

Подлежит публикации  
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО



Руководитель ЦИ СИ "ВНИИМС"

В.Н.Яншин

1 мая 2005 г

Хроматографы жидкостные/ионные  
"Стайер", "Стайер-А"

Внесены в Государственный реестр  
средств измерений.

Регистрационный № 16547-05

Взамен № 16547-01

Выпускаются по ТУ 4215-003-18294344-05

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Хроматографы жидкостные/ионные "Стайер", "Стайер-А" (далее - хроматографы) предназначены для качественного и количественного анализа содержания широкого спектра неорганических и органических веществ в различных объектах.

Хроматографы предназначены для оснащения испытательных лабораторий, осуществляющих контроль безопасности и качества продукции и сырья, контроль и мониторинг объектов окружающей среды. Хроматографы могут использоваться на предприятиях различных отраслей промышленности, экспертных и научно-исследовательских лабораториях.

### ОПИСАНИЕ

Принцип действия хроматографов основан на разделении анализируемой пробы в хроматографической колонке в изократическом или градиентном режимах и последующем измерении содержания компонентов пробы спектрофотометрическим, кондуктометрическим, флуориметрическим, рефрактометрическим, амперометрическим детекторами и низкотемпературным испарительным детектором светорассеяния. Конструктивно хроматографы состоят из детектора(ов); насоса(ов) высокого давления; системы ввода образца и аналитических колонок.

В состав хроматографов могут входить также дополнительные устройства: термостаты колонок, дегазаторы, системы постколоночной дериватизации, подавления фоновой электропроводности элюента, экономии растворителя и др.

Хроматографы жидкостные/ионные "Стайер" изготавливаются в модульном и моноблочном исполнениях. Для работы в полевых условиях выпускаются хроматографы ионные переносные "Стайер".

Хроматографы имеют выход на внешнюю IBM-совместимую ПЭВМ по интерфейсу RS232. Управление режимами хроматографа и обработка данных осуществляется с персонального компьютера при помощи соответствующего программного обеспе-

чения, например программно–аппаратного комплекса "МультиХром для Windows". Хроматографы имеют также аналоговый выход на самописец (или интегратор).

Для предприятий атомной и тепловой энергетики выпускаются хроматографы ионные «Стайер-А», предназначенные для определения микроколичеств ионов в растворах, позволяющие выполнять измерения как при прямом вводе образца, так и с предварительным on-line концентрированием.

Хроматографы ионные "Стайер-А" состоят из функциональных блоков (кондуктометрического детектора, насосов высокого давления (аналитического и концентрирующего), моторизованного инжектора для ввода образца; системы подавления фоновой электропроводности и встроенного персонального компьютера), заключенных в один кожух.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Детекторы

#### Спектрофотометрический детектор (модели UVV-104; UVV-104M; LCD 2084.2)

Диапазон длин волн, нм UVV-104 UVV-104M LCD 2084.2	190 – 600 190 – 600 190 – 600
Полуширина спектральной линии, нм	6
Погрешность установки длины волны, нм	±1
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, е.о.п. (254 нм, элюент ацетонитрил, скорость потока элюента 10 см <sup>3</sup> /мин, постоянная времени 1 с)	±1,25·10 <sup>-5</sup>
Дрейф нулевого сигнала, е.о.п./ч (254 нм, элюент ацетонитрил, скорость потока элюента 10 см <sup>3</sup> /мин, постоянная времени 1 с)	5·10 <sup>-4</sup>
Постоянная времени, с	1; 0,2
Предел детектирования по фенолу, г/см <sup>3</sup> , не более	6·10 <sup>-10</sup>
Относительное среднее квадратическое отклонение выходного сигнала хроматографа со спектрофотометрическим детектором, %, не более: – по площади пиков – по высоте пиков – по времени удерживания	4 4 0,5
Относительное изменение выходного сигнала (площади пиков) хроматографа со спектрофотометрическим детектором за 8 часов непрерывной работы, %, не более	±4
Время выхода на режим, мин, не более	45
Стандартная измерительная кювета HPLC 04, (объем/оптический путь), мкл/мм	10/5
Напряжение электрического питания детектора, В	220 ± 10%
Габаритные размеры (высота, ширина, глубина), мм, не более	210x320x320
Масса, кг, не более	12

### Кондуктометрический детектор (модель 510)

Диапазон электрической проводимости, мкСм	$1 \div 2 \cdot 10^4$
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, мкСм/см, не более (элюэнт: 1,7 ммоль $\text{NaHCO}_3$ /1,8 ммоль $\text{Na}_2\text{CO}_3$ в деионизованной воде, скорость потока $1,5 \text{ см}^3/\text{мин}$ )	$6 \cdot 10^{-2}$
Дрейф нулевого сигнала, мкСм/см·ч: (элюэнт: 1,7 ммоль $\text{NaHCO}_3$ /1,8 ммоль $\text{Na}_2\text{CO}_3$ в деионизованной воде, скорость потока $1,5 \text{ см}^3/\text{мин}$ )	$1 \cdot 10^{-1}$
Постоянная времени, с	1; 2; 3; 4
Предел детектирования, $\text{г}/\text{см}^3$ , не более – по хлорид-иону – по натрий-иону	$5 \cdot 10^{-9}$ $2 \cdot 10^{-8}$
Относительное среднее квадратическое отклонение выходного сигнала хроматографа с кондуктометрическим детектором, %, не более: – по площади пиков – по высоте пиков – по времени удерживания	3 3 0,6
Относительное изменение выходного сигнала хроматографа с кондуктометрическим детектором (площади пиков) за 8 часов непрерывной работы, %, не более	3
Измерительная ячейка: – объем, $\text{мм}^3$ , не более – максимальное обратное рабочее давление, МПа	20,0 2,5
Время выхода на режим, мин	45
Температура термостата ячейки, $^{\circ}\text{C}$ (при температуре окружающей среды не выше $25^{\circ}\text{C}$ )	$30 \div 60$
Погрешность поддержания температуры термостата, $^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,1$
Напряжение питания от сети переменного тока, В	$220 \pm 10\%$
Габаритные размеры (высота, ширина, глубина), мм, не более	165x320x320
Масса, кг, не более	4,2

### Флуориметрический детектор (модель 121)

Длина волны возбуждения (на полупроводниковом коротковолновом светодиоде), нм	$365 \pm 2$
Длина волны возбуждения (на ксеноновой лампе), нм	$200 \div 600$
Диапазон длин волн эмиссии (при использовании светофильтров), нм	$405 \div 900$
Диапазон длин волн эмиссии (на монохроматоре), нм	$200 \div 700$
Предел детектирования по антрацену, $\text{г}/\text{см}^3$	$5 \cdot 10^{-15}$
Постоянная времени, с	0,1; 0,2; 2,0

Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, отн.ед. флуоресценции (длина волны: возбуждения 305-395 нм, эмиссии 430-470 нм, постоянная времени 1с)	$2,5 \cdot 10^{-5}$
Дрейф нулевого сигнала, о.е.ф./ч. $^{\circ}$ С (кювета заполнена бидистиллированной водой, постоянная времени 0,5 с, стабильность температуры окружающей среды $\pm 1^{\circ}$ С)	$8 \cdot 10^{-5}$
Относительное среднее квадратическое отклонение выходного сигнала хроматографа с флуориметрическим детектором, %, не более: – по площади пиков – по времени удерживания – по высоте пиков	4 0,5 4
Относительное изменение выходного сигнала (площади пика) хроматографа с флуориметрическим детектором за 8 часов непрерывной работы, %, не более	4
Напряжение питания от сети переменного тока, В	$220 \pm 10\%$
Габаритные размеры (высота, ширина, глубина), мм, не более	65x320x1320
Масса, кг, не более	7

### Рефрактометрический детектор (модель 102М)

Диапазон измеряемых $\Delta n$ ( $\Delta n$ - разность показателей преломления в рабочей кювете и кювете сравнения)	$1 \cdot 10^{-7} - 5 \cdot 10^{-2}$
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, $\Delta n$	$1 \cdot 10^{-8}$
Дрейф нулевого сигнала, ед.реф./ч, не более	$1 \cdot 10^{-6}$
Предел детектирования по фенолу, г/см <sup>3</sup>	$4 \cdot 10^{-7}$
Относительное среднее квадратическое отклонение выходного сигнала хроматографа с рефрактометрическим детектором, %, не более: – по площади пиков – по времени удерживания – по высоте пиков	4 0,5 4
Относительное изменение выходного сигнала хроматографа с рефрактометрическим детектором (площади пика) за 8 часов непрерывной работы, %, не более	4
Стабилизация температурного дрейфа (физический принцип)	оптический
Источник света	светодиод 650 нм
Поток элюента: – стандартный, мл/мин – максимальный, мл/мин	0,02 – 10 20
Время установления рабочего режима с момента включения детектора в сеть, мин, не более	15
Время непрерывной работы, ч, не более	12
Напряжение питания от сети переменного тока, В	$220 \pm 10\%$

Габаритные размеры, мм, не более	117x265x320
Масса, кг, не более	5

**Амперометрический детектор (модель "AD 505")**

Дрейф нулевого сигнала, нА/ч, не более	1,5
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, нА, не более (скорость потока 1 см <sup>3</sup> /мин, подв. фазы AcN/H <sub>2</sub> O/MCAA 35:65: 0.3%, коэффициент усиления выходного сигнала 256, постоянно-токовый режим, потенциал +1,3 В)	0,6
Предел детектирования по фенолу, г/см <sup>3</sup>	1,5·10 <sup>-10</sup>
Размах и дискретность установки потенциала рабочего электрода, В	±2; 0,1
Относительное среднее квадратическое отклонение выходного сигнала хроматографа с амперометрическим детектором, %, не более – по площади пиков – по времени удерживания – по высоте пиков	4 1 5
Относительное изменение выходного сигнала (площади пиков) хроматографа с амперометрическим детектором за 8 часов непрерывной работы, %, не более	12
Напряжение питания от сети переменного тока, В	220 ± 10%
Габаритные размеры, мм, не более	165x320x320
Масса, кг, не более	5

**Низкотемпературный испарительный детектор светорассеяния  
(модель 75 "НПКФ АКВИЛОН", Россия,  
модели SEDEX 65, SEDEX 85 фирмы S.E.D.E.R.E., Франция)**

	модели		
	75	SEDEX 65	SEDEX 85
Дрейф нулевого сигнала, мВ/ч	4	5	3
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, мВ (деионизированная вода, скорость потока 0,5 см <sup>3</sup> /мин, постоянная времени 1 с, коэффициент усиления выходного сигнала 12, температура испарительной трубки 50 <sup>0</sup> С, давление газа (азот) на входе в детектор 0,35МПа)	4	5	3
Предел детектирования по глюкозе, г/см <sup>3</sup>	2·10 <sup>-8</sup>	4·10 <sup>-8</sup>	1·10 <sup>-8</sup>
Постоянная времени, с	0; 1; 2;	0; 1; 2;	0; 1; 2;
Относительное среднее квадратическое отклонение выходного сигнала хроматографа с низкотемпературным испарительным детектором светорассеяния, %, не более – по площади пиков – по времени удерживания	5 0,5	5 0,5	5 0,5

	модели		
	75	SEDEX 65	SEDEX 85
– по высоте пиков	6	6	6
Относительное изменение выходного сигнала (площади пиков) хроматографа с низкотемпературным испарительным детектором светорассеяния за 8 часов непрерывной работы, %, не более	5	6	5
Напряжение питания от сети переменного тока, В	220 ± 10%	220 ± 10%	220 ± 10%
Габаритные размеры, мм, не более	360x504x500	360x504x500	250x480x550
Масса, кг, не более	20	20	20

**Насосы высокого давления (серии I и серии II)  
Насосы серии I**

Диапазон скорости потока элюента, см <sup>3</sup> /мин	0,01–9,99
Максимальное рабочее давление, МПа, не менее	17
Погрешность установки скорости потока элюента, %	2
Среднее квадратическое отклонение скорости потока элюента от заданного, %	0,5
Напряжение питания от сети переменного тока, В	220 ± 10%
Габаритные размеры (высота, ширина, глубина), мм, не более	65x320x1340
Масса, кг, не более	9,5

**Насосы серии II**

Диапазон скорости потока элюента, см <sup>3</sup> /мин, для головок	
– 5 см <sup>3</sup>	0,005 – 5,95
– 10 см <sup>3</sup>	0,01 – 9,99
– 40 см <sup>3</sup>	0,4 – 39,9
Максимальное рабочее давление для головок, МПа	
– 5 см <sup>3</sup> (полимерная)	35,0
– 5 см <sup>3</sup> (стальная)	40,0
– 10 см <sup>3</sup> (полимерная)	35,0
– 10 см <sup>3</sup> (стальная)	40,0
– 40 см <sup>3</sup> (полимерная и стальная)	10,5
Погрешность установки скорости потока элюента, %	2
Среднее квадратическое отклонение скорости потока элюента от заданного, %	0,2
Напряжение питания от сети переменного тока, В	220 ± 10%
Габаритные размеры (высота, ширина, глубина), мм, не более	165x320x340
Масса, кг, не более	10,8

### Хроматографы ионные переносные "Стайер"

Метрологические характеристики хроматографов ионных "Стайер" переносных соответствуют п.п. 1.2.1 - 1.2.11.	
Габаритные размеры (высота, ширина, глубина), мм, не более	500x1000x300
Масса, кг, не более	20

### Хроматографы ионные "Стайер-А"

Метрологические характеристики хроматографов ионных "Стайер-А" соответствуют п.п. 1.2.1 - 1.2.12.	
Габаритные размеры (высота, ширина, глубина), мм, не более	750x600x650
Масса, кг, не более	73

Хроматографы ионные "Стайер" переносные работают от сети переменного тока напряжением ( $220 \pm 10\%$ ) В или от сетевого адаптера, автомобильного аккумулятора, генератора или встроенного аккумулятора 12 В/7 А. Время автономной работы от встроенного аккумулятора не менее 30 мин. Потребляемая мощность не более 100 ВА.

Электропитание хроматографов жидкостных/ионных "Стайер" и хроматографов ионных "Стайер-А" осуществляется однофазным переменным током с напряжением ( $220 \pm 10\%$ ) В и частотой ( $50 \pm 1$ ) Гц, потребляемая мощность 150 ВА.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа средств измерений наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки хроматографа жидкостного/ионного "Стайер":

- хроматограф жидкостных/ионных "Стайер";
- детектор:
  - спектрофотометрический;
  - кондуктометрический;
  - флуориметрический;
  - рефрактометрический;
  - низкотемпературный испарительный детектор светорассеяния;
  - амперметрический;
- насос (серии I и II);
- колонка аналитическая;
- комплект предколонок;
- комплект держателя предколонок;
- инжектор;
- термостат колонок;
- дегазатор;
- система постколоночной дериватизации;
- модуль переключения потоков;

органайзер разделения /концентрирования;  
система экономии растворителя;  
микрошприц;  
система сбора, хранения и обработки данных;  
набор принадлежностей для запуска хроматографа;  
паспорт;  
руководство по эксплуатации;  
методика поверки.

**Примечание.**

1. Комплектация хроматографов жидкостных/ионных "Стайер" производится по согласованию между потребителем и предприятием-изготовителем в соответствии с назначением прибора. Номенклатура и количество комплектующих каждого хроматографа полностью должны быть приведены в разделе паспортов "Комплектность".

2. Персональный компьютер и лазерный принтер, а также дополнительные устройства для хроматографов жидкостных/ионных "Стайер" и хроматографов ионных "Стайер" переносных поставляются по отдельному заказу

**Комплект поставки хроматографа ионного переносного "Стайер":**

хроматограф ионный переносный "Стайер";  
колонка аналитическая;  
комплект принадлежностей;  
система сбора, хранения и обработки данных;  
микрошприц;  
паспорт;  
руководство по эксплуатации;  
методика поверки.

**Комплект поставки хроматографа ионного "Стайер-А":**

хроматограф ионный "Стайер-А";  
колонки аналитические;  
комплект принадлежностей;  
паспорт;  
руководство по эксплуатации;  
методика поверки.

Комплектность каждого хроматографа приводится в паспорте с указанием заводского номера и года выпуска.

## **ПОВЕРКА**

Поверка хроматографов жидкостных/ионных "Стайер", "Стайер-А" производится в соответствии с документом "Инструкция. Хроматографы жидкостные/ионные "Стайер", "Стайер-А". Методика поверки 4215-003-18294344 МП", разработанным и утвержденным ГЦИ СИ "ВНИИМС" в 2005 г. и входящим в комплект поставки.

При проведении поверки используют государственные стандартные образцы ГСО 7101-94 состава фенола; ГСО 7270-96 состава раствора фенола; ГСО 7813-2000 состава



хлорид-ионов; ГСО 5229-90 состава натрий-ионов; ГСО 7484-97 глюкозы; аттестованный раствор антрацена.

Межповерочный интервал один год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Технические условия ТУ 4215-003-18294344-05.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип хроматографов жидкостных/ионных "Стайер", "Стайер-А" утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ЗАО "НПКФ Аквилон" ИНН 7729361470  
117421, г. Москва, ул. Раменки, д.7, корп. 1

Начальник сектора ВНИИМС, к.х.н.



О.Л.Рутенберг