Жидкостные хроматографы Shimadzu серии LC-40 Nexera для работы в режиме классической и быстрой ВЭЖХ

Жидкостной хроматограф Nexera LC-40 представляет собой квинтэссенцию инновационных технологий в жидкостной хроматографии в плане эффективности работы, интеллектуального управления функциями прибора и дизайна.

В зависимости от конфигурации, жидкостный хроматограф LC-40 Nexera может работать в режиме обычной (44 МПа), быстрой (70 Мпа и 105 МПа) или сверхбыстрой хроматографии (130 Мпа).

Конструкция Nexera LC-40 объединяет удобные для пользователя функции с превосходными техническими характеристиками. Компактный размер позволяет более эффективно использовать рабочее пространство лаборатории.

Отличительной особенностью Nexera LC-40 является система искусственного интеллекта (IA), которая позволяет хроматографической системе самостоятельно обнаруживать и решать проблемы, возникающие в ходе анализа.

Традиционные способы управления прибором с помощью персонального компьютера или сенсорной панели на корпусе прибора интегрированы в LC-40 с возможностью удаленного доступа с использованием Интернета вещей (IoT), что существенно упрощает контроль состояния приборов и оптимизирует распределение ресурсов лаборатории.

УВЭЖХ система Nexera LC-40 предоставляет расширенные возможности диагностики и функции автоматического восстановления, которые помогают пользователям в повседневной работе.

Функция умного пуска защищает колонки. Чтобы предотвратить повреждение колонок ВЭЖХ при пусках и остановах насоса или экстремальных изменениях градиента, в серии Nexera LC-40 реализована функция **Smart Flow Pilot**, которая постепенно увеличивает поток подвижной фазы до заданного значения. Нет необходимости создавать протоколы запуска для каждого анализа. Количество подвижной фазы контролируется в режиме реального времени.

Автоматическое восстановление при попадании пузырьков воздуха в линию подачи подвижной фазы: Пузырьки воздуха, образующиеся в подвижной фазе, при попадании в насос могут вызвать проблемы. Система Nexera LC-40 способна отслеживать колебания давления подвижной фазы и изменения базовой линии. Когда система обнаруживает необычные колебания, она может автоматически очистить линии подачи подвижной фазы и повторно ввести образец сразу же после того, как поток и давление подвижной фазы восстановятся до нормального значения.

Эффективное управление ресурсами лаборатории : Функция **LabTotal Smart Service Net** позволяет эффективно управлять работой лаборатории. Она анализирует и сравнивает работу аналитических приборов, чтобы обеспечить их максимально эффективное использование, а также централизованное управление расходными материалами и запасными частями.

Система двойного ввода позволяет проводить одновременный анализ двух образцов. В системе могут быть сконфигурированы две независимые аналитические линии с возможностью одновременного анализа двух различных образцов. Таким образом, удваивается производительность работы системы.

Быстрая надежная работа в автоматическом режиме является залогом высокой эффективности аналитической лаборатории. УВЭЖХ система Nexera LC-40 обеспечивает возможность бесперебойного анализа тысячи образцов при помощи нового устройства автоматической загрузки. Каждое устройство автоматической загрузки вмещает до 14 микротитрационных планшет или подставок для виал. За счет прецизионного контроля температуры автодозатора и устройства автоматической загрузки, пользователь может оперативно добавлять/заменять планшеты или подставки с виалами в ходе анализа.

Основные блоки жидкостного хроматографа Nexera LC-40

Поддон для растворителей вмещает до 12 резервуаров и оснащён датчиками веса, которые используются для контроля количества подвижной фазы и растворов для промывки автодозатора. Оператору не нужно заранее рассчитывать, хватит ли подвижной фазы для проведения анализа. Система самостоятельно оценивает количество подвижной фазы, которого будет достаточно для завершения анализа. При ее недостатке пользователь получит предупреждение. Мониторинг количества подвижной фазы можно проводить удаленно с использованием соответствующего мобильного устройства.

Поддон для сольвентов

Системный контроллер действует как коммуникационный узел между различными модулями системы и управляющим программным обеспечением.

Shimadzu предлагает три типа системных контроллеров для удовлетворения любых потребностей. Внутренний веб-сервер всех трех контроллеров обеспечивает удобное управление и мониторинг системы через веб-браузер, ПО **LabSolutions CDS** или другое ПО.

Контроллер SCL-40

Системный контроллер SCL-40 - имеет встроенный лоток для резервуара и цветной сенсорный ЖК-экран, который аккуратно укладывается поверх основных компонентов системы. 8 периферийных блоков подключаются с помощью оптоволоконных кабелей.

Контроллер CBM-40

Системный контроллер CBM-40 – компактная система управления, позволяющая с помощью оптоволоконных кабелей подключать 4 периферийных модуля.

Контроллер CBM-40 Lite

Системный контроллер CBM-40 Lite не является отдельным самостоятельным блоком. Это отдельная плата, позволяющая с помощью оптоволоконных кабелей подключать 4 периферийных модуля, которая устанавливается либо в насос, либо в автосамплер.

Дегазаторы. Правильно дегазированная подвижная фаза улучшает хроматографические характеристики. Дегазация растворителя может значительно сократить время простоя, вызванное образованием пузырьков в обратных клапанах и проточной ячейке детектора, и обеспечивает воспроизводимость объема впрыска.

DGU-403 / DGU-405

Shimadzu предлагает два высококачественных блока дегазации для различных областей применения: DGU-403 или DGU-405.

DGU-403 (с тремя каналами) и **DGU-405** (с пятью каналами) оснащены тефлоновыми мембранами в вакуумных камерах. Компактная конструкция с небольшим объемом повышает эффективность и производительность. Точный уровень вакуума может отображаться с помощью программного обеспечения и панели дисплея насоса.

- 400 мкл внутреннего объема на канал
- Питание от насосов
- Уровень вакуума может отображаться на панели управления насосом или в программном обеспечении.
- Максимальный рабочий расход 10 мл в минуту

Термостаты колонок.

Для ВЭЖХ Nexera LC-40 Shimadzu предлагается два варианта термостатов колонок. Системы принудительной циркуляции горячего воздуха с системой охлаждения Пельтье оснащены автоматическим регулированием скорости вращения вентилятора, что обеспечивает максимальную теплопередачу между нагревателем и отсеком колонны даже в случае колебаний напряжения источника питания.

Термостат колонок CTO-40S Slim Line занимает мало места и обеспечивает высокую термичесую стабильность.

Встроенные двойные датчики утечки могут обнаруживать небольшие утечки элюента. Нагревание зоны образца и подвижной фазы во впускной трубке колонки до достижения заданной температуры термостата возможно с помощью дополнительной системы предварительного нагрева.

Может быть установлен переключающий клапан для выбора из двух колонок, а дополнительный клапан может быть добавлен для отвода потока к источнику **MS** и от него.

CTO-40S Slim Line

Диапазон регулирования температуры составляет (окружающая - 10) ° C до 85 ° C, а диапазон настройки температуры составляет от 4 ° C до 85 ° C с шагом 1 ° C. Точность измерения температуры составляет ± 0,8 ° C. Точность контроля температуры составляет ± 0,1 ° C.

Термостат колонок **CTO-40S** имеет возможность программирования времени в автономной (320 шагов) или управляемой системе конфигурации для установки диапазонов температуры и включения / выключения термостата.

В термостате колонок **CTO-40S** можно разместить 6 колонок длиной 100 мм или 3 колонки длиной 300 мм.

Можно установить один ручной инжектор, 2 клапана выбора каналов потока (один внутри и один снаружи), градиентный смеситель и блок ячеек детектора проводимости. Термостат колонок может использовать устройство распознавания смесителя для регистрации его размеров и связываться с устройством управления колонками для отслеживания истории колонок. Габариты: 130x500x540 мм.

CTO-40C

Термостат колонок CTO-40C - это полноразмерный термостат большой емкости. Для использования нескольких колонок при разработке метода может быть установлен переключающий клапан. Точный и стабильный контроль температуры подвижной фазы, колонки и образца улучшает воспроизводимость времени удерживания для качественного и количественного анализа. Новые встроенные двойные датчики утечки обнаруживают крошечные утечки подвижной фазы, что обеспечивает более безопасную и надежную работу. Дополнительная активная система предварительного нагрева может даже нагреть зону пробы и подвижную фазу до достижения колонки. Этот дополнительный блок предварительно нагревает впускную трубку колонки до достижения заданной температуры печи для улучшения формы пика.

Диапазон регулирования температуры составляет (окружающая среда - 10) ° C до 100 ° C.

Диапазон настройки температуры - от 4 ° C до 100 ° C с шагом 1 ° C с точностью измерения ± 0,5 ° C и точностью контроля температуры ± 0,05 ° C.

В **CTO-40C** можно установить 6 колонок длиной 150 мм или 3 колонки длиной 300 мм.

Можно установить 2 ручных инжектора, 2 клапана выбора каналов внутри потока, градиентный смеситель и блок ячеек для детектора проводимости или электрохимического детектора. Термостат **CTO-40C** может использовать устройство распознавания миксера для регистрации размеров установленного миксера и обменивается данными с двумя дополнительными устройствами управления колонками для отслеживания истории колонок.

Габариты: 260x500x415 мм.

Насосы для ВЭЖХ Nexera LC-40

Shimadzu предлагает инновационные насосы для решения широкого спектра задач. Точная и надежная работа насоса имеет решающее значение для воспроизводимой хроматографии. Насосы серии LC-40 оснащены функциями автодиагностики и автоматического восстановления, что позволяет избежать сбоев в середине анализа, уменьшить количество отходов пробы и минимизировать время простоя.

Уникальная технология FlowPilot постепенно увеличивает поток насоса, ожидает, пока колонка достигнет заданной температуры, а затем постепенно увеличивается до заданной скорости потока, уменьшая возможное повреждение колонки от скачка давления. Возможности автоматической диагностики и восстановления FlowPilot позволяют отслеживать колебания давления на предмет аномалий, восстанавливать нормальную работу и предупреждать пользователей о низких уровнях растворителя.

Насос может отображать общее время работы, объем растворителя, подаваемого для каждого уплотнения, а также журналы обслуживания, ошибок и работы.

Пользователи могут установить сжимаемость растворителя для дальнейшего уменьшения пульсации во время работы.

Насосы могут управляться клавиатурой на передней панели ЖК-дисплея, веб-браузером и различным программным обеспечением для ВЭЖХ и ЖХ-МС / МС.

Диапазон расхода от 0,1 мкл / мин до 10 мл / мин с точностью ± 1% (в зависимости от того, что больше) и точностью в пределах <0,06% или 0,02 мин стандартное отклонение (в зависимости от того, что больше) от установленной скорости потока.

LC-40D - Простой в использовании экономичный эффективный насос для рутинных применений ВЭЖХ.

LC-40D

LC-40D обеспечивает надежную хроматографию ВЭЖХ в изократическом, бинарном или LPGE режимах. Максимальное давление 44 Мпа. Конструкция с двумя поршнями имеет минимальную пульсацию для стабильных исходных условий. Могут быть добавлены дополнительные клапаны для выбора растворителя, формирования градиента низкого давления (LPGE) и функции смешивания.

Внутренний клапан выбора растворителя (2- или 4-канальный) или блок формирования градиента низкого давления (LPGE) могут быть добавлены как опции.

LC-40D XR - Следующее поколение насосов УВЭЖХ с чрезвычайно надежными и прочными характеристиками при расширенном допуске по давлению (по сравнению с традиционными системами ВЭЖХ). Конструкция с параллельным двойным поршнем обеспечивает стабильную подачу растворителя в широком диапазоне аналитических расходов. Можно использовать функции выбора растворителя, градиента низкого давления (LPGE) и смешивания.

LC-40D XR

Внутренний клапан выбора растворителя (2- или 4-канальный) или блок формирования градиента низкого давления (LPGE) могут быть добавлены как опции.

LC-40B XR - бинарный блок подачи растворителя с градиентом высокого давления, который объединяет два насоса в один компактный блок. Компактная конструкция - идеальный выбор для разделения бинарных градиентов до 70 МПа (700 бар).

LC-40B XR

Конфигурация с двумя насосами, каждый из которых имеет параллельную конструкцию с двумя микроплунжерами (10 мкл), что эквивалентно 2 насосам LC-40DXR в одном компактном корпусе. Опция внешнего клапана для подачи 2 разных растворителей к каждому насосу.

Насос LC-40DXS UHPLC. Конструкция с двумя параллельными микроплунжерами (10 мкл) обеспечивает максимальную точность градиента и повторяемость для разделения УВЭЖХ до 105 МПа (1050 бар). Можно добавить внутренний блок LPGE, чтобы обеспечить формирование градиента низкого давления и смешивание подвижных фаз.

Внутренний клапан выбора растворителя (2- или 4-канальный) или блок формирования градиента низкого давления (LPGE) могут быть добавлены как опции.

LC-40D XS

Насос LC-40D X3 обеспечивает точность и аккуратность при любом расходе. Способность к сверхвысокому давлению (до 130 МПа / 1300 бар) позволяет использовать колонки с частицами размером менее 2 мкм для высокоэффективной хроматографии, особенно для приложений ЖХ-МС/МС.

Конструкция с двумя параллельными микроплунжерами (10 мкл) для низкой пульсации и стабильной базовой линии.

Внутренний клапан выбора растворителя (2- или 4-канальный) или блок формирования градиента низкого давления (LPGE) могут быть добавлены как опции.

LC-40D X3

Насос LC-40BX3

Повысьте уровень разделения с помощью самого мощного насоса УВЭЖХ от Shimadzu. Один LC-40BX3 может подавать два растворителя для надежного разделения в градиенте высокого давления. Конструкция не допускает пересечения каналов потока внутри насоса, что делает его настоящим бинарным насосом в компактном корпусе. Допуск сверхвысокого давления (до 130 МПа / 1300 бар) позволяет использовать колонки для частиц размером менее 2 мкм.

Встроенный перистальтический насос осуществляет промывку за уплотнениями, чтобы свести к минимуму осаждение солей, если используются забуференные подвижные фазы. Опция внешнего клапана для подачи 2 разных растворителей к каждому насосу.

LC-40BX3

Автосамплеры для ВЭЖХ Nexera LC-40

Автосамплеры Shimadzu способны поддерживать сверхнизкий уровень уноса при быстрых циклах впрыска. Игла, помещаемая в поток, постоянно промывается градиентом подвижной фазы. Инжекции разработаны так, чтобы быть чистыми с минимальным временем цикла, что обеспечивает надежный и быстрый анализ. Автосэмплеры могут быть оснащены устройствами смены планшетов (до 3-х шт), что позволяет пользователям проанализировать до 16 000+ образцов.

Охлаждаемые автосэмплеры Shimadzu могут достичь заданной температуры за 20 минут, что критически важно для термочувствительных образцов.

Различные функции автоматической предварительной обработки теперь входят в стандартную комплектацию всех моделей, повышая производительность и точность, устраняя необходимость в ручной пробоподготовке и способствуя улучшению форм пиков соединений с ранним элюированием, избегая при этом неправильной интеграции пиков. Режим двойного впрыска (опция) удваивает производительность и позволяет проводить 2 дополнительных анализа одновременно в одной системе, экономя ваше драгоценное время и место в лаборатории.

Повторяемость объема инъекции: RSD ≤1,0% для 0,5–0,9 мкл, RSD ≤0,5% для 1,0–1,9 мкл, RSD ≤0,25% для 2,0–4,9 мкл, RSD ≤0,15% для инъекций ≥5,0 мкл.

Точность впрыска ± 1% для впрыска 5 мкл (n = 20).

Все насосы модельного ряда с литерой «C» (SIL-40C, SIL-40C XR, SIL-40C XS, SIL-40C X3) оснащены механизмом воздушного охлаждения для регулирования температуры до 4 ° C для защиты термочувствительных образцов.

Программное обеспечение **LabSolutions** позволяет отображать результаты нескольких анализов в одном отчете (опция **Multi Data Reporting**).

ВЭЖХ Автосэмплеры SIL-40 / SIL-40C

Самая экономичная пара автосэмплеров Shimadzu обеспечивает автоматический ввод пробы и использует конструкцию «игла в потоке» для минимизации уноса. Они предлагают предварительную обработку образцов, впрыскивание в петлю и дополнительную возможность промывки внутренней и внешней иглы.

Оба автосэмплера поддерживают MTP как для мелких, так и для глубоких лунок, а также для различных объемов флаконов. Оснащены портом для статической промывки для ополаскивания иглы снаружи до и / или после забора пробы. Активный внешний игольчатый промывочный насос может быть добавлен в качестве опции.

SIL-40 / SIL-40C

Доступна опция внутренней промывки 3 растворителями для очистки внутренней части иглы и петли после ввода пробы с целью дальнейшего уменьшения уноса.

Автосэмплеры SIL-40A / 40C имеют допуск по давлению 44 МПа (440 бар) и рекомендуются с насосом LC-40D.

УВЭЖХ автосэмплеры SIL-40XR / SIL-40CXR

идеально подходят для колонок 3 мкм FPP или 2,7 мкм SPP. Унос пробы значительно снижен за счет конструкции «игла в потоке».

Оба автосэмплера поддерживают MTP как для мелких, так и для глубоких лунок, а также для различных типов флаконов. Максимальное давление SIL-40 XR и SIL-40C XR составляет 70 МПа (700 бар), и любой из них может быть соединен с насосами LC-40D XR UHPLC. Оба автосамплера оснащены как статическим промывочным портом, так и активным промывочным насосом для ополаскивания иглы снаружи до и / или после забора пробы. Доступна опция внутренней промывки 3 растворителями для очистки внутренней части иглы и петли после ввода пробы с целью дальнейшего уменьшения уноса.

Автосамплер SIL-40C XS

разработан для использования с насосами LC-40D XS UHPLC.

Оснащен как статическим промывочным портом, так и активным промывочным насосом для ополаскивания иглы снаружи до и / или после забора пробы.

Доступна опция внутренней промывки 3 растворителями для очистки внутренней части иглы и петли после ввода пробы с целью дальнейшего уменьшения уноса.

Автосэмплер Nexera для ВЭЖХ / УВЭЖХ - SIL-40CX3

SIL-40C X3 идеально подходит для колонок FPP или SPP толщиной менее 2 мкм с номинальным давлением до 130 МПа (1300 бар). Этот автосамплер работает в паре с насосами УВЭЖХ LC-40D X3 или LC-40B X3 . Короткое время цикла увеличивает пропускную способность образцов для высокоэффективного разделения при сохранении гибкости в отношении широкого объема впрыска для приложений УВЭЖХ.

Оснащен как статическим промывочным портом, так и активным промывочным насосом для ополаскивания иглы снаружи до и / или после забора пробы.

Устройство смены планшетов Nexera HPLC / UHPLC

Новое устройство смены планшетов Nexera предлагает непревзойденную производительность и пропускную способность при компактном дизайне. Значительно более высокая пропускная способность достигается за счет подключения до трех подобных устройств к любому автосэмплеру серии SIL-40.

Устройство смены планшетов одноразовых рассчитано на 14 MTP или 7 штативов DWP с виалами. При помощи помощью одного автосамлера Nexera серии SIL-40 и трех устройств смены планшетов могут быть проанализированы 16896 образцов в 384-луночных планшетах, 4224 образца в 96-луночных планшетах и 2376 образцов во флаконах объемом 1,5 мл. Устройство смены планшетов может одновременно принимать планшеты нескольких типов, автоматически распознавать тип пластины в каждой позиции. Каждая замена планшета занимает менее 20 секунд.

Устройство смены планшетов регулируется по температуре в диапазоне 4-45 ° C при подключении к автосэмплерам с функцией охлаждения (SIL-40C / SIL-CXR / SIL-CXS / SIL-CX3).

Технические характеристики Nexera LC-40:

Наименование модели	**Nexera Lite**	**Nexera XR**		**Nexera XS**	**Nexera X3**	
Насос	**LC-40D**	**LC-40B XR**	**LC-40D XR**	**LC-40D XS**	**LC-40B X3**	**LC-40D X3**
Тип насоса	Параллельный двойной плунжерный	Бинарный	Параллельный двойной плунжерный 10 мкл		Бинарный	Параллельный двойной плунжерный
Тип градиента	Работает в режиме постоянного потока или постоянного давления, а также в режиме изократического, низкого градиента давления, тройного градиента высокого давления или четвертичного градиента низкого давления.	Высокого давления	Работает в режиме постоянного потока или постоянного давления, а также в режиме изократического, бинарного градиента высокого давления, тройного градиента высокого давления или четвертичного градиента низкого давления.		Высокого давления	Работает в режиме постоянного потока или постоянного давления, в режиме изократического, бинарного градиента высокого давления, тройного градиента высокого давления или четвертичного градиента низкого давления.
Максимальное давление	44 Мпа /440 бар (до 5 мл / мин)	70 МПа/ 700 бар (до 3 мл / мин)	70 МПа/ 700 бар (до 3 мл / мин)	105 Мпа 1050 бар (до 3 мл / мин)	130 Мпа / 1300 бар (до 3 мл / мин)	130 Мпа 1300 бар (3 мл / мин)
Диапазон pH	pH 1-14	pH 1-14	pH 1-14	pH 1-14	pH 1-14	pH 1-14
Промывка уплотнений	опционально	есть	есть	есть	есть	есть
Диапазон скорости потока элюента	0,0001–10,0000 мл/мин. Количество смешиваемых растворителей 2 или 3					

Наименование модели	**Nexera Lite**	**Nexera XR**	**Nexera XS**	**Nexera X3**
Автодозатор	**SIL-40 / SIL-40C**	**SIL-40 XR / SIL-40C XR**	**SIL-40C XS**	**SIL-40C X3**
Объем пробы	0,1–100 мкл с шагом 0,1 мкл от 0,1 до 9,9 мкл и 1 мкл от 10 до 50 мкл	0,1–50 мкл от 0,1 до 50 мкл с шагом 0,1 мкл от 0,1 до 9,9 мкл и 1 мкл от 10 до 50 мкл.		
	Доступны стандартная петля для образцов (50 мкл), дополнительная петля для образцов (500 или 2000 мкл) и конфигурация с фиксированной петлей (5 или 20 мкл).			
Максимальное давление	44 Мпа /440 бар	80 МПа/ 800 бар	105 Мпа 1050бар	130 Мпа / 1300 бар
Время цикла	7 с.	7 с.	7 с.	7 с.
Регулировка температуры	от 4 до 45 ° С ± 2 ° С (только SIL-40C)	от 4 до 45 ° С ± 2 ° С (только SIL-40CXR)	от 4 до 45 ° С ± 2 ° С	
Пробоподготовка	разбавление, добавление реагентов, совместная инжекция образцов, групповая инжекция и перекрывающая инъекция			
Количество загружаемых проб	252 флакона по 1,0 мл; 162 флакона по 1,5 мл; 84 флакона по 4 мл; или три 288-или 1152-луночных планшета			
Перекрестное загрязнение	≤ 0,0025 % и 0,0005% с промывкой	≤ 0,0015 % (без промывки иглы) и 0,0003% (с промывкой)		
Дегазатор	**DGU-403 / DGU-405**			
	Количество линий дегазирования 3 и 5			
Термостат колонок	**CTO-40C / CTO-40S**			
Диапазон контроля температуры:	**CTO-40C**: Т окр.среды –10 °С до 100°С		**CTO-40S**: Т окр. среды –10°С до 85°С	
Вместимость	До 6 колонок 250 мм или 3 колонки от 250 до 300 мм		До 6 колонок 100 мм или 3 колонки от 100 до 300 мм	

***Детекторы**	**SPD-40 / SPD-40V / SPD-M40**		
Тип детектора	SPD-40 спектрофотометрический	SPD-40V спектрофотометрический	SPD-M40 Диодно-матричный
Диапазон длин волн	190–700 нм	190–1000 нм	190–800 нм
Ширина щели	8 нм	8 нм	1,2 нм и 8 нм, возможно переключение щели
Ячейка	Длина пути: 10 мм; Объем: 12 мкл; Давление: 12 МПа		

Хроматографы серии LC-40 Nexera также могут оснащаться следующими детекторами:

- флуориметрическим RF-20A / RF-20Axs;
- рефрактометрическим RID-20A;
- детектором по светорассеиванию ELSD-LTII
- кондуктометрическим CDD-10A;
- диодно-матричным SPD-M30A;
- масс-спектрометрическими детекторами в модификациях **LCMS-2020/8040/8045/8050/8060/9030**