



ИК-фурье спектрометр IRSpirit

IRSpirit - это самый маленький и легкий FTIR-прибор от Shimadzu с компактным дизайном. Он обладает высочайшей чувствительностью в своем классе компактных инструментов, предлагая FTIR-анализ с идеальным балансом производительности и удобства использования.

IRSpirit -обеспечивает исключительную надежность при анализе примесей, идентификационных тестах и количественных измерениях.



Области применения прибора включают анализ сырья, судебную экспертизу, экологию, продукты питания, фармацевтику, косметику, упаковку и покрытия.

Серия IRSpirit представлена двумя модификациями - **IRSpirit-T** и **IRSpirit-L**

IRSpirit-T — оснащён детектором DLaTGS, предназначен для проведения высокочувствительного анализа. Демонстрирует самое высокое в своем классе компактных приборов соотношение сигнал/шум 30 000:1 (для KBr).

IRSpirit-L — оснащён детектором LiTaO₃, идеально подходит для проведения рутинных измерений в лабораториях отделов контроля качества. (Отношение сигнал / шум 13 000: 1).

Особенности IRSpirit

- Самое высокое в своем классе спектральное качество обеспечивает надежную химическую идентификацию.
- Герметичный интерферометр, рассчитанный на работу в условиях высокой влажности, защищает оптику, обеспечивая высокое отношение сигнал / шум и помогая прибору работать долгие годы.
- Электронный осушитель также доступен в качестве опции.
- Отсек для образцов стандартного размера позволяет использовать аксессуары, произведенные как Shimadzu, так и сторонними производителями, в том числе различные принадлежности для ATR и микроскопы FTIR, для решения любых аналитических задач. Многие аксессуары доступны с системой микросхем автоматического распознавания, позволяющей автоматизировать FTIR-тестирование и настройку параметров. Это расширяет возможности безопасности для регулируемых сред, уменьшая при этом ошибки, связанные с пользователями и средой. Кроме того, в комплект поставки входит программное обеспечение для рабочих процессов на основе макросов (IRPilot) с широкими возможностями настройки, чтобы помочь новичкам и обычным пользователям выполнять безошибочные измерения, просто следуя подсказкам.
- Доступен широкий спектр аксессуаров - Атенуированное полное отражение (ATR), FTIR-микроскоп, измерение отражения (диффузное и зеркальное), комплект для отбора твердых проб, комплект для отбора проб жидкости, комплект для измерения газа и многое другое, включая специальные аксессуары
- Аксессуар для ATR значительно сокращает время анализа по сравнению с традиционным методом таблеток формирования таблеток KBr.
- ИК-Фурье-микроскоп (также называемый ИК-микроскопом) позволяет проводить измерения очень маленьких образцов микронного размера. Эти образцы включают микропластик, загрязняющие вещества в печатных платах и отложения в трещинах оборудования, и это лишь некоторые из них.

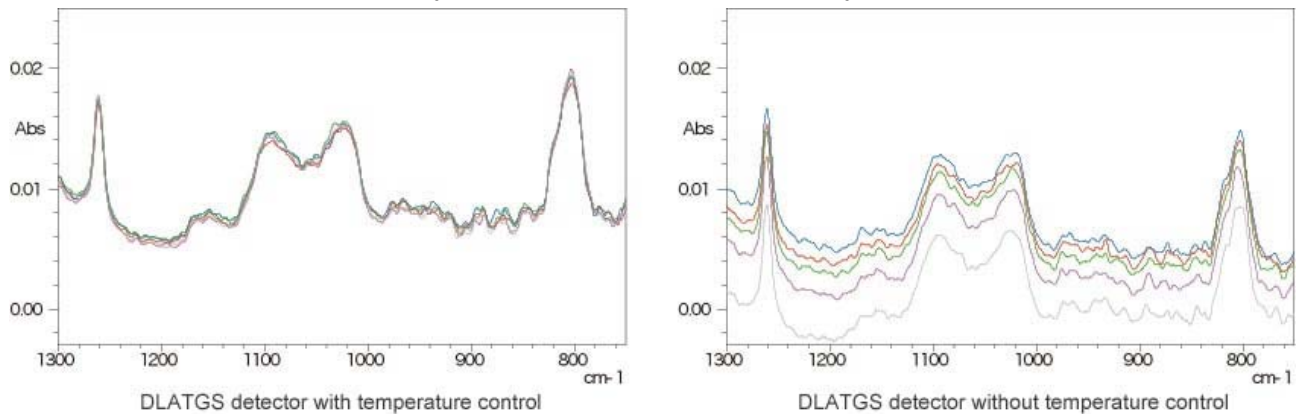


Высокая стабильность и пропускная способность

Имеет динамическое выравнивание со скоростью 5000 раз в секунду и керамический источник света высокой яркости)

Высокая чувствительность, сопоставимая с моделями общего назначения (IRSpirit-T)

Детектор DLATGS с функцией контроля температуры



ATR Spectrum of Silicone Oil Content in Paraffin Oil (measurement repeated five times)

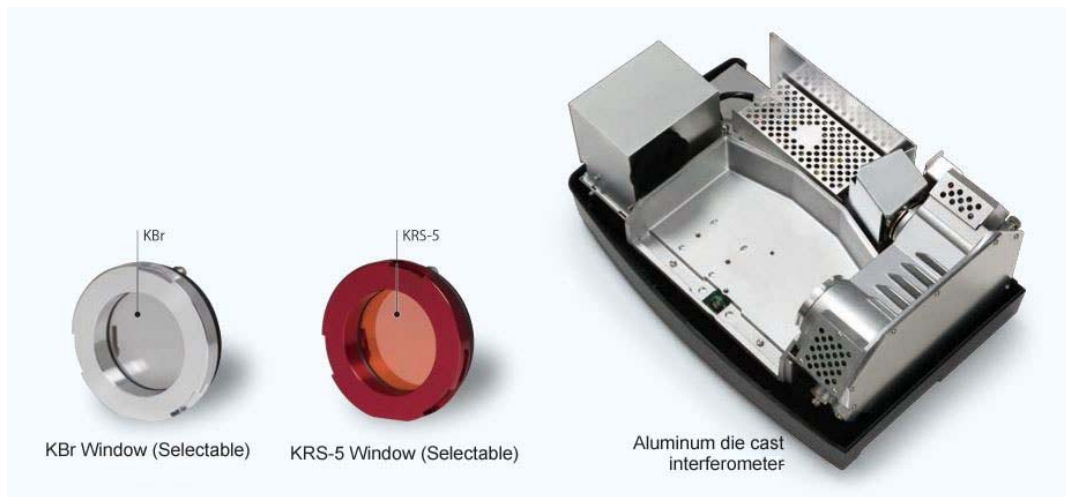
Содержание силиконового масла в парафиновом масле (1,0%) было получено путем пятикратного повторения метода НПВО с однократным отражением. Данные, полученные с помощью детектора DLATGS с контролем температуры, показаны слева, а данные, полученные с помощью детектора DLATGS без контроля температуры, показаны справа. Внутреннее тепло в приборе и температура окружающей среды вызвали большие колебания исходных данных без контроля температуры. Напротив, использование детектора с контролем температуры привело к получению данных с высокой повторяемостью.

Высокая надежность благодаря влагостойкой конструкции

Прочная оптика обеспечивает надежную работу системы даже в суровых условиях температуры и влажности.

- Оптика залита алюминиевым литым корпусом
- Функция монитора состояния включает электрические и бумажные индикаторы.
- Светоделитель имеет влагостойкое покрытие.
- Выберите из окна KBr (до 70% относительной влажности) или окна KRS-5 (до 90% RH), оба из которых имеют влагостойкое покрытие.
- Можно установить дополнительный электрический осушитель воздуха.

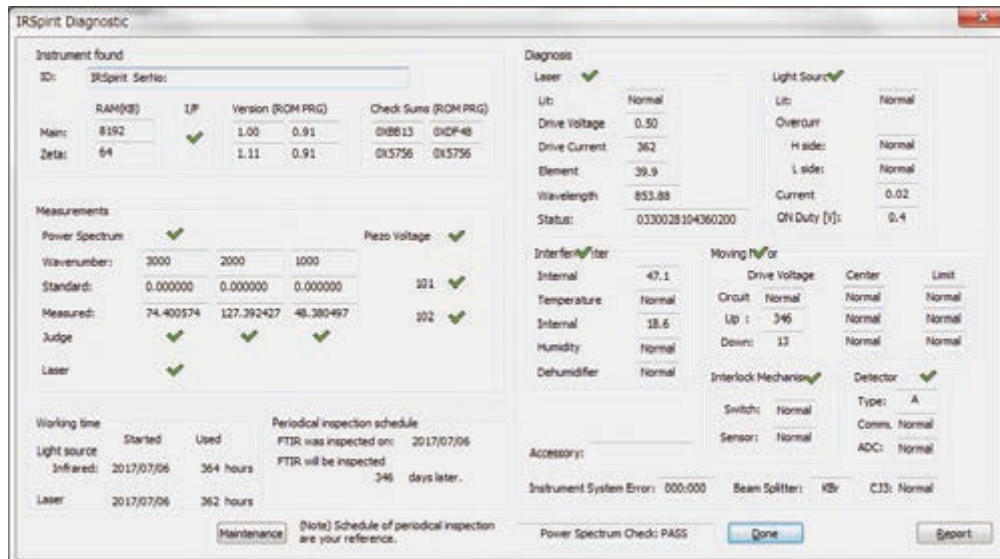
* Без конденсации





Мониторинг состояния прибора

Состояние прибора автоматически проверяется при запуске, а результаты сохраняются в отчете. Эта функция особенно удобна для управления приборами. Также включены программы, соответствующие фармакопее, удобные для обычных проверок.



Функция самодиагностики

Функция автоматической самодиагностики проверяет сигнальную систему и оптику во время инициализации прибора. Она получает различную информацию и автоматически выводит результаты в один файл, что упрощает управление прибором. Также можно подтвердить историю статуса инструмента.

Функция монитора состояния

Эта функция постоянно контролирует и управляет информацией об источнике света, полупроводниковом лазере, влажности внутри прибора, соединении оконной пластины (блокировке) и принадлежностях.

Технические характеристики

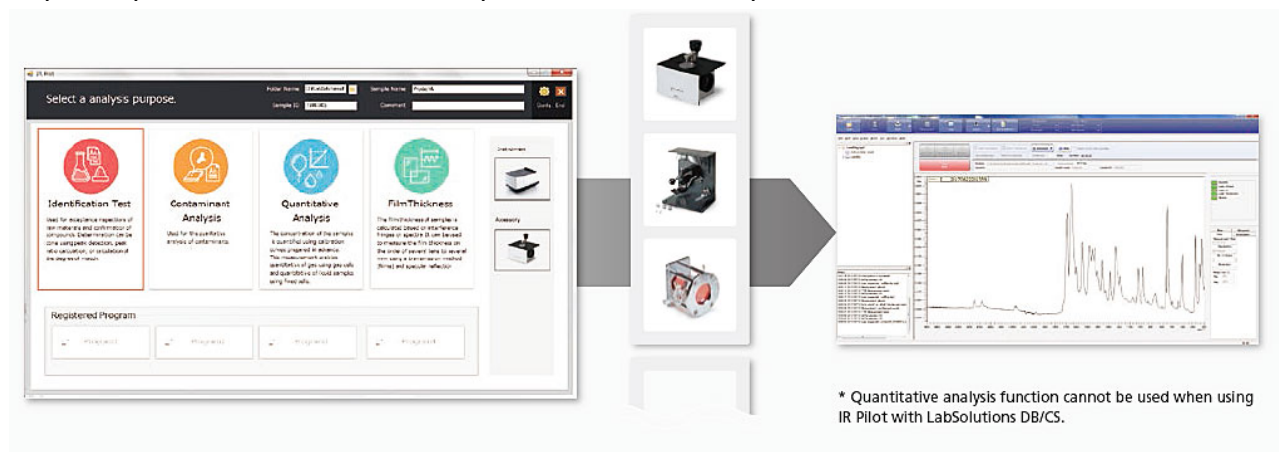
Интерферометр	Типа Майкельсона с углом падения 30°, оснащенный передовой системой динамического выравнивания
Светоделитель	Пластина KBr с германиевым покрытием
Источник излучения	Высокотемпературный керамический
Детектор	IRSpirit-T: термостабилизированный детектор DLATGS IRSpirit-L: детектор LiTaO ₃
Спектральный диапазон	7 800–350 см ⁻¹
Разрешение	0,9; 2; 4; 8; 16 см ⁻¹
Соотношение сигнал/шум	IRSpirit-T: 30000:1 (KBr); 23000:1 (KRS-5) IRSpirit-L: 13000:1 (KBr); 10000:1 (KRS-5)
Оптическая система	Однолучевая оптика
Отсек для образцов	Оснащен механизмом автоматического распознавания принадлежностей 200 (Ш) × 140 (Г) × 100 (В) мм. Центральный фокус
Габариты, масса	390 (Ш) × 250 (Г) × 210 (В) мм; 8,5 кг



Встроенное ПО IR Pilot: простота и легкость измерений

- Включает программный модуль по идентификации веществ, что значительно упрощает процедуру анализа
- Включает программу оценки на соответствие/несоответствие соединения стандарту

Стандартное программное обеспечение IR Pilot предлагает в общей сложности 23 прикладные программы в стандартной комплектации (идентификационный тест, анализ загрязнений, толщина пленки и т. д.), что упрощает операторам с минимальным опытом FTIR анализ образцов путем простого выбора цели анализа и принадлежностей. Нет необходимости устанавливать параметры. ПО позволяет измерять несколько образцов одним щелчком мыши.



ПО LabSolutions IR

ПО LabSolutions IR использует расширенные функции управления, чтобы обеспечить безопасное и высоконадежное системное решение позволяя управлять всеми своими данными с одного компьютера. ПО не требует подключения к сети и рекомендуется для клиентов, которым требуется соответствие ER / ES в автономном формате. LabSolutions IR также может быть подключен к существующим системам **CLASS-Agent** и поэтому рекомендуется для клиентов, которые хотят использовать свои установленные методы, или для систем, которые видят низкую частоту использования.

- Как часть семейства управляющих программ **LabSolutions**, **LabSolutions IR** предоставляет расширенные функции безопасности и администрирования пользователей.
- Соответствует нормам ER / ES, включая FDA 21 CFR Part 11 и PIC / S.
- Централизованное управление ценными данными FTIR, а также данными LC и GC на сетевом сервере позволяет легко контролировать безопасность и резервное копирование.
- Службы терминалов можно использовать для управления LabSolutions IR из удаленного места, даже если LabSolutions IR не установлен на клиентском ПК.

Управляйте своими ценными данными с централизованного сетевого сервера. Серия LabSolutions IR обеспечивает сетевое управление FTIR, а также данными LC и GC. Кроме того, он может управлять широким спектром аналитических инструментов в сети.

Богатые библиотеки и высокопроизводительная функция поиска

- В стандартную комплектацию входит библиотека из примерно 12000 спектров.



- Широкий спектр библиотек, включая уникальные библиотеки SHIMADZU, реагенты, полимеры и многое другое, включены в стандартную комплектацию.
- Поиск с использованием стандартных библиотек обеспечивает высококачественные результаты без покупки дополнительных библиотек.
- Библиотека пищевых добавок SHIMADZU
- Библиотека загрязнителей SHIMADZU: Реагенты, Полимеры, Фармацевтические продукты, агрохимикаты, Неорганические соединения и т. д.

Высокопроизводительные функции поиска

- ПО LabSolutions IR обеспечивает высокое качество результатов поиска с помощью 4 высокопроизводительных методов поиска (спектральный поиск, поиск пиков, текстовый поиск и комбинированный поиск) и библиотек, содержащих около 12 000 спектров. Также можно использовать библиотеки, созданные в IRsolution и HYPER-IR, а также коммерческие библиотеки, такие как **Sadtler** и **ST Japan**. Просто перетащите спектры в библиотеку, чтобы создать пользовательскую библиотеку. Редактировать информацию о спектре или удалить спектр из библиотеки также очень просто.

Макропрограммы для автоматизации работы и экономии трудозатрат

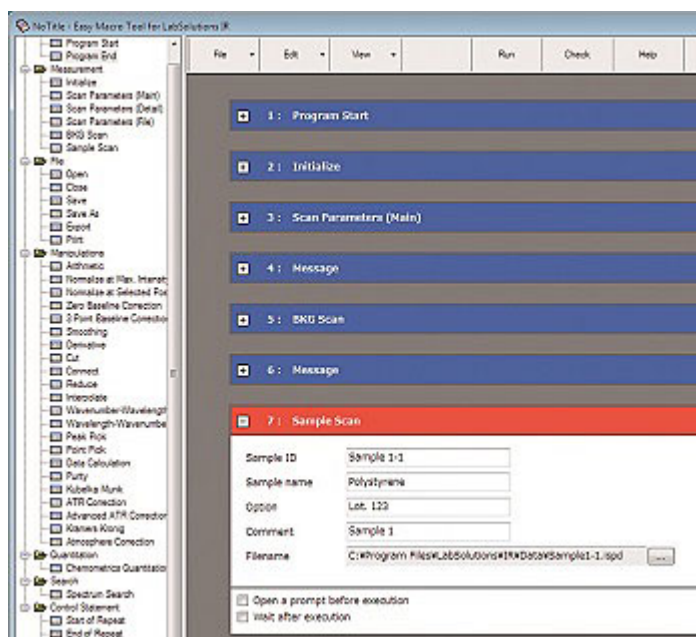
ПО LabSolutions IR позволяет автоматизировать рутинную работу, связанную со сканированием спектра, печатью отчета, анализом примесей и идентификацией веществ. Программы запускаются посредством панели управления LabSolutions IR или через рабочий стол Windows.

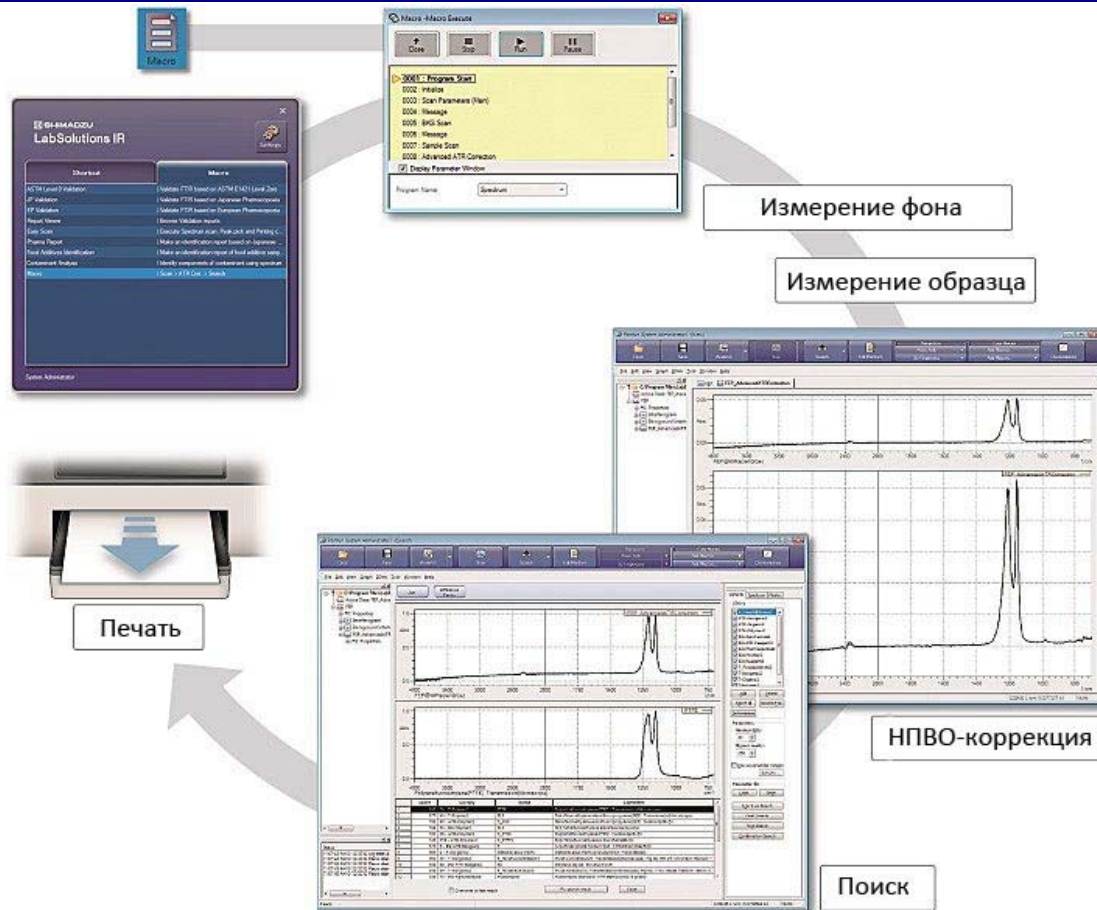
Функция «Easy Macro» — запуск рутинного анализа всего одним кликом мыши.

Функция «Easy Macro» позволяет создавать макропрограммы, которые подходят для рутинной работы, особенно в случае применения повторяющихся операций. Макрос легко создается простым выбором необходимых операций из списка. Полученная прикладная программа легко регистрируется в панели управления LabSolutions IR и на рабочем столе. Благодаря своей простоте, эти макропрограммы будут полезны, в частности, и для операторов, которые не знакомы с методом ИК-спектроскопии.

Операции «Easy Macro»

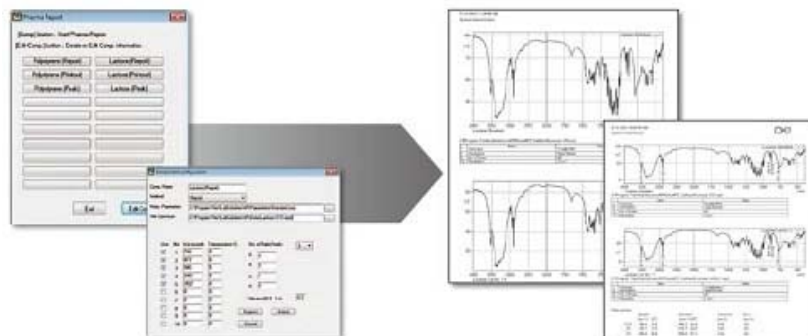
- Инициализация ИК-Фурье спектрометра, настройка параметров сканирования, измерение спектра
- Обработка данных, поиск, количественное определение, печать
- Повторное измерение, отображение сообщений, звуковые сигналы, выполнение внешней программы





ПО LabSolutions IR включает две основные прикладные программы - программу анализа загрязняющих веществ / идентификационных тестов - для анализа загрязняющих веществ и идентификационных тестов.

Программа идентификационного тестирования



Эта программа выносит решения по тестовым образцам «годен / не годен» на основе методов проверки, описанных в Фармакопее, и стандартов, установленных в каждой стране, таких как «Инфракрасная спектрофотометрия» в Фармакопее Японии и Спецификации и стандарты Японии на пищевые добавки. В дополнение к идентификационным тестам для идентификационных испытаний фармацевтических и пищевых продуктов, программа также может использоваться для приемочных и предпозвучных инспекций. Программа вычисляет разницу между волновыми числами пиков для стандартных и тестовых образцов и разницу между отношениями интенсивности пиков, а затем распечатывает отчет о результатах оценки «годен / не годен». Он включает спектры 57 веществ, указанных в Японских спецификациях и стандартах на пищевые добавки.



4 особенности программы идентификационного тестирования

- Распечатывает спектры стандартов и образцов для облегчения сравнения.
- Вычисление различий между волновыми числами пиков для стандартов и образцов, различий в соотношении интенсивностей между пиками, оценки «годен / не годен» и распечатка отчетов.
- Обнаружение и печать только пиков, указанных для оценки годен / не годен.
- Спектры 57 образцов по японским стандартам пищевых добавок хранятся в ПО LabSolutions IR.

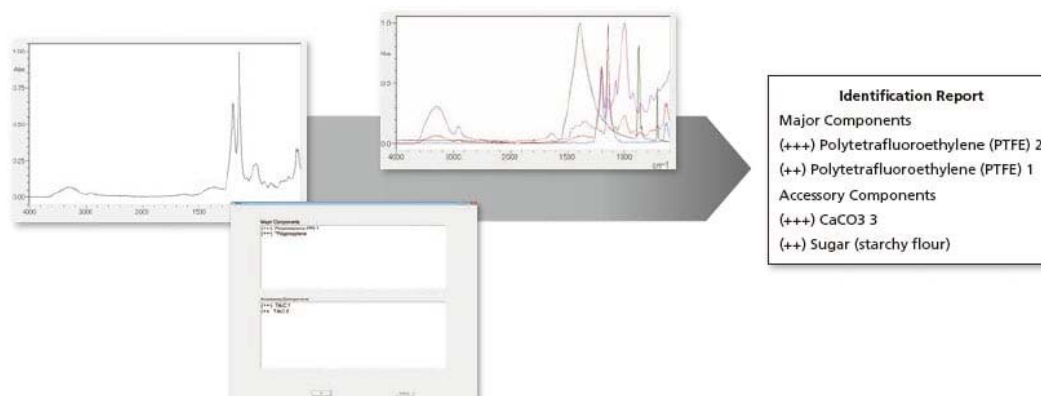
Программа анализа загрязняющих веществ

Программа анализа загрязняющих веществ идентифицирует измеряемые загрязнители с использованием запатентованного алгоритма идентификации Shimadzu (патент Японии № 5205918) в сочетании со спектральной библиотекой, содержащей более 550 спектров для веществ, обычно обнаруживаемых как загрязнители. После анализа данных ПО автоматически выносит решение «годен / не годен» и создает отчет. Даже если загрязнитель представляет собой смесь, ПО ищет основные и второстепенные компоненты и отображает их ранги. Поскольку количество компонентов в смеси указывать не требуется, даже операторы с минимальным опытом инфракрасного анализа могут легко анализировать образцы.

Комбинируя собственные алгоритмы SHIMADZU с алгоритмами библиотеки спектров для общих загрязнителей, эта программа идентифицирует загрязнители с высокой степенью точности. Отчеты создаются автоматически после анализа, что сокращает время постобработки до нескольких секунд. Благодаря автоматической отчетности эта простая в использовании программа позволяет операторам даже с небольшими знаниями легко выполнять анализ.

4 особенности программы анализа загрязняющих веществ

- Содержит спектры более 500 тщательно отобранных неорганических веществ, органических веществ и полимеров, которые часто обнаруживаются как загрязнители в отделе аналитических приложений SHIMADZU.
- Позволяет автоматизировать процесс, включая поиск, оценку суждений и создание отчетов.
- Включает алгоритмы, которые фокусируются на спектральных характеристиках, а не на простом поиске спектра.
- Находит основные и второстепенные компоненты и отображаются их ранги.



Здесь показан анализ загрязнения, прикрепленного к поверхности таблетки, с использованием программы анализа загрязняющих веществ. Результаты показали, что политетрафторэтилен (ПТФЭ) был основным компонентом, а сахар и карбонат кальция были дополнительными компонентами. Поскольку два вспомогательных компонента часто используются в качестве компонентов таблеток, предполагается, что компоненты соскребались одновременно при соскабливании загрязнителя.



Расширенное соответствие нормативным требованиям фармакопеи

- GLP / GMP, FDA 21 CFR Часть 11 и другие нормативные документы с соответствующим пакетом программного обеспечения
- Полная поддержка Фармакопеи (JP, USP и EP). Программы проверки включены для пользователей, чтобы периодически измерять и записывать целостность измерений.
- Расширенные функции безопасности для обеспечения контрольных журналов и различных уровней полномочий пользователей («Администратор», «Разработчик» и «Оператор»).
- С помощью прилагаемого передового программного обеспечения **LabSolutions** пользователи могут получить максимальную отдачу от прибора с точки зрения сбора данных, анализа, целостности данных и администрирования пользователей. При наличии соответствующего пакета программного обеспечения **IRSpirit** и настройка программного обеспечения могут обеспечить полную целостность данных, администрирование пользователей и журналы аудита, чтобы полностью соответствовать требованиям FDA 21 CFR Part 11.

ПО	LabSolutions IR	LabSolutions DB IR	LabSolutions CS
Метод управления данными	Файлы с данными измерений сохраняются и управляются в папках на ПК.	Файлы с данными измерений сохраняются и управляются в базе данных LabSolutions.	
Ссылки на данные	Программа ссылается на файлы на дисках или в папках на ПК.	Программа ссылается на файлы в базе данных.	
База данных LabSolutions	Недоступен	Доступен (база данных находится на локальном ПК)	Доступен (база данных находится на сервере)
База данных КЛАСС-Агент	Доступно (опция)	Недоступно (содержимое базы данных CLASS-Agent может быть перенесено в базу данных LabSolutions.)	
Администрирование пользователей	Доступный		
Администрирование группы прав	Доступный		
Администрация проекта	Недоступен	Доступный	
Автономный / сетевой	Либо можно использовать.	Можно использовать только автономную конфигурацию .	Можно использовать только базы данных в сети. Данные LabSolutions IR можно просматривать с помощью менеджера баз данных на ПК, настроенном для просмотра. Обратите внимание, что LabSolutions IR должен быть установлен на ПК, который используется для просмотра.
Резервное копирование данных	Выполняется для каждого файла с помощью проводника Windows.	Выполняется для каждой базы данных.	



ПО LabSolutions DB IR сочетает в себе функции управления аналитическими данными с LabSolutions IR и способна обеспечить безопасное управление данными с одного компьютера. LabSolutions DB IR соответствует требованиям FDA 21 CFR Part 11 и PIC / S и является оптимальной установкой для клиентов.

ПО LabSolutions CS При подключении к аналитической сети без ограничений ПО LabSolutions CS управляет всеми аналитическими данными в центральной базе данных на сервере, облегчая доступ к аналитическим данным с любого компьютера, подключенного к этой сети. Службы терминалов (RemoteApp) также можно использовать для управления ПО LabSolutions IR из удаленного места, даже если LabSolutions IR не установлен на клиентском ПК. ПО LabSolutions CS идеально подходит для клиентов, которые хотят соблюдать правила ER / ES и хотят управлять данными LC / GC вместе с данными FTIR на одном сервере, на котором размещается большое количество пользователей.

Программное обеспечение для измерения кинетики Time Course

Программа Time Course используется для сбора спектров через равные промежутки времени и создает набор данных, используемый для отслеживания реакций как функции времени. Изменения высоты пика и площади пика можно использовать для расчета значений, связанных с кинетикой реакции. Информация сохраняется и отображается в 3D или на контурной диаграмме. Данные можно пересчитать, изменив параметры. Интервал сканирования зависит от разрешения и количества сканирований. Максимальное время измерения составляет 48 часов, но зависит от параметров сканирования. Программное обеспечение Time Course включает в себя программу 3D-обработки.

Программное обеспечение EDXIR-Analysis

Программное обеспечение EDXIR-Analysis специально разработано для выполнения качественного анализа с совместным использованием данных, полученных с помощью флуоресцентного спектрометра с энергодисперсионным рентгеновским излучением (EDX) и инфракрасного спектрофотометра с преобразованием Фурье (FTIR). Это ПО используется для выполнения комплексного анализа данных FTIR, который отлично подходит для идентификации и квалификации органических соединений, и EDX, который подходит для элементарного анализа металлов, неорганических соединений и другого содержимого. Затем ПО отслеживает результаты идентификации и степень соответствия. Его также можно использовать для самостоятельного анализа данных EDX или FTIR.

Библиотека, используемая для анализа данных (содержащая 485 файлов данных), является оригинальной для Shimadzu и была создана в сотрудничестве с агентствами водоснабжения и производителями продуктов питания. В библиотеке можно зарегистрировать дополнительные данные, а также файлы изображений и файлы документов в формате PDF. Она также эффективна для связанного хранения различных типов данных в виде электронных файлов.

Для автоматического выполнения качественного анализа достаточно просто нажать на кнопку Analyze Both Data («Проанализировать оба набора данных») и выбрать данные EDX/FTIR*1. В результате повышается эффективность анализа данных и обеспечивается значительная помощь при анализе примесей. В дополнение к списку совпадений отображаются измеренные EDX и FTIR спектры, для которых найдены совпадения по библиотеке. Пользователь может просмотреть результаты анализа, их можно выбрать, нажав на кнопку Single («Индивидуальные»). С помощью функции сравнения данных возможно вычислить степень соответствия между фактически измеренными данными и данными, зарегистрированными в библиотеке. При нажатии кнопки «Печать» результаты печатаются в фиксированном формате, а также сохраняются в формате Word.

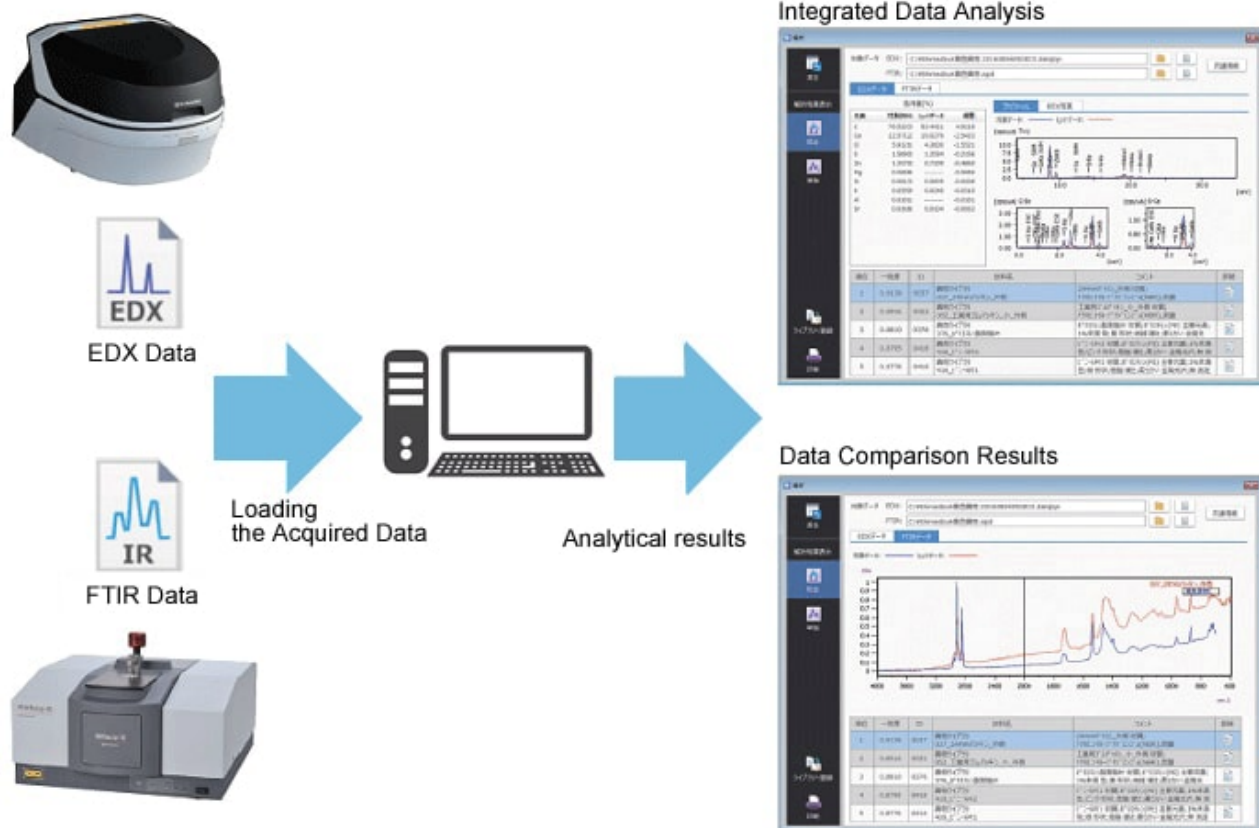


*1: Результаты, полученные на EDX, позволяют разделить компоненты на неорганические, органические и смешанные. Объединенный анализ данных выполняется путем назначения приоритетов для каждого типа соединений.

Объединенный анализ полученных данных с последующим сравнением для подтверждающих тестов

Ниже приведен пример объединенного анализа образца наполненной резины и сравнение полученных результатов для образца из поливинилхлорида (ПВХ) и стандартного изделия. Результаты объединенного анализа данных свидетельствуют о том, что примесью в образце наполненной резины является бутадиенакрилонитрильный каучук, который содержит карбонат кальция и стеарат цинка.

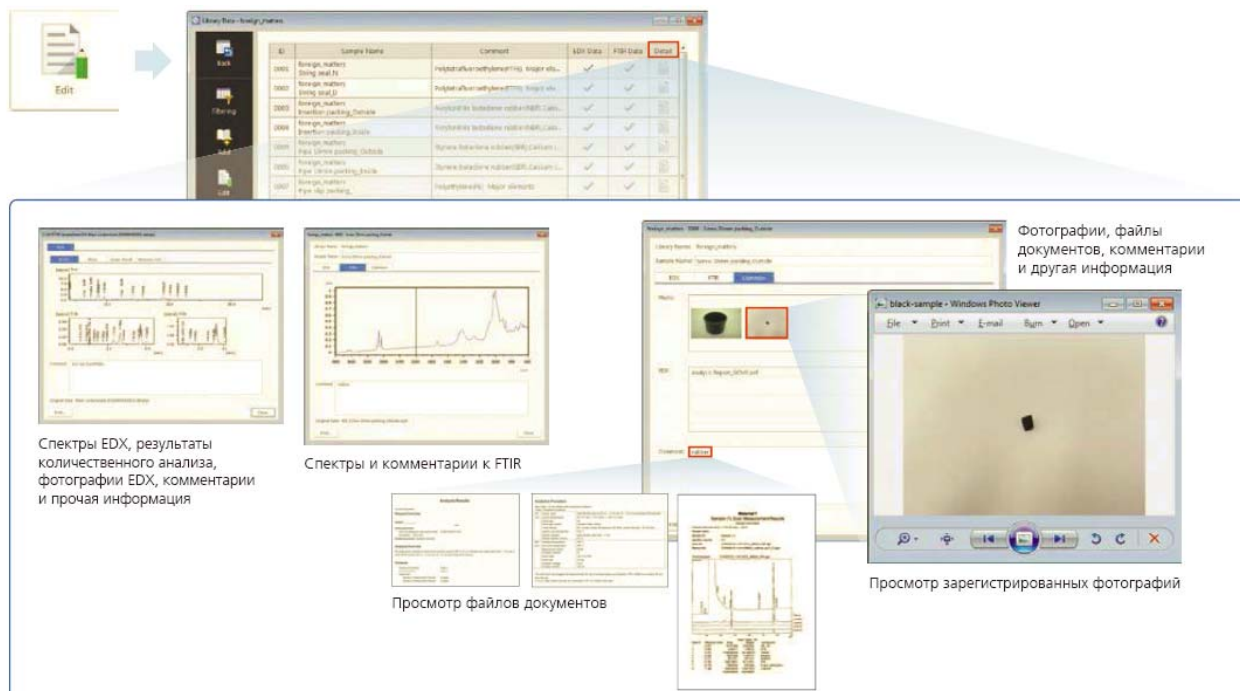
На основе сопоставления данных также установлено, что степень совпадения между исследуемым объектом из ПВХ и стандартным изделием составляет 0,8506. По данным EDX и FTIR выявлено присутствие в анализируемом образце свинца (Pb) и акрилов, которые, в свою очередь, отсутствуют в стандартном изделии. Соответственно, сделано предположение, что объект исследования содержит компоненты, отличающиеся от компонентов в стандартном изделии.



Просмотр данных, регистрация, редактирование, удаление данных, изображения и файлы документов

При нажатии на кнопку Edit («Редактировать») и выборе существующей библиотеки можно просматривать данные, изображения и документы, зарегистрированные в этой библиотеке. Данные можно редактировать и удалять. Можно регистрировать новые данные. Можно создать новую библиотеку.

Если для анализа образца использовали другие приборы (не EDX и FTIR, а например, хроматограф, масс-спектрометр или прибор для анализа поверхности), то результаты анализа можно преобразовать в формат PDF и также зарегистрировать в библиотеке. Это обеспечит связанное хранение результатов анализа с данными, полученными на EDX/FTIR.



Библиотека загрязнителей для LabSolutions IR

Это эффективный инструмент для анализа загрязнителей в водопроводной воде и пищевых продуктах. Библиотека включает профили рентгеновской флуоресценции (файлы PDF) для значительного повышения точности поиска загрязняющих веществ. В отличие от существующих библиотек, она содержит данные о смешанных соединениях.

Библиотека термически поврежденных пластиков *

Эта библиотека содержит данные о деградированных пластиках, которые были окислены при нагревании. Библиотека демонстрирует свою эффективность, когда загрязняющие вещества включают разложившиеся вещества.

Дополнительные аксессуары

QATR-S - приставка однократного нарушенного полного внутреннего отражения. Благодаря алмазной призме, измерение можно проводить в диапазоне до 400 см^{-1} . Для измерения спектра жидкости, просто капните небольшое количество на призму. Для измерения твердых и порошкообразных образцов, обеспечьте хороший контакт образца с призмой с помощью прижимного устройства. Большие образцы (с большой площадью поверхности) можно измерять без предварительной резки. Угол падения составляет 45° .

Доступен один из трех типов материала призмы: алмаз, селенид цинка (ZnSe) или германий (Ge). Приставки с германиевой призмой идеально подходят для анализа образцов с высоким показателем преломления.

- Порошки,
- Формованные детали,
- Тонкие плёнки,
- Плёнки,
- Жидкости,
- Пластики





DRS-8000A (P/N 206-62301-58)

Несмотря на то, что образцы смешиваются с KBr, нет необходимости в прессовании таблеток. Для пластиковых молдингов часть поверхности счищают наждачной бумагой, прикрепленной к пробоотборнику SiC-sampler (P/N 200-66750), после чего анализируют порошкообразный образец, сформированный на бумаге.

Спектры диффузного отражения, которые в свою очередь схожи со спектрами пропускания, получают путем преобразования Кубелки-Мунка в программном обеспечении LabSolutions IR. Распознавание аксессуара происходит автоматически.

- Порошки,
- Формованные детали



SiC sampler

MHP-1 (P/N 200-66747-91)

Это компактный, недорогой ручной пресс для прессования таблеток с KBr диаметром 4 мм. Полученная таблетка измеряется с помощью специализированного держателя, что обеспечивает исключительную простоту в работе. Не требуются дополнительные пресс-формы или вакуумный насос.

- Порошки



Держатель EDXIR (P/N 221-25890-41)

Этот складной держатель состоит из клеящего слоя с прикрепленным образцом и полипропиленовой пленки, предназначенной для рентгенофлуоресцентного анализа.

EDXIR-держатель предназначен для проведения измерений на ИК-Фурье спектрометре и рентгенофлуоресцентом спектрометре. При проведении рентгенофлуоресцентного анализа закройте держатель и поместите полипропиленовой пленкой непосредственно на область облучения.

При использовании ИК-Фурье спектрометра для измерения откройте держатель и расположите образец на призме клеящим слоем вверх. После измерения держатель в закрытом виде можно использовать для хранения образца.

- Порошки,
- Формованные детали,
- Тонкие плёнки,
- Плёнки,
- Жидкости,
- Пластики



Measurement with EDX



Measurement with FTIR