

ХРОМАТОГРАФЫ ЖИДКОСТНЫЕ/ИОННЫЕ «СТАЙЕР-М»

ХРОМАТОГРАФ «СТАЙЕР-М»



Многие из вас, наверное, знакомы с хроматографами серии «Стайер», которые на протяжении многих лет выпускала и продолжает выпускать наша компания. Это простой и неприхотливый прибор, основная идеология которого создавалась достаточно давно, на уровне доступных в то время технологий, и поэтому его «эволюционные» преобразования наталкивались на определенные трудности. За это время во всем мире радикально изменился уровень технических подходов и решений, были разработаны принципиально новые технологии. Сильно изменились технические и производственные возможности нашей компании, мы приобрели новое современное оборудование, наладили прочные связи со многими лучшими мировыми производителями комплектующих. Постоянное общение с пользователями наших приборов позволило сформировать пакет пожеланий и критических замечаний, которые мы учитывали при проектировании новой линейки приборов. Ну и конечно, наша компания внимательно следит за тенденциями развития метода в мире, за направлением инновационных технических решений, которые применяют в своем оборудовании другие производители. Поэтому на самых первых этапах проектирования было принято решение отойти от принципа модификации старой системы в пользу разработки «с чистого листа», сохраняя лучшее и отказываясь от устаревших решений. В результате система «Стайер-М», в чем-то являясь логическим продолжением линейки «Стайер», обладает совершенно иным комплексом метрологических, технических и пользовательских характеристик. Как и предыдущую линейку, мы продолжаем позиционировать «Стайер-М» не как систему для научных исследований, требующих выдающихся технических характеристик и предполагающую широчайшие возможности настройки оборудования, а как прибор, предназначенный для решения ежедневных «рутинных» аналитических задач и обладающий метрологическими характеристиками, необходимыми для гарантированного выполнения требований действующих нормативных документов. Иными словами, мы старались разработать приборы, решающие максимальное количество реальных аналитических задач и, при этом, находящиеся в бюджетной ценовой категории. Особое внимание было уделено показателям надежности, эргономичности и удобству в эксплуатации.

Мы пытаемся подходить к ВЭЖХ как к «обыкновенному» лабораторному методу, необходимому, при современном уровне нормативных требований, в любой лаборатории. Исходя из этого, и создавался прибор, требующий минимального уровня квалифицированного технического обслуживания и не предполагающий высочайшего уровня квалификации персонала.

ЧТО ЖЕ НОВОГО В ЛИНЕЙКЕ «СТАЙЕР-М»?

Корпуса

Нами были разработаны функциональные корпуса, с одной стороны, легко монтирующиеся в стандартную хроматографическую стойку, а с другой - удобные для использования в качестве отдельного блока. Эргономичная конструкция предполагает оптимизацию структуры хроматографической системы под привычки и «прихоти» конкретного пользователя. Передние и задние панели корпусов отлиты из химически и механически стойкого пластика PBT, армированного стекловолокном и способного выдерживать длительную работу в условиях химической лаборатории. Дверцы отлиты из PMMA (полиметилметакрилат). Несущие элементы конструкции изготовлены из алюминия методом высокотемпературной экструзии и обработаны по методу твердого анодирования.

Насосы для ВЭЖХ.

Огромное разнообразие аналитических задач решаемых методом высокоэффективной жидкостной хроматографии диктует необходимость поддержания в производственной номенклатуре разных систем подачи элюента. Сегодня мы можем предложить изократические одно - и двухголовочные насосы как в металлическом (SS 316), так и неметаллическом (PEEK) исполнении, рассчитанные на различные диапазоны расходов. Некоторые насосы снабжены интеллектуальной микропроцессорной системой снижения пульсаций расхода. Впервые в номенклатуре компании появилась целая серия систем градиентного элюирования с формированием градиента по низкому давлению и, естественно, остались системы с формированием градиента по высокому давлению. Номенклатура выпускаемых насосов позволяет оптимально подобрать систему подачи элюента для решения практически любой аналитической задачи.

Детекторы

Набор доступных для установки в системы детекторов, в значительной степени определяет аналитические возможности жидкостных хроматографов. Наша компания поставляет широкий набор детекторов собственного производства и оптимизированные для работы с нашей системой детекторы отечественных и зарубежных партнеров. Серьезные конструктивные усовершенствования, значительно влияющие на технические и метрологические характеристики, внесены в традиционно производимые нами детекторы – спектрофотометрический, рефрактометрический, флуориметрический и кондуктометрический. Впервые в линейке «Стайер-М» присутствует диодно-матричный детектор (DAD), а также масс-спектрометрические детекторы, появившиеся у нас благодаря сотрудничеству с компанией Thermo Fisher Scientific. В номенклатуре предлагаемых нами детекторов традиционно продолжает присутствовать низкотемпературный испарительный детектор по светорассеянию (SEDEX), производимый нашим партнером - известной французской компанией S.E.D.E.R.E.

Термостаты колонок

Для линейки «Стайер-М» разработаны совершенно новые, «умные» моноблочные термостаты колонок с реальной точностью поддержания температуры не хуже 0,1°С. Конструкцией термостата предусмотрен не только нагрев, но и принудительное охлаждение колонок с высокой скоростью. Корпус термостата не нагревается в процессе работы, что обеспечивает комфортные условия работы персонала и окружающего оборудования.

Подавители фоновой электропроводности элюента

Химические и электрохимические подаватели фоновой электропроводности элюентов для ионной хроматографии обеспечивают кардинальное повышение чувствительности метода. Бюджетный химический подаватель показывает хорошие результаты при разделении анионов, однако требует регулярной смены раствора подавления. Напротив, электрохимический подаватель, при сохранении умеренной цены, дает возможность определять анионы в минимальных концентрациях, при этом специальный конструктив сменных картриджей обеспечивает долгое время их работы.

Генераторы элюента

Проточный генератор элюента для ионной хроматографии избавляет пользователей от приготовления точных растворов оснований. Элюент генерируется из чистой воды on line на стороне высокого давления электрохимическим методом, что позволяет не только повысить стабильность и воспроизводимость результатов анализа, но и использовать градиентные методики.

Системы автоматизированного ввода образца (автосамплеры)

Мы продолжаем комплектовать наши системы автосамплерами компании Spark, прекрасно зарекомендовавшими себя за многие годы нашего сотрудничества.

Блок управления потоками и концентрированием

Применение программно управляемого блока концентрирования позволяет резко увеличить чувствительность практически любого хроматографического метода за счет введения большого объема пробы. При этом аналиты накапливаются в специальной концентрирующей колонке, из которой, при переключении кранов, вымываются элюентом с минимальным уширением хроматографического пика.

Возможность работы в широком диапазоне напряжений питания и с проблемами заземления.

В практике нашей сервисной службы регулярно встречались случаи плохого электропитания, как в России, так и в других странах. Скачки, провалы, повышенное или пониженное значение сетевого напряжения сильно влияют на работу любого аналитического оборудования. В зданиях старой постройки иногда бывают проблемы с заземлением и занулением, вплоть до появления напряжения на шине земли. Для обеспечения работы наших приборов в самых суровых условиях мы применили специальные блоки питания, стабильно работающие в самом широком диапазоне напряжений в сети (от 110 до 250 В) и выдерживающие достаточно серьезные скачки напряжения. Специально принятые меры при разработке электронных схем позволяют нашим приборам работать с минимальными ухудшениями характеристик даже в сетях с плохим или отсутствующим заземлением.

Самотестирование системы при включении и протокол самотестирования

При каждом включении прибора автоматически и невидимо для пользователя запускается процедура самотестирования каждого блока, на основании которой формируется протокол тестирования. Полученный протокол содержит не только видимые пользователю в меню прибора данные теста, но и «глубинные» процессы, происходящие в каждом блоке на уровне внутреннего программного обеспечения. Этот протокол в виде файла может быть отправлен в сервисную службу при помощи электронной почты и обработан специализированными сервисными программами.

Такое «дистанционное» тестирование в ряде случаев позволяет оперативно разобраться в возникшей проблеме и выдать соответствующие рекомендации без приезда сервисного инженера.

Автоматический контроль возможных ошибок оператора и предотвращение последствий.

Контроль случайных ошибок оператора и предотвращение их последствий заложен в алгоритмы работы приборов многими производителями аналитического оборудования. Обычно эти функции выполняет управляющее компьютерное программное обеспечение.

Особенностью линейки Стайер-М является возможность встроенного программного обеспечения отслеживать производимые над прибором действия, что позволяет избежать поломок при случайных ошибках оператора даже при отключенном или отсутствующем компьютерном управлении.

Возможность дистанционного обновления внутреннего программного обеспечения блоков.

В современном высокотехнологичном мире пользовательские, технические, а порой и метрологические характеристики приборов во многом зависят от уровня внутреннего программного обеспечения устройств. Программное обеспечение быстро меняется, развивается, отрабатываются новые механизмы управления, коммуникации между устройствами, обработки данных и многое другое, что конечный пользователь иногда не видит, но что в конечном итоге влияет на функциональность и характеристики систем в целом. Наши программисты постоянно работают над усовершенствованием встроенных программ и исправлением неизбежных ошибок.

Проектируя новую линейку, мы заложили возможность обновления встроенного программного обеспечения.

Благодаря тому, что в комплект поставки любого хроматографа входит специализированное компьютерное программное обеспечение «Aquilon Control Center», пользователи могут самостоятельно обновлять имеющиеся и устанавливать новые версии встроенных программ.

Самоконфигурирование системы

Все блоки хроматографа Стайер-М связываются между собой при помощи шины «Akvilon BUS», построенной на основе современного промышленного протокола CAN, все блоки «знают» о существовании друг друга и «понимают» процессы, происходящие в соседних блоках. Таким образом, подключение любого следующего блока сводится к его физической установке в систему и подключению к любому из уже находящихся в приборе блоков соединителем шины. Подключение хроматографа к компьютеру происходит по шине RS-232C, причем подключиться можно к любому из установленных в систему блоков. Конфигурация системы и параметры работы блоков автоматически передаются в компьютерное программное обеспечение.

Возможности по расширению и модернизации систем

Построенный по блочно-модульному принципу «Стайер-М» предполагает возможность легкой модернизации и расширения комплектации прибора с расширением или изменением перечня решаемых аналитических задач.

Использование механизмов самоконфигурирования и специальный конструктив прибора позволяют интегрировать новые модули и изменять систему даже пользователям со средней квалификацией.

ХРОМАТОГРАФЫ ЖИДКОСТНЫЕ/ИОННЫЕ «СТАЙЕР-М»

ДЕТЕКТОР КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКИЙ CDD-520



Кондуктометрический детектор успешно используется как в двухколоночном, так и в одноколоночном вариантах ионной хроматографии. Для дополнительной стабилизации температуры элюат термостатируется на входе в ячейку в полимерном капилляре (0,25 мм ID) с суммарным «мертвым» объемом (включая объем ячейки), не превышающим 70 мкл, что позволяет использовать инструмент для работы с колонками с внутренним диаметром от 2 мм. Специализированная конструкция ячейки с электродами из нержавеющей стали предотвращает газообразование, снижая тем самым шум детектора.

Особенности и преимущества

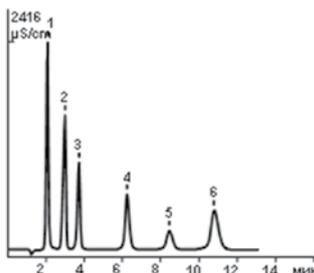
- Широкий диапазон электронной компенсации (возможность работы в одно- и двухколоночном варианте ионной хроматографии)
- Высокоточная электронная система термостатирования ячейки
- Микропроцессорный контроль
- Возможность управления всеми параметрами с собственной клавиатуры, а также внешнее управление и экспорт данных через стандартный RS232 порт
- Световая и звуковая индикация перегрузок

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристика	Значение
Объем ячейки	20 мкл
Диапазон температуры ячейки	40 – 60 °С
Точность поддержания температуры термостата ячейки	0,1 °С
Амплитуда напряжения на электродах ячейки	50 мВ
Частота прямоугольного напряжения	10 кГц
Пределы измерения сопротивления ячейки	50 - 107 Ом
Диапазон установки постоянной времени	1 - 4 с
Диапазон коэффициента усиления	1 - 999
Материал жидкостного тракта	PEEK, SS316
Фитинги входные и выходные	капилляр 1/16"OD
Время выхода на рабочий режим	20 мин
Электропитание, напряжение/частота	220 В/50 Гц
Потребляемая мощность, не более	40 ВА
Габаритные размеры (высота, ширина, глубина)	160x330x300 мм
Масса	3,75 кг
Дистанционное обновление ПО процессора	наличие
Интерфейсы	Akvilon BUS RS-232 USB аналоговый выход

Примеры хроматограмм

Стандартная смесь анионов



Методическое обеспечение:

Методика выполнения измерений массовой концентрации фторид-, хлорид-, нитрат-, фосфат- и сульфат-ионов в пробах питьевой, минеральной, столовой, лечебно-столовой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии

Объем образца: 50 мкл
 Колонка: StarlonA300, 4,6x100 мм
 Защитная колонка : Starlon, 4,6x10 мм
 Режим разделения: изократический
 Подвижная фаза: 1.7 ммоль/л натрия углекислого (NaHCO₃) + 1.8 ммоль/л натрия углекислого (Na₂CO₃)
 Расход: 1.2 мл/мин
 Температура колонки: 20°C
 Объем пробы: 50 мкл
 Детектор: Кондуктометрический
 Параметры детектирования: с подавлением фоновой электропроводности
 Компоненты:
 1. Фторид
 2. Хлорид
 3. Нитрит
 4. Нитрат
 5. Фосфат
 6. Сульфат

ХРОМАТОГРАФЫ ЖИДКОСТНЫЕ/ИОННЫЕ «СТАЙЕР-М»

ФЛУОРИМЕТРИЧЕСКИЙ ДЕТЕКТОР

со светодиодным возбуждением флуоресценции DFL-203.



Флуориметрический детектор в составе жидкостного хроматографа предназначен для количественного определения концентрации веществ по интенсивности их флуоресценции, возникающей под действием ультрафиолетового облучения определенной длины волны.

Наиболее часто в аналитической практике лабораторий флуориметрические детекторы используются для количественного определения следующих веществ:

- полиароматических углеводородов (ПАУ) в пищевой продукции, напитках и питьевой воде.
- афлатоксинов В1, В2, G1 и G2 в пищевых продуктах.
- афлатоксина М1 в молоке, и молочных продуктах
- охратоксина А в вине, соках и безалкогольных напитках.
- ОРА- и других флуоресцирующих производных аминокислот в различных образцах
- большого количества флуоресцирующих веществ в химических и фармацевтических лабораториях и производствах.

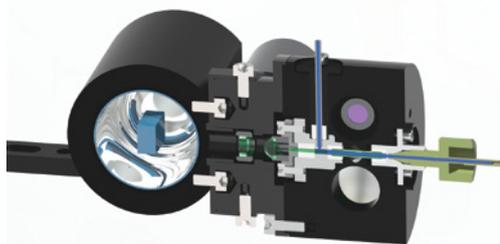
Существующие на рынке хроматографического оборудования флуориметрические детекторы, как правило, используют в качестве источника света ксеноновую лампу высокого давления. Для выделения нужной длины волны применяют либо монохроматор с электронно-механической подстройкой дифракционной решетки либо набор интерференционных светофильтров. Межсервисный интервал работы таких приборов зависит от ресурса стабильной работы источника излучения, который для современных ксеноновых ламп составляет от 1000 до 2000 часов. Кроме того, они нуждаются в интенсивном принудительном охлаждении и применении сложных электронно-оптических систем для стабилизации работы источника света, что, в свою очередь, отрицательно влияет на стабильность работы прибора в целом. Применение монохроматора или светофильтров в качестве селектора длины волны приводит к значительному снижению мощности излучения в аналитической кювете. Часто используемые моноволоконные световоды также снижают количество света подающегося на ячейку. При создании флуориметрического детектора для линейки Стайер-М был выбран иной подход. В результате применения переключаемых светодиодных источников ультрафиолетового излучения мы смогли резко повысить показатели надежности, простоты обслуживания и ремонтпригодности при сохранении основных технических и аналитических характеристик. Специальная конструкция кюветы допускает работу при давлении до 30 бар. Малошумящий фотоумножитель обеспечивает повышение чувствительности и улучшение отношения сигнал/шум.

В результате получился компактный и надежный детектор со светодиодным возбуждением флуоресценции. В конструкции детектора нет ни одной движущейся части, кроме механизма переключения отсекающих светофильтров. Прибор выпускается с предустановленными светодиодами на 280/365 нм или 255/365 нм, что позволяет решать практически любые аналитические задачи. По специальному заказу возможна поставка прибора с другими парами возбуждающих светодиодов. Конструкция детектора защищена российскими и международными патентами.

Некоторые особенности детектора.

- Минимальное количество оптических и механических элементов приводит к повышенным показателям надежности и стабильности прибора.
- Материалы оптической кюветы позволяют использовать растворители с pH от 0 до 14.
- Применение высокостабильных полупроводниковых источников света обеспечивает низкий шум и долгий срок службы прибора с неизменными характеристиками
- Быстрый выход на рабочий режим, в большинстве случаев до 5 мин.
- Возможность ручного и программного управления.
- Возможность работы со сторонним программным обеспечением через RS-232 порт.
- Возможность подключения внешнего АЦП через аналоговый выход.
- Уникальные параметры максимального рабочего давления в ячейке (30 бар) дают возможность работы с внешним гидросопротивлением (подавление образования крупных воздушных пузырей в жидкостном тракте при недегазированном или недостаточно дегазированном элюенте).
- Длины волн возбуждения флуоресценции – 280 и 365 нм или 255 и 365 нм. По специальному заказу возможна установка светодиодов с другой длиной волны.
- Максимальная скорость потока через кювету – 10 мл/мин
- Детектируемый объем - 10 мкл.
- Возможность работы от сетей питания различного напряжения (100-240 В).
- Минимальное энергопотребление (20Вт).

*Возможна другая комбинация светодиодов в зависимости от решаемых аналитических задач.

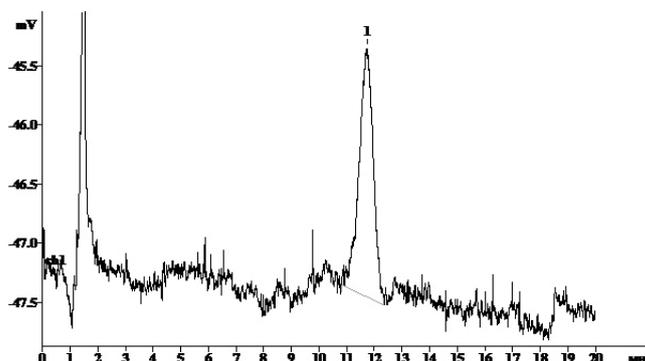


ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристика	Значение
Предел детектирования по антрацену, г.	$1 \cdot 10^{-14}$
Длины волн источников света (два монохроматических светодиода), нм.	280 и 365 255 и 365*
Детектируемый объем, мкл	10
Максимальная скорость потока через кювету, мл/мин	10
Максимальное давление в оптической ячейке, бар	30
Время выхода на рабочий режим, мин, не более	10
Спектральный диапазон измерения: переключаемый (дискретный, выбираемый), нм	330-400 400-600
Время усреднения сигнала, с	0,5 \ 1,0 \ 2,0
Электропитание, напряжение/частота	110-220В/ 50Гц
Потребляемая мощность ВА, не более	20
Диапазон рН элюента, ед. рН	0 - 14
Дистанционное обновление ПО процессора	наличие
Интерфейсы	Akvilon BUS RS-232 USB аналоговый выход

Наиболее приоритетным для мониторинга веществ из класса ПАУ с точки зрения аналитического контроля безусловно является бенз(а)пирен – один из самых страшных канцерогенов, требования к содержанию которого (ПДК) предельно жесткие и в России и во всем мире. Для питьевой воды централизованных систем питьевого водоснабжения предельно допустимая концентрация (ПДК) бенз(а)пирена составляет $0,000005 \text{ мг/л} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ мг/л} = 5 \cdot 10^{-9} \text{ г/л}$. л (п.1.2.2.2. СанПиН 2.1.4.1074-01). Для воды водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования предельно допустимая концентрация (ПДК) бенз(а)пирена - $0,000001 \text{ мг/л} = 1 \cdot 10^{-6} \text{ мг/л} = 1 \cdot 10^{-9} \text{ г/л}$. (п.2. ГН 2.1.5. 1315-03). Бенз(а)пирен отнесен к первому классу опасности (чрезвычайно опасные). Именно поэтому метрологическим характеристикам детектора при определении массовой концентрации бенз(а)пирена мы уделяли особое внимание и рассматривали это вещество в качестве индикатора.

Хроматограмма Определение бенз(а)пирена в воде



Предел обнаружения бенз(а)пирена в воде при проведении измерений по методике «Методика выполнения измерений массовой концентрации бенз(а)пирена в воде питьевой, минеральной, природной и сточной методом высокоэффективной жидкостной хроматографии» (Свидетельство N45-08 от 04.03.2008 ФР.1.31.2004.01032) с применением твердофазной экстракции образца (ТФЭ) составляет $S_{мин} \text{ ТФЭ} = 5,26 \cdot 10^{-11} \text{ г/л}$, что более чем на порядок ниже самых жестких ПДК!

Условия тестирования.
Колонка: Luna 5 мкм C18(2) 100A 150*4.6 мм (Phenomenex).
Элюент: CH₃CN:H₂O, 8:2 (v/v).
Скорость подачи – 1 мл/мин.
Объем петли: 20 мкл.
Образец: раствор бенз(а)пирена в ацетонитриле, 10 -7 г/л

Методическое обеспечение:
Методика выполнения измерений массовой концентрации бенз(а)пирена в воде питьевой, минеральной, природной и сточной методом высокоэффективной жидкостной хроматографии
Высота пика бенз(а)пирена – Лпик = 2 мВ.
Амплитуда шума Лшум = 0.2 мВ.
Хроматограмма получена с использованием программы «Мультихром 3.1»
В данных хроматографических условиях предел обнаружения при прямом вводе составляет $S_{мин} = 3 \cdot 10^{-8} \text{ г/л}$.

ХРОМАТОГРАФЫ ЖИДКОСТНЫЕ/ИОННЫЕ «СТАЙЕР-М»

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ ДЕТЕКТОР UW-105



Спектрофотометрические детекторы, наверное, самые широко используемые и востребованные в ВЭЖХ.

Спектрофотометрический детектор UW-105 предназначен как для выполнения рутинных анализов, так и для реализации достаточно сложных аналитических задач, в том числе в микромасштабной и препаративной хроматографии.

Особенности и преимущества

- возможность управления детектором как с панели прибора, так и через внешние интерфейсы.
- монохроматор с голографической вогнутой решеткой высокого разрешения.
- высококачественная дейтериевая лампа с гарантированным ресурсом работы не менее 1000 часов.
- возможность работы в диапазоне длин волн 190-600 нм без смены лампы.
- стабильная работа в коротковолновой части спектра (190-230 нм).
- легкая смена лампы без дополнительной юстировки.
- быстрый выход на режим (возможность экономии ресурса лампы).

Встроенная таймерная программа детектора позволяет изменять длину волны детектирования в процессе снятия хроматограммы и программировать действия детектора во времени.

Возможности таймерной программы:

- Изменение длины волны в процессе снятия хроматограммы.
- Выключение дейтериевой лампы по окончании таймерной программы.
- Переход в режим ожидания следующей инъекции (при использовании автосамплера или в серии последовательных однотипных инъекций).
- В памяти детектора может содержаться до 9 таймерных программ.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристика	Значение
Источник света	Дейтериевая лампа IST WL 24198
Рабочий диапазон длин волн	190 – 600 нм
Полуширина спектральной линии	6 нм
Точность установки длины волны	±1 нм
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала (при 254 нм)	$1 \cdot 10^{-4}$ Е.О.П.
Дрейф нулевого сигнала (при 254 нм)	$1 \cdot 10^{-3}$ Е.О.П./ч
Предел детектирования (по фенолу)	$< 6 \cdot 10^{-10}$ г
Стандартная измерительная кювета HPLC 04 (объем / оптический путь)	10 мкл /5 мм
Постоянная времени	0,5; 1,0; 1,5 с
Материал жидкостного тракта, кювета HPLC 04 *	PTFE, Vespel, SS 316, плав- ленный кварц
Время выхода на режим	45 мин
Электропитание, напряжение/частота	220В/50Гц, 110В/60 Гц
Потребляемая мощность, не более	80 ВА
Габаритные размеры (высота, ширина, глубина)	210x330x300 мм
Масса	11 кг
Дистанционное обновление ПО процессора	наличие
Интерфейсы	AkvilonBUS
	RS-232
	USB
	аналоговый выход

*В стандартную комплектацию включена кювета HPLC 04.

Типы и характеристики кювет



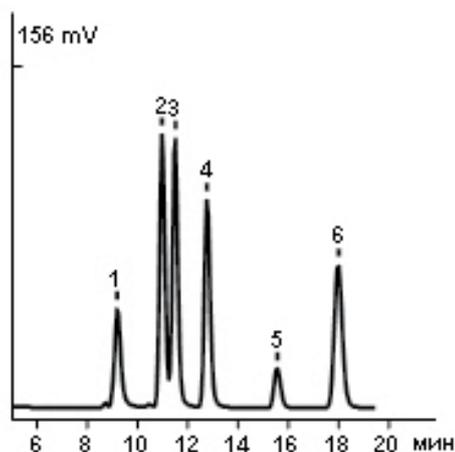
В детектор, в зависимости от решаемых аналитических задач, могут устанавливаться различные кюветы.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Типы кювет	Длина оптического пути	Объем кюветы	Материал кюветы	Размеры капилляров	Особенности
HPLC 04 аналитическая	5 мм	10 мкл	PTFE, Vespel, нерж. сталь, кварц	1/16"OD	рабочее давление до 10 бар
MLCC 02 микрокювета	0,8 мм	0,5 мкл	PTFE, Vespel, нерж. сталь, кварц	1/16"OD	рабочее давление до 200 бар
PLCC 04 SS препаративная	0,3/1,3/2,3 мм	40/55/70 мкл	нерж. сталь, PEEK, кварц	1/16"OD	расход до 30 л/час, переменная длина оптического пути
PLCC 05 FEP препаративная	0,3/1,3/2,3 мм	40/55/70 мкл	FEP, PEEK, кварц	1/8"OD	расход до 30 л/час, переменная длина оптического пути
ZK 02 тестовая					используется при диагностике и транспортировании детектора

К существенным преимуществам UVV-105 относится устойчивая работа детектора в коротковолновой части спектра

Детектирование на длине волны 210 нм



Колонка: Rezex ROA-OrganicAcid
 Размер: 300x7.8 мм
 Объем: 20,0 мкл
 Подвижная фаза: 0,005 N серная кислота
 Расход: 0.5 мл/мин
 Компоненты:
 1. Щавелевая кислота
 2. Лимонная кислота
 3. Винная кислота
 4. Яблочная кислота
 5. Янтарная + молочная кислоты
 6. Уксусная кислота

ХРОМАТОГРАФЫ ЖИДКОСТНЫЕ/ИОННЫЕ «СТАЙЕР-М»

РЕФРАКТОМЕТРИЧЕСКИЙ ДЕТЕКТОР МОДЕЛИ REF-105

Достаточно часто встречаются задачи, требующие хроматографического анализа веществ с различными показателями преломления и не обладающих достаточным поглощением или флуоресценцией. К таким соединениям относятся насыщенные углеводороды, сахара, липиды, многие органические кислоты, некоторые детергенты и другие вещества. Провести их анализ с использованием спектрофотометрического детектора или невозможно или затруднительно.

Если исключить сложные и дорогие детекторы по светорассеиванию или масс-спектрометрические приборы единственной альтернативой остается дифференциальный рефрактометр.

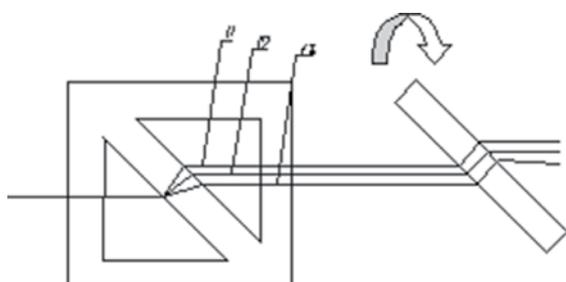


Основные области применения рефрактометрического детектора:

- Анализ содержания углеводов и/или органических кислот в пищевой продукции и напитках.
- Анализ состава нефтепродуктов (предельных углеводородов)
- В медицинских исследованиях при определении белка в моче, сыворотке крови, субретинальной и других жидких средах.
- В фармацевтической промышленности при исследовании водных растворов лекарственных препаратов.

Некоторые особенности детектора REF-105

- Конструкция оптической ячейки (двулучепреломление) позволяет добиться существенного увеличения чувствительности прибора.
- Материалы оптической кюветы дают возможность использовать растворители с pH 0 - 14.
- Быстрый выход на рабочий режим, в большинстве случаев – 5-7 мин.
- Низкая чувствительность к изменениям внешней температуры.
- Минимальное количество оптических и механических элементов (телескоп и оптическая кювета), минимальное количество механических настроек, позволяют улучшить характеристики надежности и стабильности прибора.
- Возможность ручного и программного управления.
- Возможность работы со сторонним программным обеспечением через порт RS-232.
- Возможность подключения внешнего АЦП через аналоговый выход.
- Электронная установка нуля при смене элюента. Нет необходимости механической подстройки.
- Возможность применения детектора для быстрой хроматографии.
- Возможность полимерного исполнения всего жидкостного тракта для использования с агрессивными элюентами или в тех задачах, где металл может вызвать деструкцию аналитов.
- Уникальные параметры допустимого рабочего давления в ячейке (30 бар) позволяют применять устройства для создания противодавления, что, в некоторых случаях, может резко уменьшить шум и дрейф прибора.
- Применение высокостабильного светодиода в качестве источника света вносит дополнительный вклад в повышение метрологических характеристик детектора. Детектор может быть использован при работе методами аналитической, препаративной и гель-проникающей хроматографии



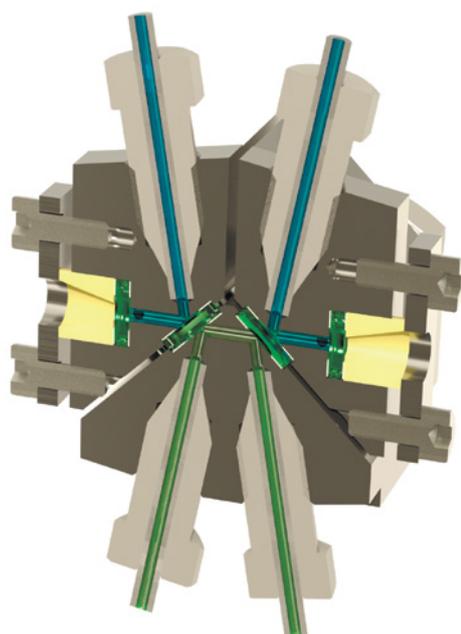
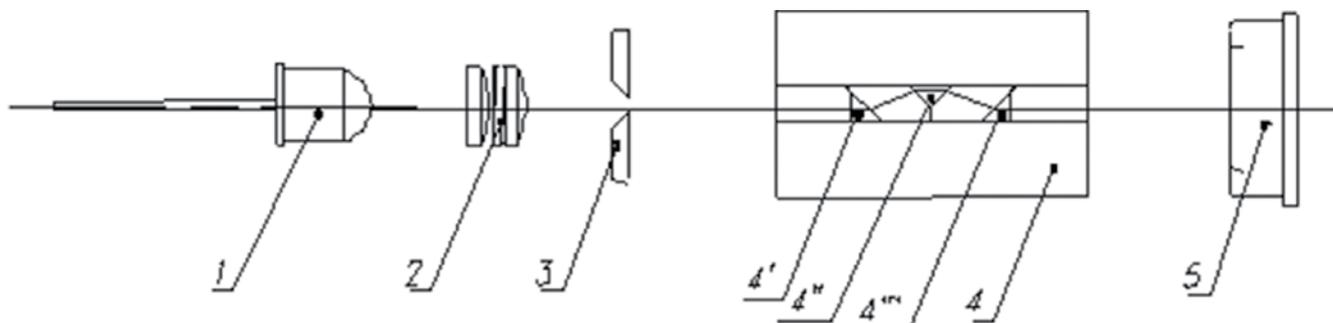
В большинстве современных рефрактометрических детекторах используются призматические ячейки, сделанные по технологии глубокого оптического контакта - ГОК (DOP). Этот конструктив, несмотря на широкое распространение, создает ряд проблем. Механически непрочные ячейки разрушаются даже при небольшом повышении давления, что накладывает ограничения на скорость подачи элюента, место включения детектора и использование устройств, создающих противодавление.

Кроме того, такие ячейки требуют принудительной термостабилизации для подавления температурного дрейфа базовой линии и схем с механической компенсацией смещения выходного луча для настройки нулевого значения базовой линии.

Разработанный нами для линейки «Стайер-М» рефрактометрический детектор отличается от аналогов трехкамерной ячейкой оригинальной конструкции, не требующей ГОК-технологии. Эта ячейка не только обеспечивает пассивную оптическую термокомпенсацию, что позволяет в большинстве случаев отказаться от термостатирования, но и дает возможность работать с потоками жидкости до 10 мл/мин при давлении до 30 бар.

Конструкция ячейки защищена несколькими российскими и международными патентами.

Оптическая схема и описание работы



Излучение светодиода 1 собирается конденсором 2 в узкий параллельный пучок света, падающий на переднюю грань кюветы под углом 90° . Диафрагма 3 вырезает из круглого сечения пучка, полосу света с направлением, совпадающим с направлением оси каналов 4', 4'', 4''', проточной кюветы 4.

В случае, когда во всех проточных каналах находится один и тот же хроматографический элюент, свет проходит канал 4' преломляется на большой стороне канала под углом, зависящим от показателей преломления на границе элюент/материал кюветы. Снова преломляясь с обратным направлением под таким же углом в прочном канале 4'' попадает на следующую плоскопараллельную пластинку, и по тем же правилам преломления, проходит канал 4'''.

Независимо от показателя преломления используемого хроматографического элюента и температуры жидкости, в соответствии с принципом суперпозиции, направление света на выходе проточной кюветы остается на одной оптической оси с направлением света на входе кюветы.

Двухплощадочный фотодиод 5 установлен на некотором расстоянии от выходной грани проточной кюветы 4 перпендикулярно оптической оси. Положение фотодиода выбрано таким образом, что энергия падающего света равно распределена на обеих фоточувствительных площадках. При условии включения фотодиода по дифференциальной схеме, измеряемый ток на выходе равен нулю. Таким образом, независимо от температурных условий, окружающих детектор, либо смены элюента, базовая линия остается стабильной.

В момент прохождения компонентов анализируемого вещества только через один из каналов, направление света на выходе кюветы отклоняется от направления главной оптической оси на угол, пропорциональный изменению показателя преломления в этом канале. Энергетическое равновесие на фоточувствительных площадках фотодиода 5 нарушается пропорционально изменению угла отклонения от оптической оси детектора, и соответственно, также пропорционально изменяется измеряемый ток с фотодиода.

Основные технические характеристики

Характеристика	Значение
1 Источник света: монохроматический светодиод, длина волны, нм.	650
2 Объем аналитической кюветы мкл.	2
3 Максимальная скорость потока через кювету, мл/мин	10
4 Рабочее давление в ячейке, бар, не более	30
5 Динамический диапазон n (n – разность показателей преломления в рабочей кювете и в кювете сравнения), Е.П.П.	$1 \cdot 10^{-7} - 5 \cdot 10^{-2}$
6 Рабочий диапазон показателя преломления (n), Е.П.П.	1,00-1,75
7 Предел детектирования (по глюкозе), г.	$1 \cdot 10^{-8}$
8 Шум без потока на дистиллированной воде (при постоянной времени 2 с), Е.П.П.	$1 \cdot 10^{-8}$
9 Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала на потоке дистиллированной воды (при постоянной времени 2 с), Е.П.П..	$4 \cdot 10^{-7}$
10 Дрейф нулевого сигнала на потоке дистиллированной воды, Е.П.П./ч	$5 \cdot 10^{-4}$
11 Автоматическая оптическая термостабилизация за счет трехканальной конструкции ячейки	наличие
12 Время выхода на рабочий режим, мин	10
13 Электропитание, напряжение/частота	110-240В/50Гц
14 Потребляемая мощность, не более	20 ВА
15 Диапазон pH элюента, ед. pH	0 - 14
16 Дистанционное обновление ПО процессора	наличие
17 Интерфейсы	Akvilon BUS RS-232 USB аналоговый выход

ХРОМАТОГРАФЫ ЖИДКОСТНЫЕ/ИОННЫЕ «СТАЙЕР-М»

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ ДЕТЕКТОР НА ЛИНЕЙКЕ ФОТОДИОДОВ DAD-101



Многоканальный спектрофотометрический детектор позволяет измерять спектры поглощения жидкостей с высокой скоростью в диапазоне длин волн от 190 до 820 нанометров. Интеграция прибора в хроматографическую систему позволяет видеть в трехмерном режиме спектры поглощения веществ во всем диапазоне длин волн детектора. Такой подход помогает точно идентифицировать вещества на хроматограмме по их спектрам поглощения, особенно, если в пакет программного обеспечения подключен блок идентификации и автоматического распознавания спектров.

Детектор может работать в трех основных режимах:

1. Одноволновой спектрофотометр.

В этом режиме детектор позволяет снимать хроматограммы с регистрацией поглощения на одной длине волны, то есть работать в режиме одноволнового спектрофотометрического детектора.

Конструкция прибора позволяет в любой момент времени, по желанию оператора или по заранее описанному алгоритму, молниеносно записывать спектр поглощения во всем диапазоне длин волн. Например, регистрируя хроматограмму на длине волны 254 нм., можно на максимумах пиков записать спектр поглощения вещества во всем диапазоне длин волн (190 – 820 нм.). Полученные спектры могут быть использованы для оценки чистоты пика (сравнением со спектром стандарта), а при наличии компьютерной библиотеки спектров и для идентификации веществ.

2. Многоволновой спектрофотометр.

В этом режиме прибор позволяет регистрировать поглощение света на нескольких длинах волн, выбранных оператором (до 4 длин волн), то есть работает как многоволновой спектрофотометрический детектор. Дальнейшая обработка хроматограмм, в том числе при помощи специализированного программного обеспечения, позволяет получить много полезной дополнительной информации. В этом режиме детектор также дает возможность регистрировать и записывать полные спектры поглощения.

В этих режимах работы DAD-101 имеет ряд преимуществ перед стандартными спектрофотометрами быстрого сканирования:

- одновременная регистрация на всех длинах волн без потерь времени на механическое переключение;
- постоянный уровень шумов сигнала поглощения, не зависящий от количества длин волн регистрации;
- спектральное разрешение в 4-5 нм, превосходящее абсолютное большинство приборов с механическим сканированием;
- конструкцией детектора предусмотрен вывод спектров поглощения на аналоговый выход или на другой коммуникационный канал для последующего анализа
- высокая надежность благодаря отсутствию движущихся частей;
- отсутствие акустических шумов.

3. Детектор на линейке светодиодов.

В режиме фотодиодной линейки прибор посылает полную спектральную информацию через равные интервалы времени (3D, или «трехмерная хроматограмма»). Программное обеспечение хроматографической системы имеет возможность на основании этих данных предоставить оператору информацию о составе хроматографических пиков (сравнением полученного спектра с калибровочным).

Детектор на фотодиодной линейке очень полезен при разработке хроматографических методов и методик, когда точный состав и времена выхода компонент пробы неизвестны. Благодаря тому, что полная информация о пробе собирается в течение единичного анализа, экономятся время разработки методов и растворители. При последующей обработке 3D-хроматограммы на основании «мгновенных» спектров поглощения могут быть определены оптимальные длины волн регистрации хроматограмм.

Некоторые особенности прибора DAD-101:

- Комбинация дейтериевой и галогенной ламп обеспечивает высокую интенсивность света во всем спектральном диапазоне.
- Современная малозумящая линейка из 512 фотодиодов обеспечивает спектральное разрешение - до 5 нм.
- Современная конструкция прибора, состоящего из немногих высокоточных компонентов, способствует высокой чувствительности и воспроизводимости результатов анализа, а также уменьшает время стабилизации прибора после включения.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристика	Значение
Источник света:	Дейтериевая и галогенная лампы
Число фотодиодов:	512
Диапазон длин волн:	190 – 820
Пределы погрешности установки длины вол-ны, нм	±0.2
Полуширина спектральной линии, нм	5
Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала (254 нм, 1 см ³ /мин ацетонитрила, постоянная времени 1,0 с),	1,00-1,75
Дрейф нулевого сигнала (254 нм, 1 мл/мин ацетонитрила, постоянная времени 1,0 с)	1 · 10 ⁻⁸
Предел детектирования по фенолу (чистый ацетонитрил; скорость элюирования – 1 см ³ /мин; длина волны детектирования – 254 нм.), г.	2.7*10 ⁻⁹
Максимальная скорость передачи данных, Гц	100
Внешние коммуникации	RS-232-C аналоговый выход Akvilon BUS LAN 10/100 Мбит/с
Напряжение питания, В	110 – 240
Частота, Гц	50±1
Потребляемая мощность, ВА	70
Габариты, мм,	365 x 340 x 191
Масса, кг	5,5

ХРОМАТОГРАФЫ ЖИДКОСТНЫЕ/ИОННЫЕ «СТАЙЕР-М»

МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЕ ДЕТЕКТОРЫ



Современную аналитическую лабораторию, занимающуюся анализом параметров безопасности окружающей среды, параметров безопасности и качества пищевых продуктов, биоаналитикой, анализом лекарственных метаболитов, фармакокинетикой, анализом биополимеров, включая пептиды, олигосахариды и олигонуклеотиды, уже невозможно представить без современных жидкостных хроматографов с масс-спектрометрическим детектированием. Применение массспектрометрического детектора открывает для аналитика широчайшие возможности для количественного и качественного анализа сложных многокомпонентных смесей даже тогда, когда не удастся добиться полного разделения компонентов.

Понимая востребованность жидкостных хроматографов с масс-спектрометрическим детектированием, мы создали комплекты оборудования, состоящего из блоков хроматографа «Стайер-М» и детекторов компании Thermo Fisher Scientific – признанного мирового лидера в производстве масс-спектрометров.

В комплект детектора входит библиотека масс-спектров NIST. Могут быть также заказаны и другие библиотеки масс-спектров.

МАСС-ДЕТЕКТОР TSQ QUANTUM ACCESS MAX - представляет собой тройной квадрупольный массспектрометр, построенный на платформе TSQ Quantum, доказавшей свою надежность и четкость работы. Этот прибор устанавливает новые вехи в характеристиках чувствительности и специфичности.

Детектирующая система имеет следующие характеристики:

Ion Max™ (ESI/APCI) - источник ионизации электроспреем и химической ионизации при атмосферном давлении с увеличенной чувствительностью и автоматическим распознаванием смены режима ионизации.

Sweep Gas™ - система, снижающая химический шум.

HESI II электроспрей - новый прогреваемый источник.

H-SRM – сверхбыстрое сканирование в режиме мониторинга выбранных реакций (2 мс) для количественного анализа свыше ста компонентов в одном сканировании. Система QED-MS/MS для одновременного получения количественной и структурной информации.

Быстрое переключение полярности: < 25 мс.

Различные способы ионизации: ESI (электроспрей), APCI (химическая ионизация при атмосферном давлении), APPI (фотоионизация при атмосферном давлении), HESI II (атмосферная ионизация, способен работать со скоростями потока жидкости от 1 мкл/мин до 2 мл/мин без деления потока), NanoSpray (электроспрей для работы с очень малыми потоками).

HyperQuad™ высокопрецизионные квадрупольные (12 мм), обеспечивающие высочайшую трансмиссию ионов и лучшую форму пиков.

Камера соударений выполнена из квадрупольной со стержнями квадратного сечения, изогнутыми под углом 90°, для гарантированного снижения шумов. Столкновительная энергия и давление газа в камере соударений контролируется и автоматически оптимизируется программным обеспечением.

Программное обеспечение Xcalibur™ плюс широкий спектр дополнительных программных пакетов для качественного и количественного анализа (LCQUAN™, Watson LIMS™, Galileo LIMS™, QuickQuan™, QuickCalc™, MetWorks™, Mass Frontier™, TraceFinder™, TSQ Module™).

Доступны следующие режимы сканирования:

- полное сканирование Q1 или Q3,
- мониторинг выбранных ионов (SIM) Q1 или Q3,
- мониторинг выбранных реакций (SRM),
- высокоселективный мониторинг реакций H-SRM,
- сканирование дочерних ионов,
- сканирование родительских ионов,
- определение спектра нейтральных потерь,
- коррекция времени удерживания в реальном времени с учетом среднеквадратичных отклонений,
- интеллектуальное сканирование DataDependent™,
- RER (Reversed Energy Ramp) – линейный градиент энергии соударений для получения полной информации для идентификации высокостабильных веществ.

Детектор имеет следующие аналитические характеристики:

Диапазон масс: от 10 до 3000 а.е.м.

Чувствительность: 5 мкл раствора резерпина с концентрацией 200 фг/мкл на колонке Thermo Scientific aQ 20x2.1 mm 1.9 μ m при скорости потока 300 мкл/мин при ионизации в HESI режиме SRM с установками разрешения на Q1 и Q3 0.7 Da на полувысоте (FWHM): отношение сигнал/шум не менее 3000:1 при переходе от молекулярного протонированного иона с m/z 609.3 а.е.м. к фрагментному иону с m/z 195.1 а.е.м.

Скорость сканирования: 5000 а.е.м./сек. Возможность прибора выполнять до 3000 сканирований H-SRM (Высокоселективный мониторинг реакций), а также работать в режиме запуска MS/MS в полном сканировании с динамическим исключением ионов позволяет использовать методы многокомпонентного скрининга с высокой специфичностью и чувствительностью по искомым компонентам. Использование сканирований, запускаемых в режиме H-SRM на TSQ Quantum Access MAX, минимизирует “ложные отрицательные” результаты, в особенности при анализе сложных многокомпонентных образцов.

Встроенные библиотеки массспектров пестицидов и фармацевтических средств добавляют уверенности в подтверждении идентификации присутствующих в анализируемом образце целевых компонентов. Эта характеристика моментально делает TSQ Quantum Access MAX полезным рабочим прибором в лабораториях, занимающихся анализом объектов окружающей среды, вопросами безопасности пищевых продуктов и контроля лекарственных средств.

ТИПИЧНЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Массдетектор TSQ Quantum Ultra™ - тройной квадрупольный масс-спектрометр, определяет новый стандарт в биоаналитике и анализе объектов окружающей среды и обеспечивает рутинную работу при высокочувствительном, точном и производительном анализе лекарственных метаболитов и в фармакокинетике.

TSQ Quantum Ultra AM благодаря возможности точного измерения масс предоставляет в распоряжение пользователя непревзойденные аналитические возможности в любой области применений.

TSQ Quantum Ultra EMR предлагает пользователю высокое разрешение и расширенный диапазон масс для различных применений в анализе биополимеров, включая пептиды, олигосахариды и олигонуклеотиды.

Детектирующая система имеет следующие характеристики:

Диапазон масс:

10 - 1500 а.е.м. (TSQ Quantum Ultra/Ultra AM)

10 - 3000 а.е.м. (TSQ Quantum Ultra EMR)

Разрешение:

7500 на полувысоте (FWHM) по m/z 508 полиптирозина ширина пика меньше, чем 0.1 а.е.м.

Чувствительность:

при ионизации в HESI. 5 мкл раствора резерпина с концентрацией 200 фг/мкл на колонке Hypersil GOLD aQ 20x2.1 mm 1.9 μ m при скорости потока 300 мкл/мин дает отношение сигнал/шум не менее 6000:1 при переходе от молекулярного протонированного иона с m/z 609.3 а.е.м. к фрагментному иону с m/z 195.1 а.е.м при режиме SRM с разрешением на Q1 0.2 а.е.м. и Q3 0.7 а.е.м. на полувысоте (FWHM)).

Стабильность масс в течение 24 часов: ± 0.050 а.е.м. (TSQ Quantum Ultra/Ultra EMR) ± 0.025 а.е.м (TSQ Quantum AM)

Скорость сканирования: 5000 а.е.м/сек

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Ion Max™ (ESI/APCI) - источник ионизации электроспреем и химической ионизации при атмосферном давлении с увеличенной чувствительностью и автоматическим распознаванием смены режима ионизации.

Sweep Gas™ - система, снижающая химический шум.

HESI II электроспрей - новый прогрессивный источник.

Различные способы ионизации: ESI (электроспрей), APCI (химическая ионизация при атмосферном давлении), APPI (фотоионизация при атмосферном давлении), HESI II (атмосферная ионизация, способен работать со скоростями потока жидкости от 1 мкл/мин до 2 мл/мин без деления потока), NanoSpray (электроспрей для работы с очень малыми потоками).

HuerQuad™ высокопрецизионные квадрупольные (12 мм), обеспечивающие высочайшую трансмиссию ионов и лучшую форму пиков.

Быстрое переключение полярности: < 25 мс.

Камера соударений выполнена из квадрупольной со стержнями квадратного сечения, изогнутого под углом 90°, для гарантированного снижения шумов. Столкновительная энергия и давление газа в камере соударений контролируется и автоматически оптимизируется программным обеспечением

Возможные режимы сканирования:

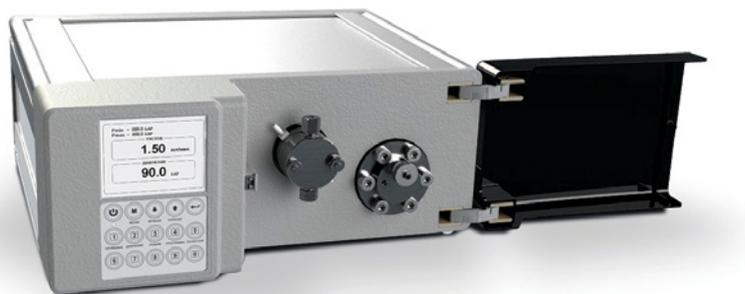
- высокоселективное полное сканирование Q1 или Q3
- мониторинг выбранных ионов (SIM) Q1 или Q3
- (H-SRM) высокоселективный мониторинг выбранных реакций
- сканирование ионов-продуктов
- сканирование ионов-ионов предшественников
- определение спектра нейтральных потерь
- получение MS/MS обратным скачком энергий
- интеллектуальное сканирование DataDependent™
- QED-MS/MS – одновременная идентификация и количественный анализ

- RER (Reversed Energy Ramp) – линейный градиент энергии соударений для получения полной информации для идентификации высокостабильных веществ.

Типичные применения

- биоаналитика,
- анализ объектов окружающей среды,
- анализ лекарственных метаболитов, фармакокинетика,
- анализ биополимеров, включая пептиды, олигосахариды и олигонуклеотиды.

ХРОМАТОГРАФЫ ЖИДКОСТНЫЕ/ИОННЫЕ «СТАЙЕР-М» НАСОСЫ ДЛЯ ВЭЖХ



Огромное разнообразие аналитических задач решаемых методом высокоэффективной жидкостной хроматографии диктует необходимость поддержания в производственной номенклатуре разных систем подачи элюента.

Сегодня мы можем предложить нашим покупателям изократические одно- и двухголовочные насосы как в металлическом (SS 316), так и неметаллическом (PEEK) исполнении, рассчитанные на различные диапазоны расходов элюента.

В некоторых насосах реализован активный интеллектуальный механизм уменьшения пульсаций, реализованный на современных быстрых микропроцессорах и точных манометрических модулях.

В связи с тем, что создать абсолютно идентичные детали механики насосных узлов практически невозможно даже на самых точных и современных станках, профиль пульсаций расхода будет отличаться от насоса к насосу. Для того, чтобы минимизировать уровень остаточных пульсаций в каждом насосе, мы разработали сложный адаптивный алгоритм их снижения, основанный на непрерывном контроле величины давления и изменении угловой скорости вращения шагового двигателя. За счет применения такого подхода удается даже для одноплунжерных насосов с пассивным демпфером добиться минимальных пульсаций потока.

Во все изократические двухголовочные насосы конструктивно встроены активные дегазаторы элюента.

Наименование	HPS-210	HPP-210	HPS-250	HPS-105	HPP-105
Материал головок насосов	SS-316	PEEK	SS-316	SS-316	PEEK
Кол-во головок	2	2	2	1	1
Мин. Расход (мл/мин)	0,01	0,01	0,1	0,005	0,005
Макс. Расход (мл/мин)	10	10	50	5	5
Макс. Давление (МПа)	35	25,0	7,5	40	27,5
Точность установки расхода (%)	±0,3	±0,3	±0,3	±2	±2
Воспроизводимость установки расхода (%)	±0,05	±0,05	±0,05	0,2	0,2
Встроенный дегазатор элюента	+	+	+	-	-
Датчики нарушения гидравлических линий	+	+	+	+	+

Наименование	HPS-110	HPP-110	HPS-140	HPP-140
Материал головок насосов	SS-316	PEEK	SS-316	PEEK
Кол-во головок	1	1	1	1
Мин. Расход (мл/мин)	0,01	0,01	0,04	0,04
Макс. Расход (мл/мин)	10	10	40	40
Макс. Давление (МПа)	40	27,5	5	5
Точность установки расхода (%)	±2	±2	±2	±2
Воспроизводимость установки расхода (%)	0,2	0,2	0,2	0,2
Встроенный дегазатор элюента	-	-	-	-
Датчики нарушения гидравлических линий	+	+	+	+



Впервые в номенклатуре компании появилась целая серия систем градиентного элюирования с формированием градиента по низкому давлению и, естественно, остались системы с формированием градиента по высокому давлению.

Во все системы градиентного элюирования встроены активные системы дегазации элюента.

Системы формирования градиента по низкому давлению построены на управляемом и синхронизированном с движением плунжера переключении электромагнитных клапанов на линиях подачи растворителей. Таким образом, можно формировать бинарные, тройные и четверные градиенты или работать в изократических системах содержащих до четырех исходных растворителей.

Формирование градиента по высокому давлению организовано при помощи выносного динамического миксера, смешивающего в режиме активного перемешивания при помощи миниатюрной магнитной мешалки потоки с насосов. Процессорное управление скоростью вращения мешалки позволяет избежать срывов перемешивания потока и реализовать управляемый набор скорости ее вращения. Геометрия камеры миксера позволяет добиться оптимального режима перемешивания потоков в широком диапазоне расходов насосов. Различные модификации миксера рассчитаны на подключение двух или четырех насосов высокого давления.

Мы надеемся, что номенклатура выпускаемых насосов позволит оптимально подобрать систему подачи элюента для решения практически любой аналитической задачи.

Наименование	LHPS-2210	LHPP-2210	LHPS-2250
Материал головок насосов	SS-316	PEEK	SS-316
Кол-во растворителей	2	2	2
Мин. Расход (мл/мин)	0,01	0,01	0,1
Макс. Расход (мл/мин)	10	10	50
Макс. Давление (МПа)	35	25	5
Профиль градиента	Линейный	Линейный	Линейный
	Ступенчатый	Ступенчатый	Ступенчатый
	Экспоненциальный	Экспоненциальный	Экспоненциальный
Встроенный дегазатор элюента	+	+	+

Наименование	LHPS-2410	LHPP-2410	LHPS-2450
Материал головок насосов	SS-316	PEEK	SS-316
Кол-во растворителей	4	4	4
Мин. Расход (мл/мин)	0,01	0,01	0,1
Макс. Расход (мл/мин)	10	10	50
Макс. Давление (МПа)	35	25	5
Профиль градиента	Линейный	Линейный	Линейный
	Ступенчатый	Ступенчатый	Ступенчатый
	Экспоненциальный	Экспоненциальный	Экспоненциальный
Встроенный дегазатор элюента	+	+	+

ХРОМАТОГРАФЫ ЖИДКОСТНЫЕ/ИОННЫЕ «СТАЙЕР-М»

БЛОК ПОДГОТОВКИ ЭЛЮЕНТА ДЛЯ ИОННОЙ ХРОМАТОГРАФИИ ВРЕ-001



Ионная хроматография традиционно приоритетна для нашей компании. Стараясь всячески развивать это направление, мы создали очень удобный блок в системе «Стайер-М», конструктивно и с точки зрения управления, сочетающий в себе генератор и подавитель фоновой электропроводности элюента. Таким образом, пользователь получает единый блок, полностью берущий на себя все проблемы получения элюента нужного состава.

ГЕНЕРАТОР ЭЛЮЕНТА ДЛЯ ИОННОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Для разделения анионов методом ионной хроматографии часто используются щелочные элюенты, которые, в ряде случаев, дают лучшие результаты по сравнению с карбонат-бикарбонатными буферными растворами. При всех своих достоинствах растворы щелочей трудны в использовании, поскольку их достаточно сложно приготовить в точной концентрации и необходимо защищать от доступа углекислоты из воздуха.

Электрохимический генератор элюента позволяет получать щелочной элюент из концентрированных растворов карбонатов калия или натрия и деионизированной воды с использованием принципа электродиализа. Получающаяся при этом точность и воспроизводимость состава элюента принципиально недостижима в случае ручного приготовления растворов.

Насос хроматографа подает на вход генератора чистую воду, а на выходе генератора получается раствор щелочи с концентрацией, которая точно определяется расходом элюента и током на генераторе, согласно законам Фарадея.

Программное управление силой тока, проходящего через генератор, позволяет использовать не только изократическое, но и градиентное разделение.

Существенное отличие нашего генератора доступных аналогов заключается в том, что оба электрода вынесены за пределы камеры генерации элюента. При этом исключается газообразование в тракте высокого давления жидкостного хроматографа, что резко уменьшает шумы и дрейф базовой линии.

При проектировании генератора мы отказались от картриджного принципа, что позволяет пользователям самостоятельно выбирать натриевый или калиевый элюент и не ограничивает время работы емкостью картриджа.

Обычно в составе ионных хроматографов используются насосы изготовленные из PEEK как для исключения контаминации элюента, так и для исключения коррозии.

В комбинации с генератором элюента можно использовать любой насос, в том числе и металлический, поскольку он подает только чистую воду.

ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГЕНЕРАТОРА.

- Конструкция генератора исключает газообразование в жидкостном тракте хроматографа, что позволяет свести к минимуму шум и дрейф базовой линии.
- Встроенный перистальтический насос обеспечивает подачу рабочего раствора по выбору пользователя из внешней емкости.
- Принцип работы прибора обеспечивает уникальную стабильность и воспроизводимость состава элюента как в изократическом, так и в градиентном режиме.
- Ступенчатый градиент концентрации элюента позволяет использовать режим накопления аналитов в самой разделительной колонке.
- Включение специализированных регенерирующих картриджей на выходе из детектора переводит хроматограф в режим замкнутого цикла, когда требуется лишь небольшое регулярное добавление воды для компенсации потерь.
- Генератор может работать как под управлением хроматографического программного обеспечения, так и в виде автономного модуля в составе любого ионного хроматографа.

Основные технические характеристики

Характеристика	Значение
1 Диапазон установки тока, мА	1-150
2 Минимальный шаг установки тока, мА	1
3 Точность установки тока, мА	±0.1
4 Скорость установки заданного значения тока, мс, не более	50
5 Диапазон значений объемного расхода элюента, протекающего через генератор, см ³ /мин	0,2-5
6 Максимальное давление, бар, не более	150
7 Максимальное рабочее давление, бар	180
8 Защита от короткого замыкания	имеется
9 Защита от разрыва цепи	имеется
10 Максимальная рабочая температура элюента, не более, град	60
11 Габаритные размеры (высота, ширина, глубина), мм	365 x 340 x 151
12 Масса нетто, кг, не более	5,5
Интерфейсы	Akvilon BUS RS-232 USB аналоговый выход

ЭЛЕКТРОДИАЛИЗНЫЙ ПОДАВИТЕЛЬ ФОНОВОЙ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ

Для разделения анионов методом ионной хроматографии необходимо обеспечить подавление фоновой электропроводности элюента путем замены ионов щелочных металлов на протоны.

Использование для этих целей подавительных колонок с катионообменной смолой в современных приборах так как они не только требуют периодической регенерации, но и кардинально ухудшают эффективность метода за счет сильного размывания пиков.

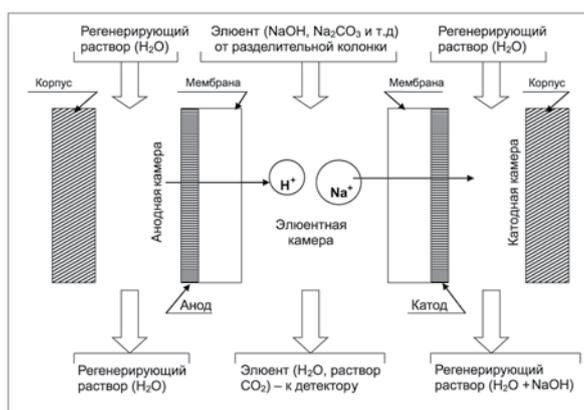
Капиллярные подавители лишены этого недостатка, но требуют периодической замены регенерирующего раствора, плохо справляются с подавлением проводимости концентрированных элюентов и малоприспособлены для градиентной хроматографии.

Для решения задачи подавления фоновой электропроводности элюента мы предлагаем использовать электродиализный подавитель фоновой электропроводности.

Прибор обеспечивает необходимую чувствительность при анализе анионов с использованием карбонат-бикарбонатных, боратных и щелочных элюентов. Конструкция прибора сводит к минимуму размывание хроматографических пиков.

Электродиализный подавитель обеспечивает хорошее соотношение сигнал/шум в широком диапазоне концентраций и расходов элюента, что позволяет использовать его, совместно с генератором элюента, в градиентных методиках анализа анионов.

Дополнительным плюсом является наличие сменного картриджа, что дает возможность проводить быструю замену картриджа с закончившимся ресурсом силами самих пользователей.



ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОДАВИТЕЛЯ.

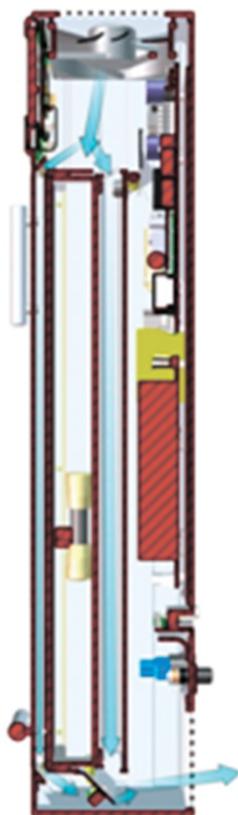
- Неразборный картридж изготовленный из инертного и устойчивого материала РЕЕК, позволяя в случае необходимости использовать агрессивные среды.
- Перистальтический насос прибора дает возможность работать не только в режиме электрохимического, но и, используя внешний регенерирующий раствор, в режиме химического подавления фоновой электропроводности. Данный режим может быть полезен в случаях использования сильно концентрированных элюентов.
- Встроенный перистальтический насос позволяет подавать деионизированную воду во внешние камеры подавителя, что позволяет еще больше снизить шум и повысить чувствительность.
- Возможность использования элюата после детектора для промывки внешних камер обеспечивает удобство работы и минимальное количество внешних гидравлических соединений.

Основные технические характеристики

Характеристика	Значение
1 Диапазон установки тока, мА	1-150
2 Минимальный шаг установки тока, мА	1
3 Точность установки тока, мА	±0.1
4 Скорость установки заданного значения тока, мс, не более	50
5 Диапазон значений объемного расхода элюента, протекающего через подавитель, см ³ /мин	0,2-5
6 Внутренний (мертвый) объем подавителя, см ³ , не более	0,2
7 Защита от короткого замыкания	имеется
8 Защита от разрыва цепи	имеется
9 Регенерирующий раствор (в случае необходимости)	деионизованная вода, 0.01-0.2 М H ₂ SO ₄
10 Максимальная рабочая температура элюента и регенерирующего раствора, не более, град	60
11 Максимальное давление, бар, не более	7
12 Максимальное рабочее давление, бар	4
13 Габаритные размеры (высота, ширина, глубина), мм	365 x 340 x 151
14 Масса нетто, кг, не более	5,5
14 Габариты, мм,	365 x 340 x 191
15 Масса, кг	5,5
Интерфейсы	Akvilon BUS RS-232 USB аналоговый выход

ХРОМАТОГРАФЫ ЖИДКОСТНЫЕ/ИОННЫЕ «СТАЙЕР-М»

ТЕРМОСТАТ КОЛОНОК СЕРИИ TSC-003



Как показывает опыт, современный термостат колонок должен обладать целым рядом технических и пользовательских характеристик:

- Короткое время нагрева и охлаждения.
- Стабильность поддержания температуры колонки не хуже 0,1 в точке и не хуже 0,2°C по всему объему колонки (колонок).
- Точность установки температуры не больше 0,1°C.
- Возможность устанавливать в термостат не менее двух колонок в комплекте с держателями предколонок.
- Работа в режиме градиентов температур.
- Ускоренная реакция на изменение внешних условий и, соответственно, быстрое возвращение к рабочему режиму.
- Удобный и дружелюбный пользовательский интерфейс.
- Быстрое падение температуры при выключении прибора (принудительное охлаждение).
- Включение или выключение прибора в определенное, заранее заданное время с помощью встроенного таймера.
- Возможность обновления внутреннего программного обеспечения в режиме удаленного доступа.
- Исключение возможности перегрева (выброса температуры) выше установленной.
- Наличие программной и аварийной аппаратной защиты от перегрева.

Для того, чтобы наш новый термостат для линейки «Стайер-М» удовлетворял этим требованиям пришлось применить ряд нестандартных конструкторских решений.

Нагревательный элемент с повышенной мощностью позволяет реализовать нагрев за минимальное время, а точный программный ПИД – регулятор обеспечивает оптимальный профиль нагрева и быструю реакцию на изменение внешних условий.

Мощный воздушный вентилятор обеспечивает быстрое принудительное охлаждение, что позволяет управлять не только повышением, но и понижением температуры колонок, а также ускоряет переход к другому значению температуры термостатирования.

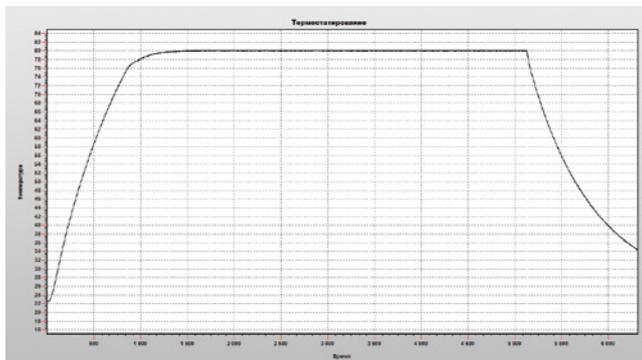
Управляемый обдув всех внешних полостей, включая контур для обдува внутри крышки термостата, позволяет корпусу термостата сохранять нормальную температуру даже при максимальном нагреве колонки, обеспечивая комфортную работу персонала и окружающей аппаратуры.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

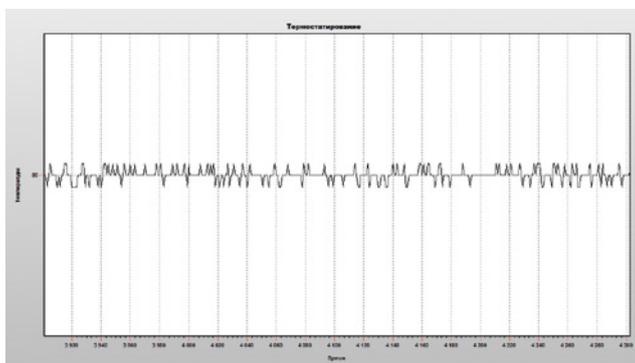
Характеристики	TS-3.80	TS-3.100*
Диапазон температур	T комн + 10°C – 80 °C	T комн + 10°C – 100°C
Тип исполнения	моноблочный	моноблочный
Точность поддержания температуры оС	0,1	0,1
Точность установки температуры оС	0,1	0,1
Время выхода на режим, мин., не более	20	30
Время охлаждения до T комн + 10оС не более	25	35
Мощность нагревательного элемента Вт	120	120
Тип охлаждения термостата	принудительное	принудительное
Количество устанавливаемых колонок	2	2
Количество ступеней термостатирования	5	5
Питание	110 – 240 В, 50 Гц	110 – 240 В, 50 Гц
Программируемый таймер включения	наличие	наличие
Дистанционное обновление ПО процессора	наличие	наличие
Тип исполнения по квалификации CE	Industrial	Industrial
Потребляемая мощность, ВА	70	70
Габариты, мм,	365 x 340 x 191	365 x 340 x 191
Масса, кг	5,5	5,5
Интерфейсы	Akvilon BUS RS-232 USB аналоговый выход	Akvilon BUS RS-232 USB аналоговый выход

* Термостаты TS-3.100 изготавливаются по отдельному заказу

Профиль нагрева, поддержания температуры и охлаждения

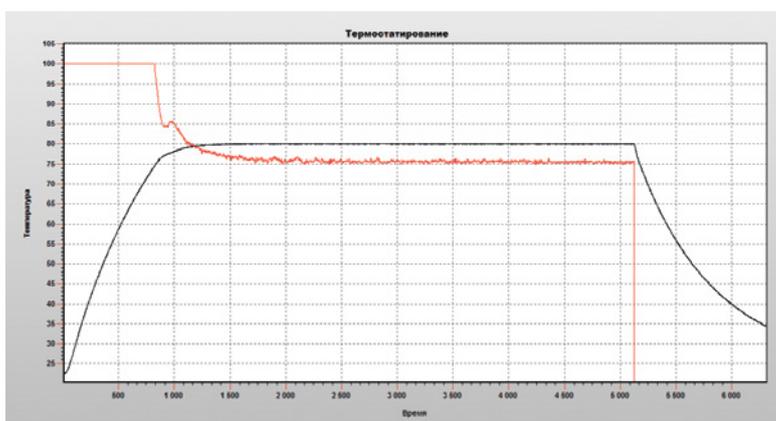


Точность поддержания температуры



На графике видно, что точность поддержания температуры в режиме стабилизации такова, что видны только «всплески» последнего бита АЦП.

Механизм обработки ПИД-регулятором мощности нагревателя



- - мощность нагревателя
- - график температуры