

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Хроматографы жидкостные высокоеффективные "KNAUER"

Назначение средства измерений

Хроматографы жидкостные высокоеффективные "KNAUER" (далее – хроматографы) предназначены для анализа окружающей среды природных и сточных вод, почвы, атмосферы, жидких и твердых отходов производства, продуктов питания, алкогольных и безалкогольных напитков, сельхозпродукции, продуктов органического синтеза.

Описание средства измерений

Принцип действия хроматографа основан на разделении смеси веществ на хроматографической колонке с последующим детектированием компонентов одним из следующих детекторов: спектрофотометрическим Smartline UV 2520, PLATINblue MW-1, Azura MWD 6.1 L, Azura UVD 2.1S , Azura UVD 2.1L; на диодной матрице Smartline PDA 2850, PLATINblue PDA-1, Azura DAD 6.1 L; спектрофлуориметрическим RF-20A/20Axs, по светорассеянию ELSD 3300.

Хроматограф представляет собой комплекс функционально объединенных средств измерений и вспомогательных устройств, обеспечивающих разделение жидких смесей, детектирование, идентификацию и количественный анализ компонентов смеси.

Хроматограф комплектуют насосами: Smartline Pump 1050, Azura P, PLATINblue P-1. Насосы Smartline Pump 1050 обеспечивают подачу элюента с высокой точностью, обладают системой подавления остаточных пульсаций, имеют возможность при подключении блока формирования градиента Smartline Manager 5050 формировать градиент на стороне низкого давления либо на стороне высокого давления при подключении нескольких насосов. Насосы Azura P обладают аналогичными характеристиками, но в отличие от Smartline Pump 1050 обеспечивают подачу элюента в более широком диапазоне значений скорости потока с несколько меньшей точностью. Насосы PLATINblue P-1 способны развивать давление в системе до 1000 бар, что позволяет пользователю работать с высокоеффективными колонками, позволяющими существенно снизить время анализа и расход элюента.

Хроматографы могут работать как в изократическом, так и в градиентном режиме. Для формирования градиента на стороне низкого давления подключают блок формирования градиента Smartline Manager 5050 либо PLATINblue M-1 Manager. В состав блоков формирования градиента входит также вакуумный дегазатор и (по запросу) интерфейсный модуль.

Ввод пробы может выполняться автоматически при помощи автосамплеров (Smartline Autosampler 3950 или PLATINblue AS-1 Autosampler) или ручным дозатором. Автосамплер PLATINblue AS-1 предназначен для работы в системах с давлением до 1000 бар, при этом максимально возможный объем отбираемой пробы составляет 100 мкл. Конструкция автосамплера Smartline Autosampler 3950 позволяет отбирать пробы из виал разного объема, дозировать с высокой воспроизводимостью пробы объемом от 1 мкл до 5000 мкл.

Термостаты Smartline Column Oven и PLATINblue T-1 оснащены термоэлектрическими элементами Пельтье, что позволяет регулировать температуру колонок от 5 °C до 85 °C. Термостат PLATINblue T-1 обладает более высокой по сравнению с Smartline Column Oven скоростью нагрева, что дает возможность выполнять предварительный прогрев элюента и постколоночное охлаждение. Конструкция термостата PLATINblue T-1 позволяет одновременно устанавливать до 6 колонок. В состав конструкции термостата входит сенсорная панель, быстродействующий кран для переключения потоков между колонками.

Спектрофотометрические детекторы Smartline UV 2520, Azura UVD 2.1S, Azura UVD 2.1L снабжены дифракционной решеткой, возможен выбор длины волны детектирования. В качестве источника излучения в перечисленных детекторах используются дейтериевая и галогеновая лампы. Компактный детектор Azura 2.1S комплектуется только дейтериевой лампой для работы

в диапазоне длин волн от 190 до 500 нм. Детекторы Smartline UV 2520 и Azura UVD 2.1L комплектуются двумя лампами: дейтериевой (для работы в диапазоне 190 – 750 нм) и галогеновой (для работы в диапазоне 400-900 нм). Программируемый во времени переключатель длин волн при получении экспериментальных данных позволяет выбирать длину волны для каждого анализируемого вещества. Сканирование спектра такими детекторами может быть выполнено в остановленном потоке.

Быстро сканирующие многоволновые спектрофотометры PLATINblue MW-1, Azura MWD 6.1 L могут применяться для определения структуры неизвестных веществ. Детектор Azura MWD 6.1 L позволяет вести одновременное детектирование при четырех длинах волн, детектор PLATINblue MW-1 – при шести. Высокая скорость сбора данных детектора PLATINblue MW-1 (до 200 Гц) позволяет обрабатывать узкие пики, что делает возможным существенно снизить время анализа и расход элюента.

Детекторы на диодной матрице Smartline PDA 2850, PLATINblue PDA-1 и Azura DAD 6.1 L дают возможность представлять хроматографические данные в трехмерном пространстве и определять "чистоту" пика. Проточная ячейка может быть соединена с диодной матрицей при помощи волоконной оптики. В состав детектора Azura DAD 6.1L входят сенсорная панель и детектор утечки элюента, возможна также установка проточной ячейки, оптический путь которой 50 мм. Детектор PLATINblue PDA-1 позволяет вести детектирование одновременно при шести различных длинах волн с высокой скоростью сбора данных (100 Гц), что дает возможность обрабатывать узкие пики и тем самым существенно снизить время анализа и расход элюента.

Спектрофлуориметрический детектор RF-20A/20-Axs обладает высокой точностью и воспроизводимостью установки длины волны. Конструкция проточной ячейки обеспечивает стабильность давления и препятствует образованию воздушных пузырьков. Встроенный датчик предохраняет оптику и электронику от воздействия подвижной фазы в экстремальных ситуациях. В качестве источника света используется ксеноновая лампа. Программное обеспечение дает возможность компенсировать колебания интенсивности ксеноновой лампы из-за ее старения.

Принцип действия детектора по светорассеянию ELSD 3300 основан на распылении поступающего из колонки элюата с последующим испарением подвижной фазы и детектированием степени светорассеяния частицами пробы. В качестве источника излучения используется лазерный диод с коллиматорной оптикой при длине волны 650 нм. Максимальная выходная мощность источника менее 30 мВт, в качестве детектора – кремниевый фотодиод. Хроматографы с детектором ELSD 3300 применяют для анализа веществ, не поглощающих УФ излучение – сахара, жиров, поверхностно-активных веществ, полимеров, аминокислот и пептидов.



Рисунок 1. Внешний вид хроматографа жидкостного высокоеффективного "KNAUER".



Рис.2. Внешний вид детектора спетрофотометрического Smartline UV 2520.



Рис. Внешний вид детектора спектрофотометрического Azura UVD 2 1S.



Рис. Внешний вид детектора спектрофотометрического Azura UVD 2.1L.



Рис. Внешний вид детектора спектрофотометрического Azura MWD 6.1 L.



Рис. Внешний вид детектора спектрофотометрического PLATINblue MW-1.



Рис. Внешний вид детектора на диодной матрице Smartline UV 2850.



Рис. Внешний вид детектора на диодной матрице PLATINblue PDA-1.



Рис. Внешний вид детектора на диодной матрице Azura DAD 6.1 L.



Рис. Внешний вид детектора спектрофлуориметрического RF-20 A/20 Axs.



Рисунок 4. Внешний вид детектора по светорассеянию ELSD 3300.

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения

Таблица 1

Наименование (назначение) программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ChromGate		3.3.2.1037	0xFBCBA33A	CRC 32
ClarityChrom		3.0.7.662		CRC 32

Хроматографы жидкостные высокоеффективные "KNAUER" комплектуются программным обеспечением ChromGate или ClarityChrom.

Непреднамеренные и преднамеренные изменения системой не принимаются. Доступ ограничен паролем. Используют защищенный файл, в него не могут быть внесены изменения.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню:

- "А" – метрологически значимая часть ПО СИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010.

Влияние программного обеспечения хроматографов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Спектрофотометрические детекторы
Smartline UV 2520, PLATINblue MW-1, Azura MWD 6.1 L

Диапазон длин волн, нм:

Smartline UV 2520	от 190 до 750 (дейтериевая лампа)
	от 400 до 900 (галогеновая лампа)

PLATINblue MW-1	от 190 до 900
Azura MWD 6.1 L	

Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала ($\lambda=254$ нм, постоянная времени 1 с, ацетонитрил-вода, объемное соотношение 84:16), е.о.п., не более:

Smartline UV 2520	$0,75 \cdot 10^{-5}$
-------------------	----------------------

PLATINblue MW-1	$0,5 \cdot 10^{-5}$
Azura MWD 6.1 L	

Дрейф нулевого сигнала ($\lambda=254$ нм, постоянная времени 1 с, ацетонитрил-вода, объемное соотношение 84:16), е.о.п./ч, не более:

Smartline UV 2520	$1,5 \cdot 10^{-4}$
-------------------	---------------------

PLATINblue MW-1	$0,5 \cdot 10^{-4}$
Azura MWD 6.1 L	

Предел детектирования, г/см ³ антрацена, не более	$1 \cdot 10^{-9}$
--	-------------------

Предел допускаемых значений относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала, %:

– по площади пика	2
– по времени удерживания	0,5

Пределы допускаемого значения относительного изменения выходного сигнала за 8 часов непрерывной работы по площади пиков, %

Потребляемая мощность, Вт, не более:

Smartline UV 2520	70
PLATINblue MW-1	75
Azura MWD 6.1	60

Габаритные размеры, мм, не более:

Smartline UV 2520	242x169x399
PLATINblue MW-1	263x221x466
Azura MWD 6.1	361x158x523

Масса, кг, не более:

Smartline UV 2520	5,3
PLATINblue MW-1	11,8
Azura MWD 6.1	6,0

Спектрофотометрические детекторы Azura UVD 2.1S , Azura UVD 2.1L

Диапазон длин волн, нм:

Azura UVD 2.1S	от 190 до 500
Azura UVD 2.1L	от 190 до 750
	(дейтериевая лампа)
	от 400 до 900
	(галогеновая лампа)

Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала ($\lambda=254$ нм, постоянная времени 1 с, ацетонитрил-вода, объемное соотношение 84:16), е.о.п., не более

$1,5 \cdot 10^{-5}$

Дрейф нулевого сигнала ($\lambda=254$ нм, постоянная времени 1 с, ацетонитрил-вода, объемное соотношение 84:16), е.о.п./ч, не более

$3 \cdot 10^{-4}$

Предел детектирования, $\text{г}/\text{см}^3$ антрацена, не более

$1 \cdot 10^{-9}$

Предел допускаемых значений относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала, %:

– по площади пика	2
– по времени удерживания	0,5

Пределы допускаемого значения относительного изменения выходного сигнала за 8 часов непрерывной работы по площади пиков, %

± 2

Потребляемая мощность, Вт, не более:

Azura UVD 2.1S	60
Azura UVD 2.1L	70

Габаритные размеры, мм, не более:

Azura UVD 2.1S	121x138x190
Azura UVD 2.1L	361x158x523

Масса, кг, не более:	
Azura UVD 2.1S	1,5
Azura UVD 2.1L	6,0
Детекторы на диодной матрице Smartline PDA 2850, PLATINblue PDA-1, Azura DAD 6.1 L	
Диапазон длин волн, нм	от 190 до 1020
Уровень флюктуационных шумов нулевого сигнала ($\lambda=254$ нм, постоянная времени 1 с, ацетонитрил-вода, объемное соотношение 84:16), е.о.п., не более:	
Smartline PDA 2850	$1 \cdot 10^{-5}$
Azura DAD 6.1 L	
PLATINblue PDA-1	$0,5 \cdot 10^{-5}$
Дрейф нулевого сигнала ($\lambda=254$ нм, постоянная времени 1 с, ацетонитрил-вода, объемное соотношение 84:16), е.о.п./ч, не более:	
Smartline PDA 2850	$5 \cdot 10^{-4}$
Azura DAD 6.1 L	
PLATINblue PDA-1	$3 \cdot 10^{-4}$
Предел детектирования по антрацену, г/см ³	$1 \cdot 10^{-9}$
Предел допускаемых значений относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала, %:	
– по площади пика	2
– по времени удерживания	0,5
Пределы допускаемого значения относительного изменения выходного сигнала за 8 часов непрерывной работы по площади пиков, %	± 2
Потребляемая мощность, Вт, не более:	
Smartline PDA 2850	100
Azura DAD 6.1 L	
PLATINblue PDA-1	75
Габаритные размеры, мм, не более:	
Smartline PDA 2850	226x185x390
Azura DAD 6.1 L	361x158x523
PLATINblue PDA-1	263x221x466
Масса, кг, не более:	
Smartline PDA 2850	11,5
Azura DAD 6.1 L	11,8
PLATINblue PDA-1	12,7
Спектрофлуориметрический детектор RF-20A/20Axs	
Диапазон длин волн, нм:	
RF – 20A	от 200 до 650
RF – 20Axs	от 200 до 750
Отношение сигнал/шум для Рамановского спектра дистиллированной воды, не менее ($\lambda_{\text{возб.}} = 350$ нм):	
RF – 20A	1200
RF – 20Axs	2000

Предел допускаемых значений относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала, %:

– по площади пика	2
– по времени удерживания	0,5

Пределы допускаемого значения относительного изменения выходного сигнала за 8 часов непрерывной работы по площади пиков, %

± 2

Потребляемая мощность, Вт, не более

400

Габаритные размеры, мм, не более

260x210x420

Масса, кг, не более:

RF – 20A	16
RF – 20AxS	18

Детектор по светорассеянию ELSD 3300

Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, мВ, не более

2

Дрейф нулевого сигнала, мВ/ч, не более

20

Предел детектирования, г/см³ гидрокортизона, не более

$0,4 \cdot 10^{-6}$

Предел допускаемых значений относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала, %:

– по площади пика	3
– по времени удерживания	0,5

Пределы допускаемого значения относительного изменения выходного сигнала за 8 часов непрерывной работы по площади пиков, %

± 3

Соотношение сигнал/шум при детектировании 2 мкг/мл гидрокортизона, не менее

15

Потребляемая мощность, Вт, не более

300

Габаритные размеры, мм, не более

262x295x495

Масса, кг, не более

16

Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды, °C от 4 до 40
- относительная влажность воздуха, % ниже 90
- напряжение питания, В $220_{-15\%}^{+10\%}$
- частота, Гц 50 ± 1

Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель хроматографов методом штемпелевания и на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Хроматограф жидкостной высокоэффективный "KNAUER".

Детектор (по заказу):

- спектрофотометрический детектор Smartline UV 2520;
- спектрофотометрический детектор PLATINblue MW-1;
- спектрофотометрический детектор Azura MWD 6.1 L
- спектрофотометрические детекторы Azura UVD 2.1S;

- спектрофотометрический детектор Azura UVD 2.1L;
- детектор на диодной матрице Smartline PDA 2850;
- детектор на диодной матрице PLATINblue PDA-1;
- детектор на диодной матрицей Azura DAD 6.1 L;
- флуоресцентный детектор RF-20 A/20 Axs;
- детектор по светорассеянию ELSD 3300;

насос (по заказу):

- Smartline Pump 1050;
- Azura P;
- PLATINblue P-1;

блоки формирования градиента

- Smartline Manager 5050;
- PLATINblue M-1;

автосамплеры:

- Smartline Autosampler 3950;
- PLATINblue AS-1;

термостаты колонок:

- Smartline Column Oven;
- PLATINblue T-1.

Комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей (ЗИП).

Руководство по эксплуатации.

Методика поверки.

Поверка

осуществляется по документу МП 54783-13 "Инструкция. Хроматографы жидкостные высокоэффективные "KNAUER". Методика поверки", разработанному и утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" " 10 " июня 2013 г. и входящему в комплект поставки.

Основные средства поверки: ГСО 8749-2006 состава антрацена в ацетонитриле.

Сведения о методиках (методах) измерений

нет.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к хроматографам жидкостным высокоэффективным KNAUER

техническая документация фирмы "Wissenschaftliche Gerätebau, Dr. Ing. Herbert Knauer GmbH", Германия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды.

Изготовитель

Фирма "Wissenschaftliche Gerätebau, Dr. Ing. Herbert Knauer GmbH", Германия
Тел: +49 (0) 30 809 72 70, Факс: +49 (0) 30 801 50 10

Заявитель

ЗАО "БиоХимМак СТ"
Адрес: 119992, г. Москва, Ленинские горы, д.1, стр.77
Тел/факс: (495) 939-59-67, 939-58-06

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, адрес в Интернете: www.vniims.ru

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. "___" _____ 2013 г.