

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Хроматографы «KNAUER»

Назначение средства измерений

Хроматографы «KNAUER» (далее – хроматографы) предназначены для количественного химического анализа широкого спектра органических и неорганических образцов и материалов в соответствии с аттестованными методиками измерений.

Описание средства измерений

Принцип действия хроматографов основан на разделении смеси веществ на хроматографической колонке с последующим детектированием компонентов одним из следующих детекторов: спектрофотометрическим Azura MWD 2.1 L, на диодной матрице Azura DAD 2.1 L, дифференциальным рефрактометрическим RID 2.1L, кондуктометрическим CDD-10Avp.

Хроматограф представляет собой комплекс функционально объединенных блоков и вспомогательных устройств, обеспечивающих разделение жидких смесей, детектирование, идентификацию и количественное определение компонентов смеси.

Хроматограф комплектуют насосами: Smartline Pump 1050, Azura P 2.1S, Azura P 4.1S, Azura 6.1L, 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 6.1L обладают аналогичными характеристиками, но в отличие от Smartline Pump 1050, снабжены вакуумными дегазаторами и возможностью создания градиента на стороне низкого или высокого давления. Насосы PLATINblue P-1 и Azura 6.1L способны развивать давление в системе до 1000 бар, что позволяет пользователю работать с высокоэффективными колонками, позволяющими 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, PLATINblue AS-1, Autosampler AS 6.1L или Autosampler 3950) или ручным дозатором. Автосамплеры PLATINblue AS-1 и Autosampler AS 6.1L могут работать в системах с давлением до 1000 бар, при этом максимально возможный объем отбираемой пробы составляет 100 мкл. Конструкция автосамплеров Smartline Autosampler 3950 и Autosampler AS 6.1L позволяет отбирать пробы из виал разного объема, дозировать с высокой воспроизводимостью пробы объемом от 1 мкл до 5000 мкл.

Термостаты Smartline Column Oven, PLATINblue T-1 и Azura CT 2.1 оснащены термоэлектрическими элементами Пельтье, что позволяет регулировать температуру колонок от +5 °C до +85 °C. Термостаты PLATINblue T-1 и Azura CT 2.1 обладают 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.

Спектрофотометрический детектор Azura MWD 2.1 L и диодно-матричный детектор Azura DAD 2.1 L относятся к абсорбционным детекторам, принцип действия которых основан на измерении степени поглощения анализируемым веществом светового потока. Оба детектора комплектуются дейтериевой лампой для работ в ультрафиолетовой области спектра в диапазоне длин волн от 190 до 700 нм. Возможен выбор длины волны излучения с шагом 1 нм. Излучение лампы проникает в кювету, в которой находится анализируемая проба, и после прохождения кюветы разделяется дифракционной решеткой. Разделенный свет регистрируется отдельными фотодиодами или фотодиодной матрицей. При анализе токсичных и взрывоопасных веществ, а также при высоких скоростях потока возможно отделение кюветы от детектора при помощи оптоволоконных соединений. Оба детектора имеют систему откачки утечек жидкостей.

Дифференциальный рефрактометрический детектор RID 2.1L предназначен для определения содержания веществ, не имеющих или имеющих слабое поглощение в ультрафиолетовой области спектра. Принцип действия детектора основан на измерении преломления (рефракции) света на границе двух сред. Световой поток проходит через сравнительную кювету, заполненную чистым растворителем, и измерительную, заполненную раствором анализируемого вещества в том же растворителе. Определение концентрации анализируемого вещества происходит по регистрации степени отклонения светового луча, прошедшего через среду раствора, от его отклонения при прохождении среды чистого растворителя, которое принимают за нулевую отметку. Детектор снабжен датчиком утечек и термостатом. Система управления Mobile Control позволяет устанавливать часы работы самого детектора и источника света, регулировать яркость и распределение света, питание светодиода и т. д.

Кондуктометрический детектор CDD-10Avp – это высокочувствительный детектор, предназначенный, в основном, для ионной хроматографии. Ячейка детектора с внутренним нагревателем установлена в термостат колонки для двойного контроля температуры. С опцией двухканального детектирования возможно определение одновременно катионов и анионов. Дополнительно в детектор возможно установление супрессора для уменьшения фонового сигнала, влияющего на чувствительность. Для супрессорной ионной хроматографии может использоваться второй детектор CDD-10Asp, который работает в комплексе с детектором CDD-10Avp.

Пломбирование хроматографов не предусмотрено.



Рисунок 1 - Внешний вид хроматографа «KNAUER».



Рисунок 2 - Внешний вид детекторов: спектрофотометрического Azura MWD 2.1 L, на диодной матрице Azura DAD 2.1 L, дифференциального рефрактометрического RID 2.1L.



Рисунок 3 - Внешний вид кондуктометрического детектора CDD-10Avp

Программное обеспечение

Уровень защиты встроенного программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
PurityChrom	
Идентификационное наименование ПО	PurityChrom
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ранее 1
Цифровой идентификатор ПО	–
OpenLab EZChrom Edition	
Идентификационное наименование ПО	OpenLab EZChrom Edition
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ранее 1
Цифровой идентификатор ПО	–
ClarityChrom	
Идентификационное наименование ПО	ClarityChrom
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ранее 1
Цифровой идентификатор ПО	–

Метрологические и основные технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики спектрофотометрического детектора Azura MWD 2.1 L, детектора на диодной матрице Azura DAD 2.1 L

Наименование характеристики	Значение
Диапазон длины волны, нм	от 190 до 700
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала ($\lambda = 254$ нм, постоянная времени 1 с, ацетонитрил-вода, объемное соотношение 84:16), е.о.п., не более	$5,0 \times 10^{-6}$
Дрейф нулевого сигнала ($\lambda = 254$ нм, постоянная времени 1 с, ацетонитрил-вода, объемное соотношение 84:16), е.о.п./ч, не более	$4,0 \times 10^{-4}$

Наименование характеристики	Значение
Предел детектирования по антрацену, г/см ³ , не более	1,0×10 ⁻⁹
Предел допускаемого относительного среднего квадратичного отклонения выходного сигнала хроматографа при автоматическом дозировании 20 мкл контрольного раствора антрацена (20 мг/дм ³), %: – по площади пика – по времени удерживания	2 0,5
Пределы допускаемого значения относительного изменения выходного сигнала хроматографа по площади пика за 8 часов непрерывной работы, %	±2

Таблица 3 – Метрологические характеристики дифференциального рефрактометрического детектора RID 2.1L

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений относительного изменения показателя преломления, ед. рефр.	от 1,00 до 1,75
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала (l = 254 нм, постоянная времени 1 с, ацетонитрил-вода, объемное соотношение 84:16), ед. рефр., не более	2,5×10 ⁻⁹
Дрейф нулевого сигнала, ед. рефр./ч, не более	2,0×10 ⁻⁷
Предел детектирования по антрацену, г/см ³ , не более	1,0×10 ⁻⁹
Предел допускаемого относительного среднего квадратичного отклонения выходного сигнала хроматографа при автоматическом дозировании 20 мкл контрольного раствора антрацена (200 мг/дм ³), %: – по площади пика – по времени удерживания	2 0,5
Пределы допускаемого значения относительного изменения выходного сигнала хроматографа по площади пика за 8 часов непрерывной работы, %	±2

Таблица 4 – Метрологические характеристики кондуктометрического детектора CDD-10Avp

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений, мкСм/см	от 0,1 до 5120,0
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, мкСм/см не более	0,004
Дрейф нулевого сигнала (при постоянной температуре), (мкСм/см)/ч, не более	0,025
Дрейф при изменении температуры на 1 °С, (мкСм/см)/°С, не более	0,025
Предел детектирования по хлорид-иону, г/см ³ , не более	5,0×10 ⁻⁸
Предел допускаемого относительного среднего квадратичного отклонения выходного сигнала хроматографа при автоматическом дозировании 20 мкл контрольного раствора хлорид-иона (10 мг/дм ³), %: – по площади (высоте) пика – по времени удерживания	3 0,5
Пределы допускаемого значения относительного изменения выходного сигнала хроматографа по площади (высоте) пика за 8 часов непрерывной работы, %	±5

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Потребляемая мощность, В×А, не более: – спектрофотометрический детектор Azura MWD 2.1 L, детектор на диодной матрице Azura DAD 2.1 L, дифференциальный рефрактометрический детектор RID 2.1L, – кондуктометрический детектор CDD-10Avp.	75 65
Масса, кг, не более: – спектрофотометрический детектор Azura MWD 2.1 L и детектор на диодной матрице Azura DAD 2.1 L, – дифференциальный рефрактометрический детектор RID 2.1L, – кондуктометрический детектор CDD-10Avp.	12,2 10,8 6
Габаритные размеры, мм, не более: – спектрофотометрический детектор Azura MWD 2.1 L, детектор на диодной матрице Azura DAD 2.1 L, дифференциальный рефрактометрический детектор RID 2.1L длина ширина высота – кондуктометрический детектор CDD-10Avp длина ширина высота	523 361 158 420 260 140
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С	от +4 до +40
– относительная влажность, %	до 90
– напряжение сети переменного тока, В	220 ^{+10%} -15%
– частота сети, Гц	50 ±1

Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель хроматографов в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность хроматографа «KNAUER»

Наименование	Обозначение	Количество
Хроматограф «KNAUER», включающий – детектор (по заказу): спектрофотометрический детектор Azura MWD 2.1 L, на диодной матрице Azura DAD 2.1 L, дифференциальный рефрактометрический RID 2.1L, кондуктометрический детектора CDD-10Avp;		по заказу
– насос (по заказу): Smartline Pump 1050, Azura P 2.1S, Azura 4.1S, Azura 6.1L, PLATINblue P-1;		по заказу
– блоки формирования градиента (по заказу): Smartline Manager 5050, PLATINblue M-1;		по заказу
– автосамплеры (по заказу): Smartline Autosampler 3950, PLATINblue AS-1, Azura AS 6.1L, Autosampler 3950		по заказу
– термостаты колонок (по заказу): Smartline Column Oven, PLATINblue T-1, Azura CT 2.1.		по заказу

Наименование	Обозначение	Количество
Комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей (ЗИП)		
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Методика поверки	МП 205-24-2016	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 205-24-2016 «Хроматографы «KNAUER». Методика поверки», разработанному и утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 02 марта 2017 г. и входящему в комплект поставки.

Основные средства поверки:

ГСО 8749-2006 состава раствора антрацена в ацетонитриле с массовой концентрацией 200 мкг/см³; ГСО 7813-2000 состава раствора хлорид-иона в воде с массовой концентрацией 10 мг/см³.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на боковую стенку детектора.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к хроматографам «KNAUER»

Техническая документация фирмы-изготовителя «Knauer Wissenschaftliche Gerätebau GmbH», Германия

Изготовитель

Фирма «Knauer Wissenschaftliche Gerätebau GmbH», Германия

Тел.: +49 (0) 30 809 72 70, факс: +49 (0) 30 801 50 10

Заявитель

Закрытое акционерное общество «БиоХимМак СТ» (ЗАО «БиоХимМак СТ»)

Адрес: 119992, г. Москва, Ленинские горы, д.1, стр.77

Тел./факс: +7 (495) 939-59-67, +7 (495) 939-58-06

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: +7 (495) 437-55-77/+7 (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.