2-0.5ppm



К5000

Детектор ДТХ

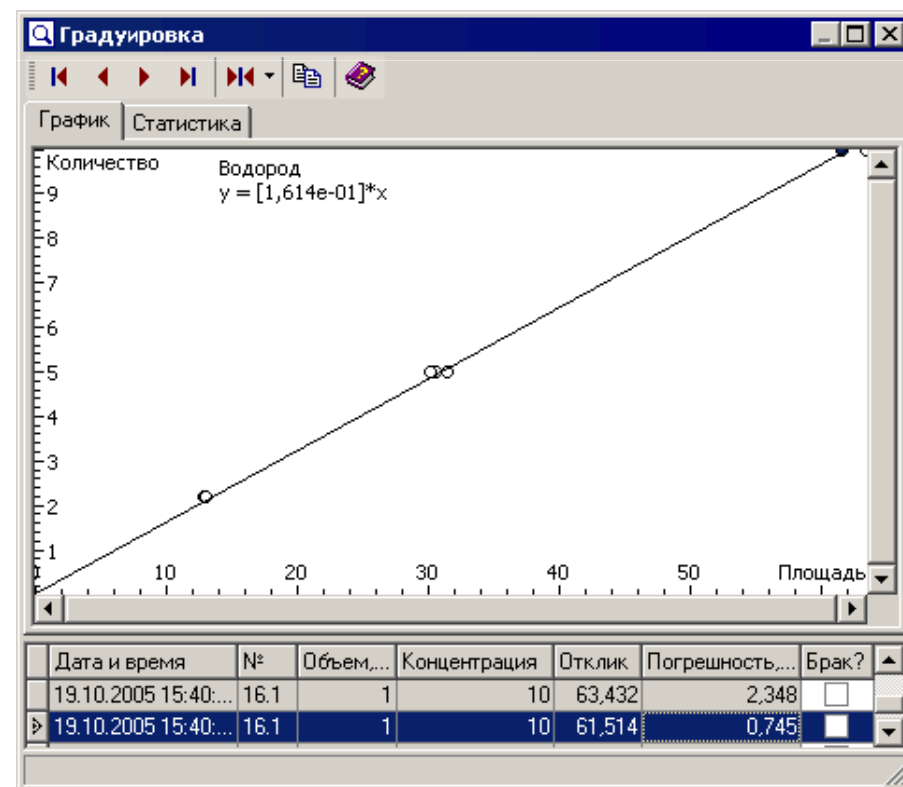
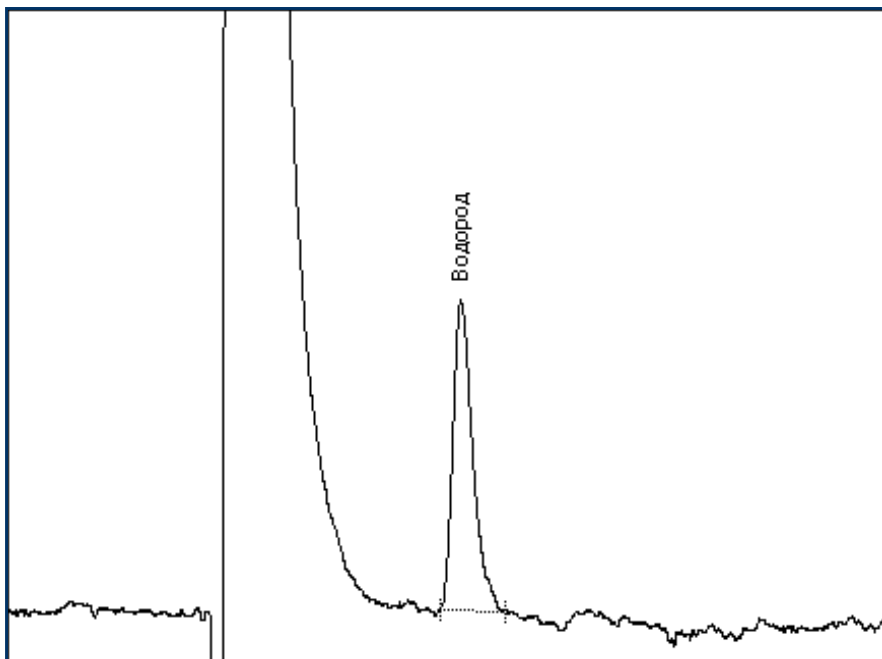
- Проба 10 ppm кислород в гелии
- Колонка насадочная СаА
- Петля 1мл



K5000

Детектор ДТХ

- Проба 10 ppm водород в азоте
- Колонка насадочная СаА
- Петля 1мл



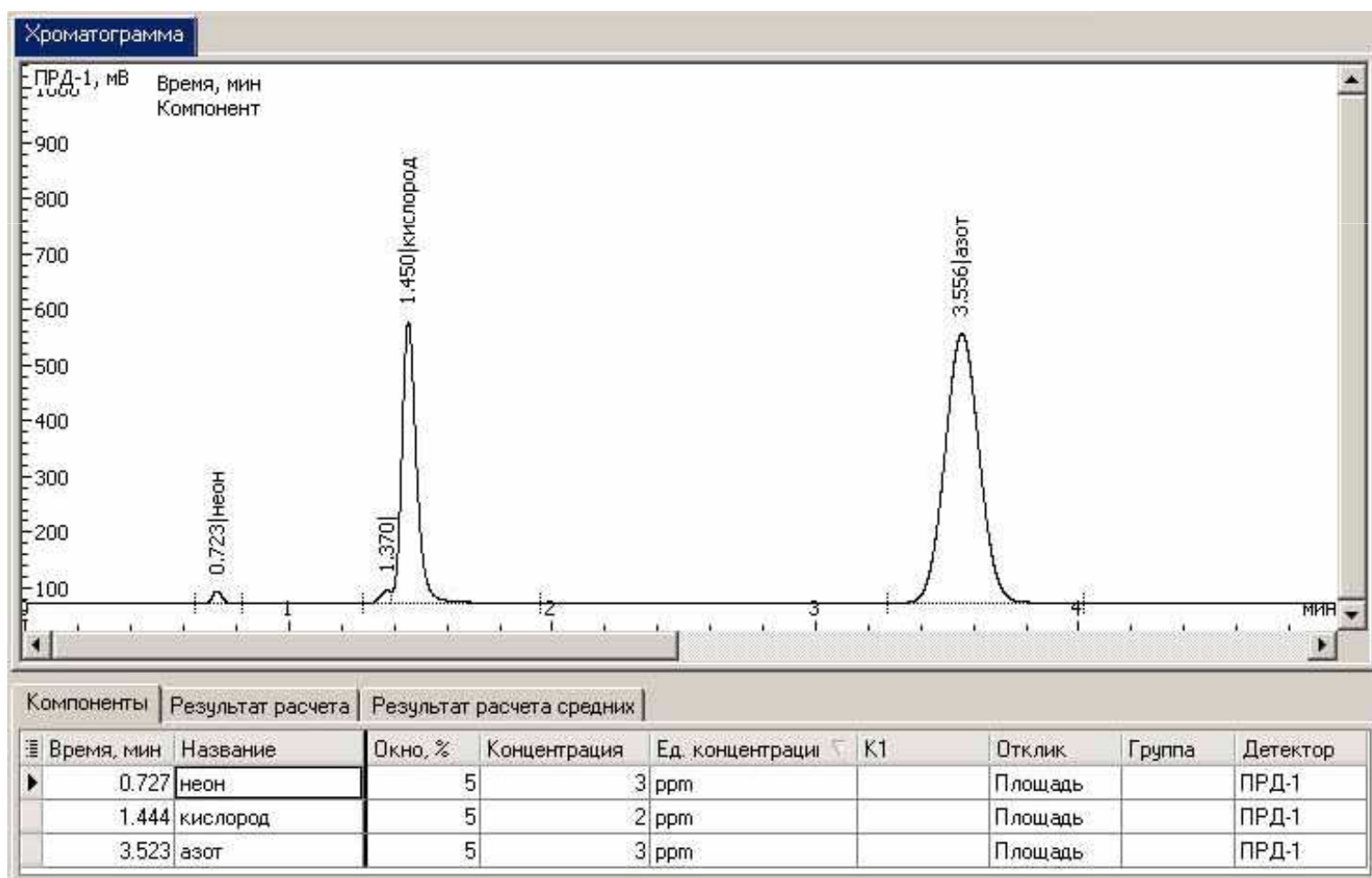
K5000

Гелиевый ионизационный детектор



К5000

Гелиевый ионизационный детектор

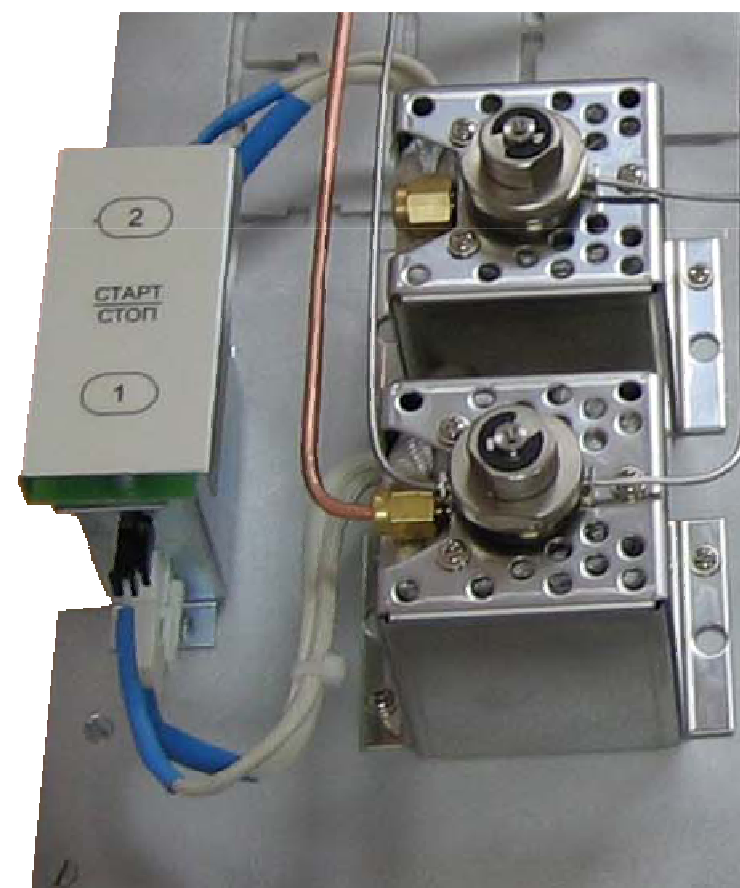


К5000

Испарители

Испаритель капиллярный 7.2

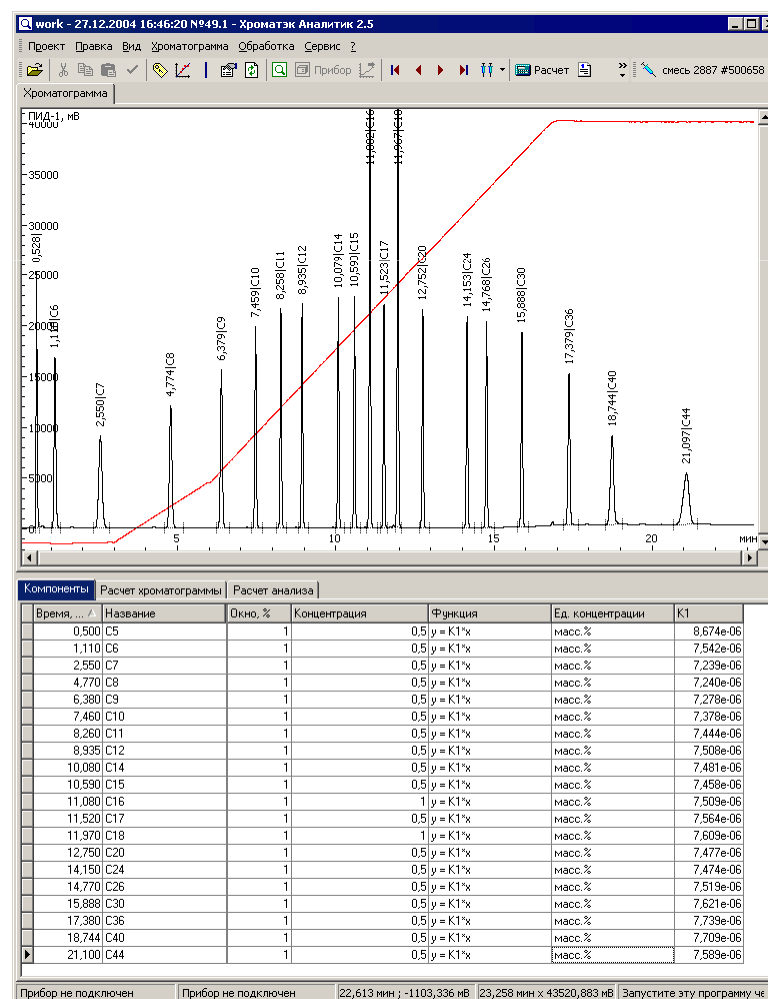
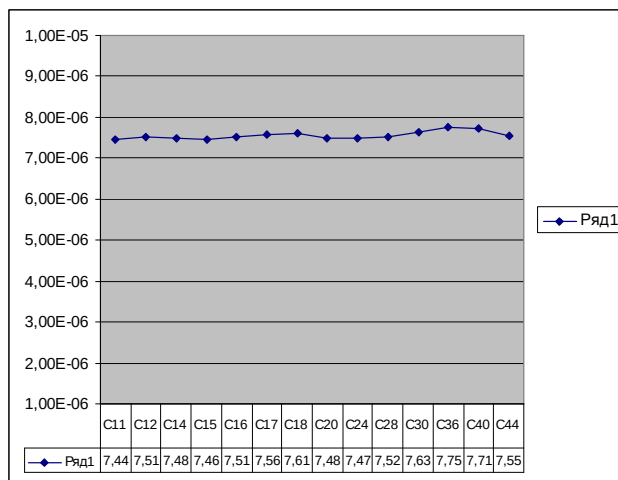
- Электронное управление потоками в режимах split / splitless
- Высокая эффективность при вводе пробы обеспечивает хорошее разделение и чувствительность
- Простота изменения капиллярного испарителя в насадочный



К5000 Испарители

Испаритель капиллярный 7.2

Конструкция испарителя обеспечивает ввод пробы без фракционирования в широком диапазоне температур кипения компонентов.



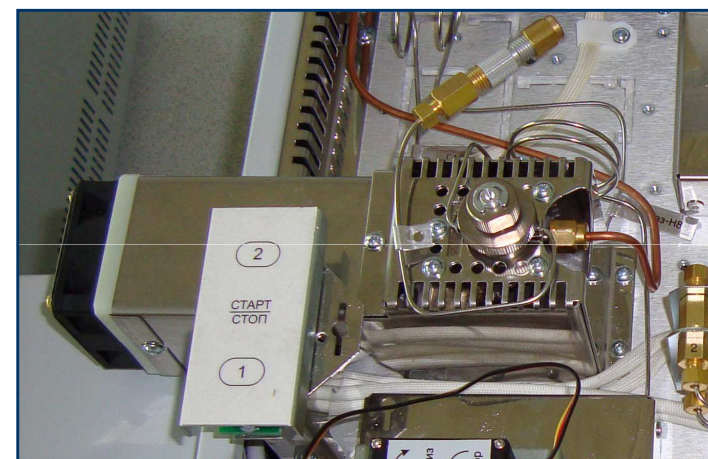
К5000

Испарители

Испаритель капиллярный 7.3

Испаритель имеет возможность программирования температуры во время анализа.

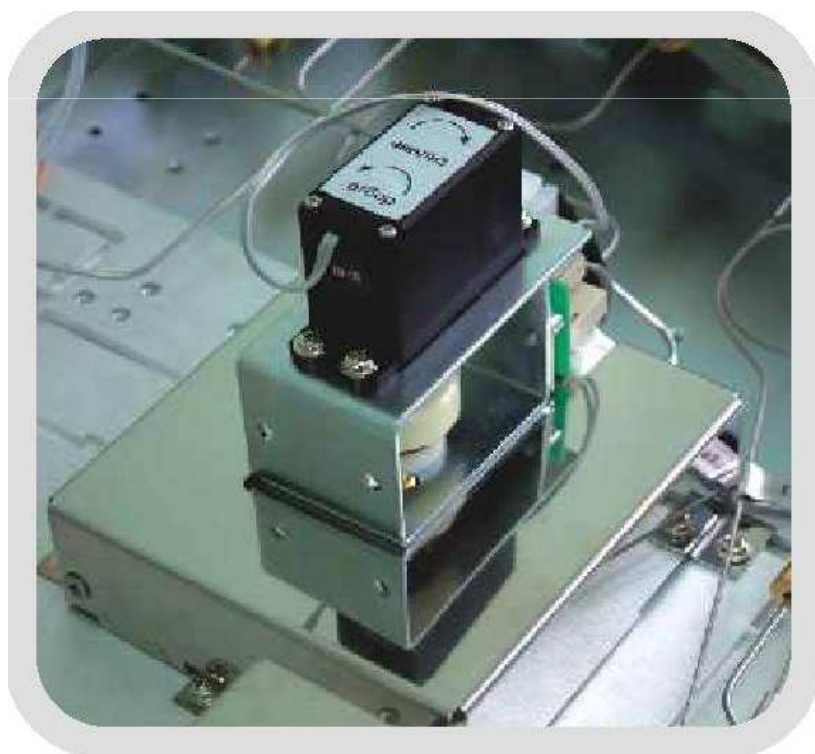
- Быстрое охлаждение обеспечивается вентилятором.
- Расширенные возможности ввода пробы: Split/splitless, on-column.
- Устанавливается на место обычного испарителя 7.2



Ввод газовых проб

Газовые краны

- Краны СКБ «Хроматэк»
- Краны Valco, Restek



 **СКБ Хроматэк**

Каталог кранов
214.4.061.049КДС



Ввод газовых проб

Газовые краны. Характеристики

Конструктивное исполнение	Поворотные 4-, 6-, 10-портовые двухпозиционные или трехпозиционные
Управление	Ручные / Автоматические
Нагрев	Необогреваемые / термостатируемые
Материал, контактирующий с пробой	Нержавеющая сталь, алюминий, фторопласт
Присоединительные порты	1,6мм или 3мм
Дозирующие петли	От 0,015 до 10мл
Фильтрация	Фильтрация потока пробы для предотвращения попадания механических частиц в кран

Ввод газовых проб

Газовые краны. Размещение

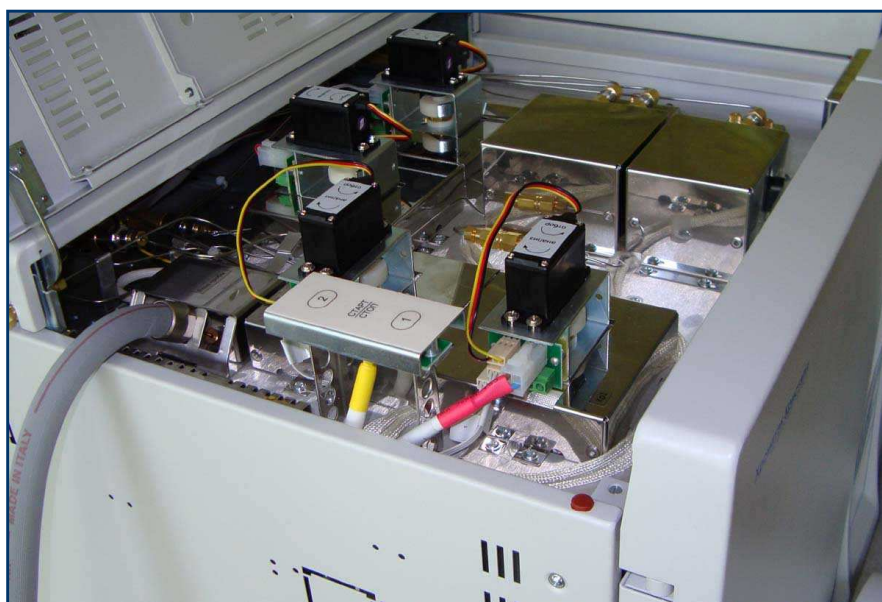
- Необогреваемые краны – слева на кронштейне
- Свободный доступ для замены дозирующих петель
- Штуцеры подвода пробы на передней панели



Ввод газовых проб

Газовые краны. Размещение

- Обогреваемые краны – на платформе или слева на кронштейне
- Обогреваемый трубопровод – для исключения конденсации тяжелых компонентов



Ввод газовых проб

Газовые краны. Размещение

Краны Valco
устанавливаются в
хроматограф для
реализации специальных
анализов или по заказу
потребителя

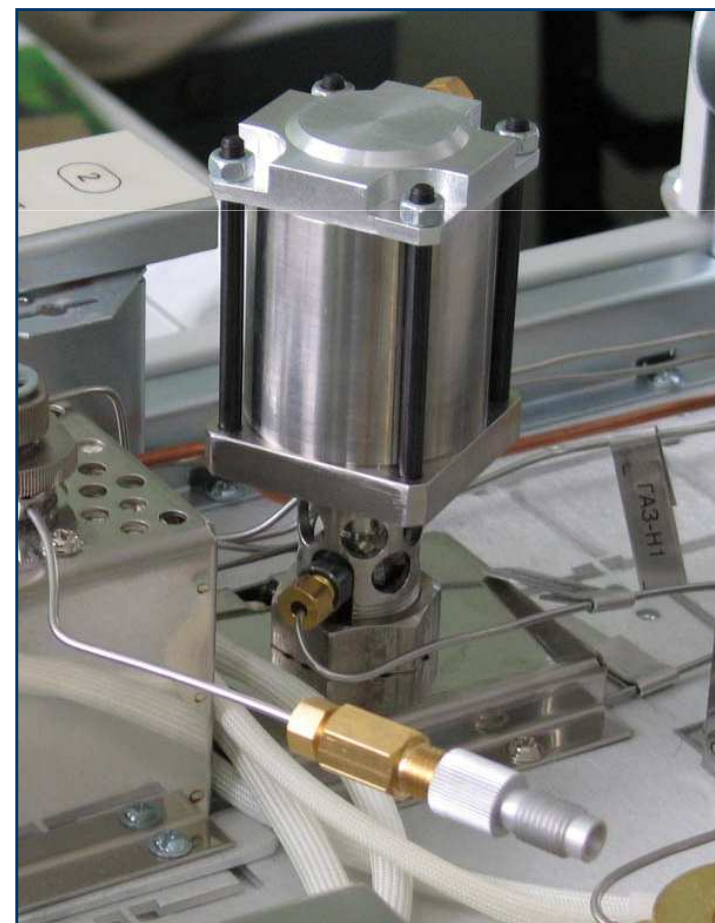


Ввод проб, сжиженных под давлением

Инжектор бесшприцевого ввода

- Ввод сжиженных проб под давлением до 100 атм
- Объем вводимой пробы 0,4...1,0 мкл
- Температура инъекции до 400°C
- Температура в точке отбора пробы не более 40°C
- Управление пневматическое 4 атм.
- Используется в сочетании с пробоотборниками поршневого типа и арматурой ввода пробы под давлением

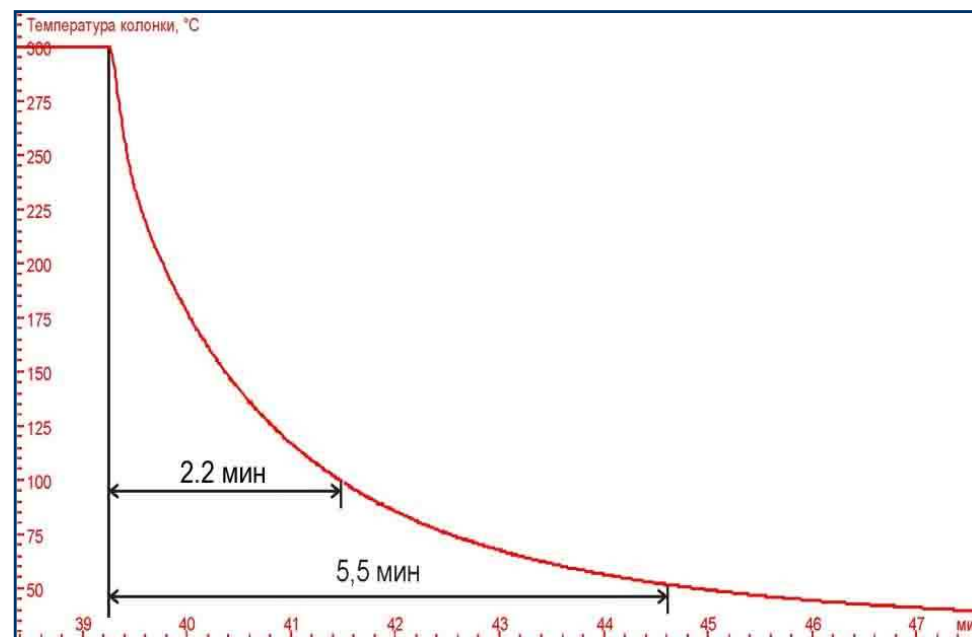
Применение: анализ нестабильного газового конденсата без разгазирования, анализ сжиженных газов и легколетучих углеводородных жидкостей



К5000

Термостат колонок

- Объем термостата 12.3 л
- Регулируемая температура:
от Токр.ср. +4° до 450°C.
с системой захлаживания термостата - от 0°C
- Охлаждение:
с 300 до 50°C - 5,5 мин
с 300 до 100 °C - 2,2 мин
- Программирование:
50 – 80 °C - 120 °C /мин
50 – 380 °C - 40 °C /мин



K5000

Термостат колонок

**Система захлаживания
термостата колонок**

Обеспечивает возможность
работы термостата от 0 °С
без использования
хладоагентов.

Только для K5000



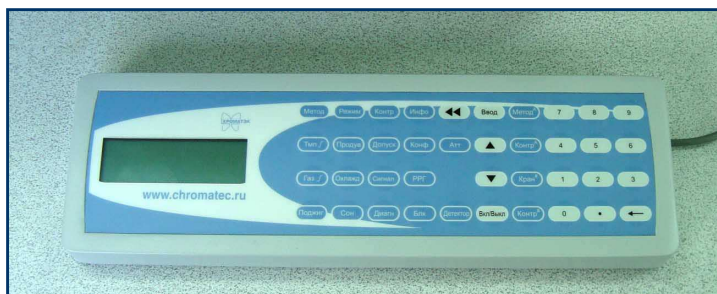
К5000

Управление хроматографом

К5000.1 – встроенная клавиатура

К5000.2 – внешняя клавиатура

- RS232, USB
- Ethernet (опция)
- С внешней подключаемой «на ходу» клавиатуры (К5000.2)
- Удаленная диагностика



Кристалл 2000М

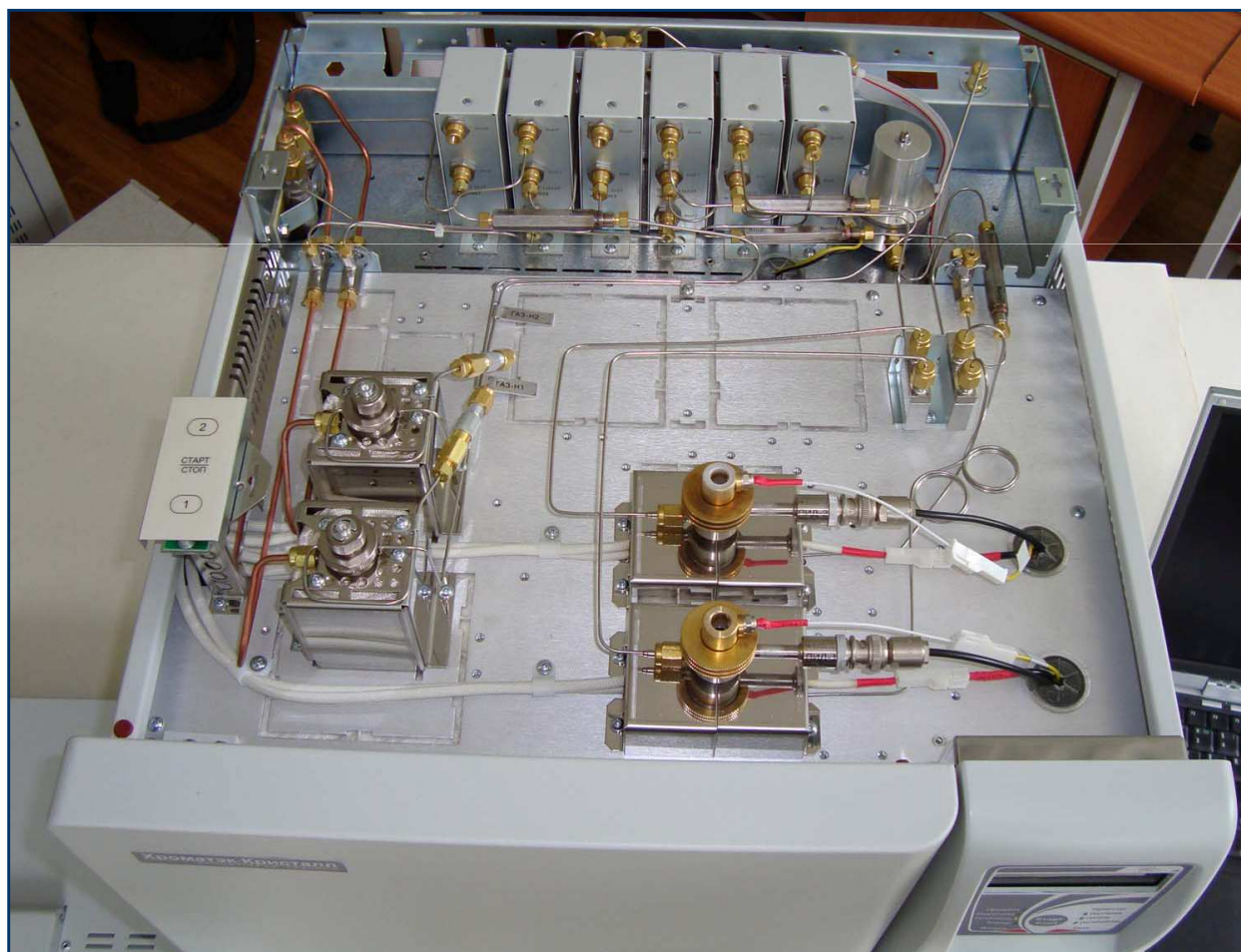
Модернизация 2009 года

- Разработка на основе K5000
- Увеличение объема термостата до 12,3л.
- Конструкция аналогична K5000
- Увеличение объема аналитической платформы для размещения устройств.
- Нет модульной системы



К2000М

Вид аналитической платформы



К5000 - К2000М

Сравнение характеристик

Общие параметры	Хроматэк-Кристалл 5000	Кристалл-2000М
Габаритные размеры (ш*г*), мм	520*590*540	520*500*490
Напряжение, В, Частота, Гц	~220, 50±1	~220, 50±1
Мощность, Вт		
- в режиме разогрева	2300	1000
- в режиме изотермы	700	370
Масса, кг	42	32
Число размещаемых детекторов	До 4-х	До 3-х
Число размещаемых испарителей	До 3-х	До 2-х
Число термостатируемых зон	8	8
Передача данных	RS-232, USB, Ethernet	RS-232, USB, Ethernet

K5000 - K2000M

Сравнение характеристик

Термостат колонок	Хроматэк-Кристалл 5000	Кристалл-2000M
Тип термостата	программируемый	программируемый
Объем термостата для установки колонок, л	12,3	12,3
Минимальная температура, °C	$T_{\text{окр.ср.}} + 4$	$T_{\text{окр.ср.}} + 4$
- с использованием системы захлаживания, °C	0	-
Максимальная температура, °C	450	450
Максимальная скорость программирования, °C/мин	120	50
- дискретность установки, °C/мин	0,1	0,1
Время охлаждения с 300 °C до 50 °C, мин	5,5	7,2
Температурная стабильность, °C	0,02	0,02
Количество изотерм	5	5

К5000 - К2000М

Сравнение характеристик

Детекторы – Предел обнаружения, T _{max}	Хроматэк-Кристалл 5000	Кристалл 2000М
ПИД, г/с по гептану или пропану, не более	$2,0 \cdot 10^{-12}$, 450°C	$2,0 \cdot 10^{-12}$, 450°C
ДТП, г/мл по гептану или пропану, не более	$2,0 \cdot 10^{-9}$, 350°C	$2,0 \cdot 10^{-9}$, 350°C
ПФД, гS/с по сере в метафосе, не более гР/с по фосфору в метафосе, не более	$1,0 \cdot 10^{-12}$ $2,0 \cdot 10^{-13}$, 400°C	$1,0 \cdot 10^{-12}$ $2,0 \cdot 10^{-13}$, 400°C
ЭЗД, г/с по линдану, не более	$3,0 \cdot 10^{-14}$, 450°C	$3,0 \cdot 10^{-14}$, 450°C
ТИД, гР/с по фосфору в метафосе, не более гN/с по азоту в азобензоле, не более	$2,0 \cdot 10^{-14}$ $3,0 \cdot 10^{-13}$, 450°C	$2,0 \cdot 10^{-14}$ $3,0 \cdot 10^{-13}$, 450°C
ФИД, г/с по бензолу, не более	$2,5 \cdot 10^{-13}$, 250°C	$2,5 \cdot 10^{-13}$, 250°C
ДТХ, г/мл по водороду, не более	$8,0 \cdot 10^{-10}$, 300°C	-
МСД	ЕІ ионизация: 1мкл (1пг/мкл) ОФН в изооктане S/N не менее 450:1 (насос 250л/с)	-
ПРД (в режиме ГИД), по водороду или метану может работать в режиме ФИД, ЭЗД	$3,0 \cdot 10^{-13}$, 400°C	-

К2000М

Сравнение с К5000. Отличия

К2000М является более простым прибором по сравнению с К5000. Основные отличия:

- количество размещаемых на хроматографе детекторов, испарителей, кранов и других устройств
- типы детекторов сертифицированных в составе ГХ
- динамические характеристики термостата колонок
- стоимость комплекта оборудования

