

Лазерный дифракционный анализатор
размера частиц

SALD-2300



Применяется для широкого спектра приложений,
используя дополнительные блоки и пакеты прикладного
программного обеспечения Обеспечивает точную оценку изменения
распределения частиц по размеру, согласно ISO13320

Гибкий анализ данных с помощью последнего программного обеспечения

Обратитесь к странице 6 для анализа доступных данных.

Лазерный дифракционный анализатор размера частиц

SALD-2300



Анализ размера частиц с помощью лазерной дифракции?

Распределение частиц по размеру можно рассчитать с помощью схемы распределения интенсивности рассеянного света, которое генерируется частицами образца, когда их облучает лазер.

Это основной метод анализа размера частиц, поскольку он имеет отличные свойства, такие как широкий диапазон измерений, короткое время измерения и возможность измерять как влажные, так и сухие образцы. Принцип измерения см. на стр. 19.

Широкая применимость	Высокое разрешение	Высокая концентрация
Высокая повторяемость	Высокая надежность	Высокая чувствительность
Высокая пропускная способность	Высокая эффективность	Высокая способность к анализу

Добавлены новые мощные функции для точной оценки изменения распределения частиц по размеру.

Распределение частиц по размеру может оказывать большое влияние на характеристики, желаемые для данного применения или цели, или на производительность и качество конечного продукта.

Анализатор размера частиц с возможностью точного измерения распределения частиц по размеру является важным инструментом в современной лаборатории. SALD-2300 – это инструмент. Благодаря разнообразным дополнительным блокам и пакетам прикладного программного обеспечения, SALD-2300 может легко удовлетворить требования применения в различных отраслях промышленности, включая фармацевтику, косметику, продукты питания, напитки, пигменты, краски, керамику и электронные материалы.

Следующие три функции были добавлены для обеспечения точной оценки изменений в распределении частиц по размеру, вызванным течением времени или концентрацией частиц.

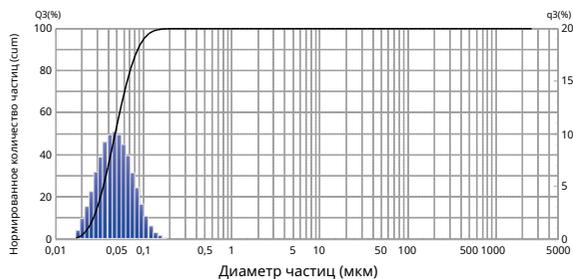
- 1 Широкий диапазон концентрации частиц от 0,1 до 20% ppm.
- 2 Функция непрерывного измерения с интервалом не менее 1 секунды
- 3 Широкий диапазон измерений от 17 нм до 2500 мкм.

SALD-2300 поддерживает совместимость данных с предыдущими продуктами, такими как SALD-2001, SALD-2101 и SALD-2201.

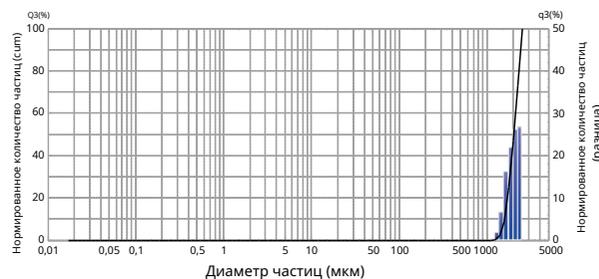
Широкая применимость

Используя пробоотборник SALD-MS23, диапазон измерений составляет от 17 нм до 2500 мкм для влажного измерения.

Например, частицы PSL со средним диаметром 50 нм и шарики из нержавеющей стали диаметром 2 мм можно измерить одним анализатором.

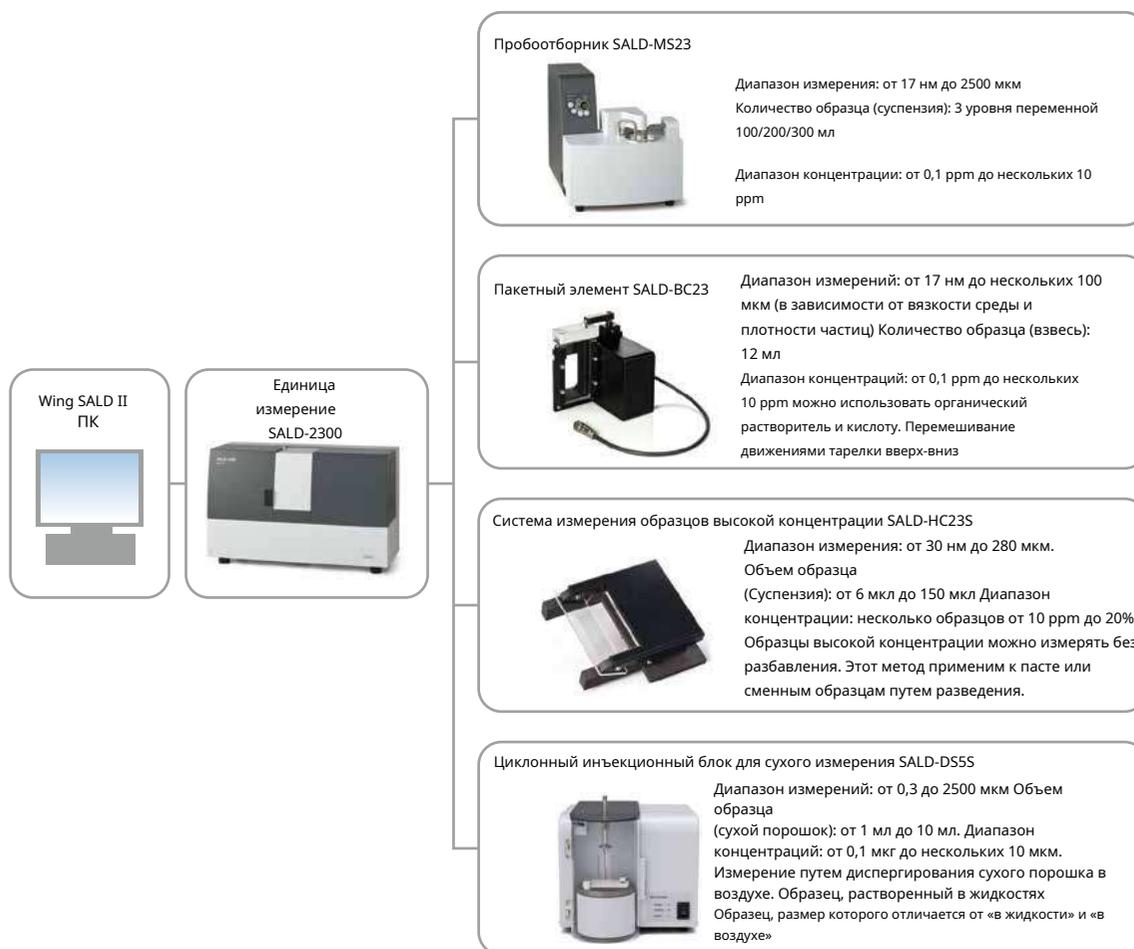


Частицы PSL со средним диаметром 50 нм



Шары из нержавеющей стали диаметром 2 мм.

Конфигурацию системы можно оптимизировать для различных целей, объектов измерения, сред и условий.



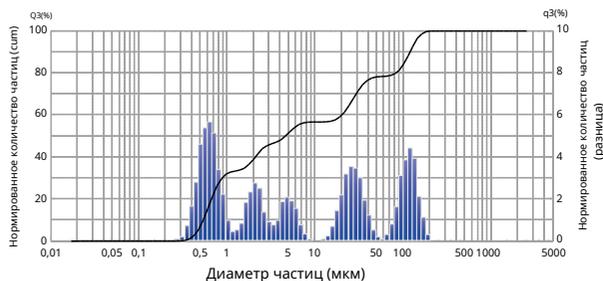
Различные количества образцов (суспензия) могут быть выбраны в соответствии с объектами измерения и целями.

- Объем образца для SALD-MS23 меняется: 100 мл, 200 мл или 300 мл.
- Объем образца для партийной кюветы SALD-BC23 составляет 12 мл.
- В случае системы измерения образца высокой концентрации SALD-HC23S для образца можно использовать дополнительное отступление количества в диапазоне от 6 мкл до 150 мкл.

Высокое разрешение

Точное определение распределения частиц по размеру с пятью пиками

Рассеянный свет от грубых частиц концентрируется под малыми углами вблизи оптической оси и сильно колеблется в пределах небольшого угла, но рассеянный свет от микрочастиц медленно колеблется до больших углов от центра. В то время как интенсивность рассеянного света от грубых частиц чрезвычайно высока, интенсивность рассеянного света от микрочастиц очень низка. SALD-2300 достигает высокого разрешения в широком диапазоне размеров частиц, используя соотношение между размером частиц и рассеянным светом и увеличивая площадь поверхности обнаружения каждого из 78 концентрических детекторных элементов Wing Sensor II с логарифмической скоростью от центра наружу. В дополнение к Wing Sensor II, один датчик используется для бокового рассеянного света и пять датчиков используются для обратного рассеянного света.



Данные о распределении частиц по размеру с пятью пиками Надежно воспроизводит распределение частиц по размеру со сложной формой распределения. Это пример измерения смеси пяти типов частиц с диаметрами 0,7, 2, 5, 25 и 100 мкм.



Wing Sensor II

Высокая надежность

- Метод лазерной дифракции отвечает стандартам ISO 13320 и JIS Z 8825-1.

Соответствует стандартам лазерной дифракции и рассеяния ISO 13320 и JIS Z 8825-1.

- Проверка прибора с помощью частиц стандарта JIS

Производительность системы можно проверить с помощью стандартных частиц MBP1-10, определенных в JIS Z 8900-1. Или образцы имеют широкое распределение частиц по размеру; использование этих образцов позволяет проверить точность прибора.

- Легкое обслуживание

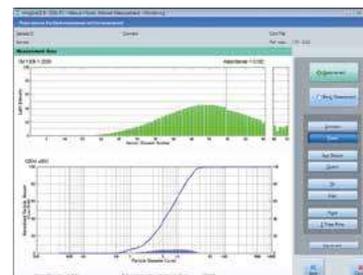
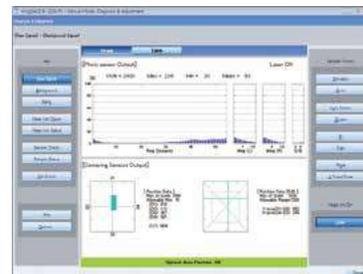
Мощная функция самодиагностики позволяет проверять исходные сигналы от каждого датчика и элемента обнаружения и функциональное состояние системы. Функция журнала операций хранит подробную информацию со всеми данными измерений, например рабочее состояние и состояние загрязнения клеток. Это позволяет задним числом проверить достоверность данных измерений и состояние загрязнения клеток.

- Позволяет проверить результаты измерений

(данные распределения частиц по размеру)

по данным распределения интенсивности света (необработанные данные)

Поскольку данные распределения интенсивности света (необработанные данные) и результаты измерений (данные распределения частиц по размеру) могут отображаться на одном экране, результаты измерений можно проверить при просмотре обоих наборов данных. В дополнение к проверке соответствия уровня сигнала обнаружения (концентрации частиц) это позволяет подтвердить достоверность результатов измерения из многих аспектов, например, с точки зрения ширины распределения и наличия агрегатов и загрязнений.



Высокая воспроизводимость

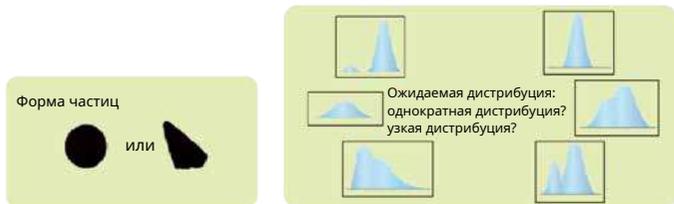
Улучшенная стабильность оптической системы

В системах SALD используется OSAF (Omnidirectional Shock Absorption Frame), полностью изолирующая все элементы оптической системы от ударов, вибрации и других внешних помех. Поэтому оптические оси редко нуждаются в регулировке.

Гибкий анализ данных

Оснащен несколькими режимами анализа данных

В программном обеспечении SALD-2300, в дополнение к обычному режиму, который автоматически рассчитывает распределение частиц по размеру, добавлен расширенный режим, который вычисляет распределение частиц по размеру, используя предварительную информацию об образце. Расширенный режим позволяет установить форму частиц и предварительную информацию, например, является ли распределение единичным, или узким.



Выполняя расчет распределения частиц по размеру в соответствии с информацией о физических свойствах, ожидается, что стабильность размера частиц результаты распределения могут быть достигнуты во время повторных измерений и что можно получить результаты расчетов с угнетенными пиками побочных эффектов.

Высокая эффективность/высокая надежность

Функция автоматического расчета показателя преломления устраняет ошибку или проблему с выбором показателя преломления

Доступна функция автоматического расчета показателя преломления.

Выбор показателя преломления был неперменной частью использования метода лазерной дифракции, в который обычно вводилось опубликованное значение. Однако такие значения не обязательно были соответствующими, учитывая влияние состава и формы частиц.

Поэтому для выбора показателей преломления использовались изнурительные процессы проб и ошибок.

WingSALD II решает такие проблемы, являясь первым в мире программным обеспечением, которое содержит функцию, которая автоматически вычисляет соответствующий показатель преломления на основе метода LDR (воспроизведение распределения интенсивности света).

Примечание. Метод LDR автоматически рассчитывает соответствующий показатель преломления на основе согласованности между фактически измеренным распределением интенсивности света и воспроизведенным (перечисленным) на основе данных распределения частиц по размеру.

Этот метод был разработан Shimadzu и опубликован в двух технических статьях. Его иногда называют «метод Киношита» в академических сообществах в честь инженера Shimadzu.

(1) Укажите диапазон для показателя преломления

(2) Оцените

(3) Отображение кандидатов по результатам расчета показателя преломления и размера частиц

Высокая эффективность/высокая надежность

Функция помощи уменьшает операционную погрешность для более точного измерения.

Функция Measurement Assistant позволяет подготовить SOP, чтобы измерения всегда производились в одинаковых условиях и по одинаковым процедурам.

Каждый может произвести качественные измерения в любом месте в любое время.

При помощи SALD-MS23, SALD-BC23 и SALD-DS55 автоматические измерения с помощью управления ПК могут производиться в соответствии с определенной SOP.

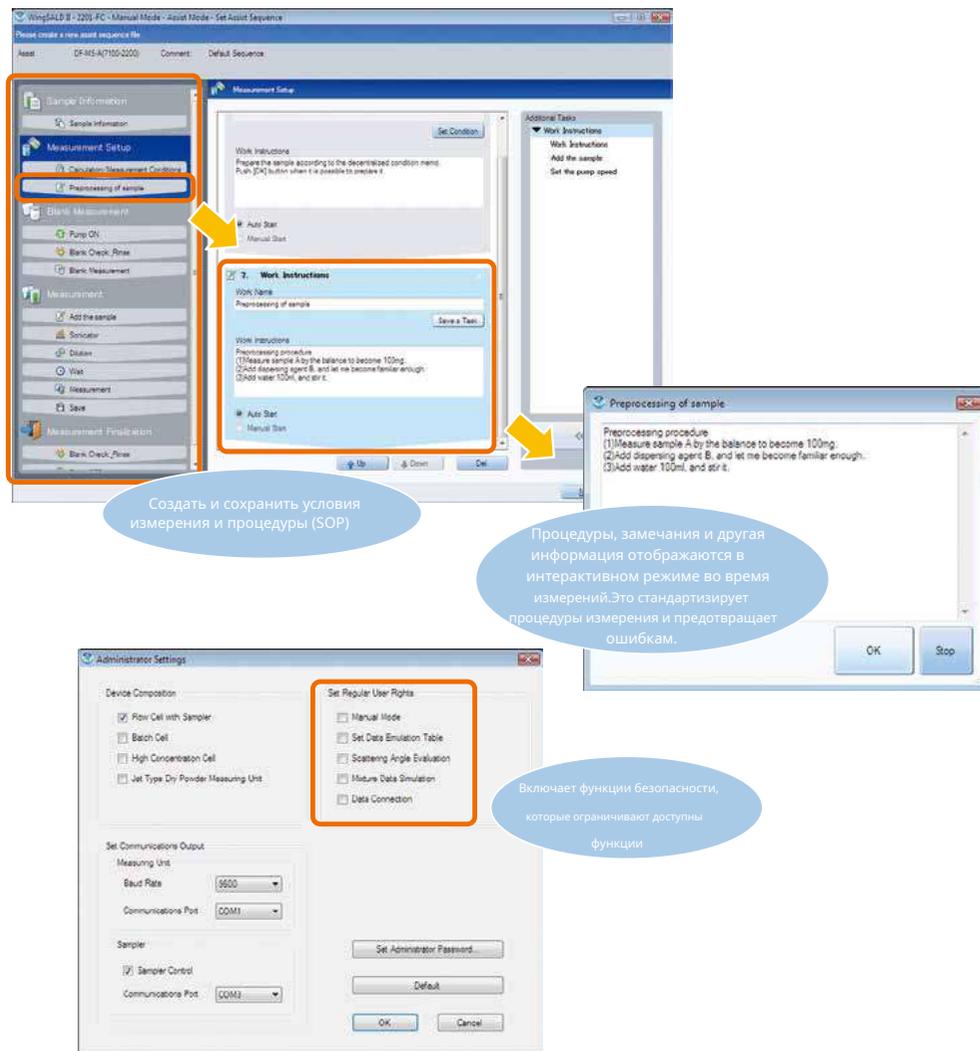
Работа оператора заключается только в предварительной обработке образцов и вводе.

Создание, сохранение и предоставление общего доступа к условиям и процедурам измерения, включая методы и условия предварительной обработки, гарантирует, что измерения выполняются с использованием одинаковых условий и процедур, даже если они выполняются другим оператором или в другом месте или на заводе, а также обеспечивают безопасное сравнение данных.

Кроме того, когда используется функция помощника измерения, инструкции по измерению для оператора отображаются на экране. Это позволяет даже неопытным операторам правильно производить измерения.

Различными функциями и операциями SALD-2300 можно управлять с помощью ПК, что позволяет более эффективно использовать SOP. Кроме того, администраторам и операторам можно назначить разные рабочие привилегии для обеспечения безопасности.

Примечание. SOP – это аббревиатура от Standard Operating Procedure.



Высокая чувствительность/высокая концентрация

Предпринимая измерения в условиях широкой концентрации частиц (от 0,1 ppm до 20%), можно оценить изменения в распределении частиц по размеру в зависимости от концентрации частиц.

Раньше концентрацию частиц в образце нужно было регулировать, чтобы соответствовать оптимальным условиям анализаторов путем разбавления или концентрирования с помощью центрифуги. В этих случаях изменения в распределении частиц по размеру, такие как агломерация или дисперсия, не могут быть рассмотрены.

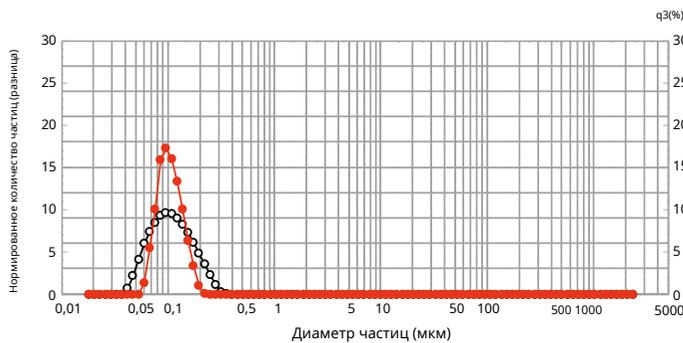
Дисперсии и агломерация могут быть вызваны разведениями.

В некоторых случаях разведения могут ускорить дисперсии, но в других случаях они могут образовывать агломераты. Для обеспечения оптимума исходная концентрация частиц должна определяться без разбавлений или концентраций. После оценки распределения частиц по размеру в исходном состоянии необходимо оценить влияние концентрации частиц от дисперсий и агломераций.

Необходимо охватить широкий диапазон концентрации частиц для оценки процесса растворения частиц образца. Это необходимо, поскольку процесс растворения делает концентрацию частиц низкой по сравнению с первой концентрацией частиц.

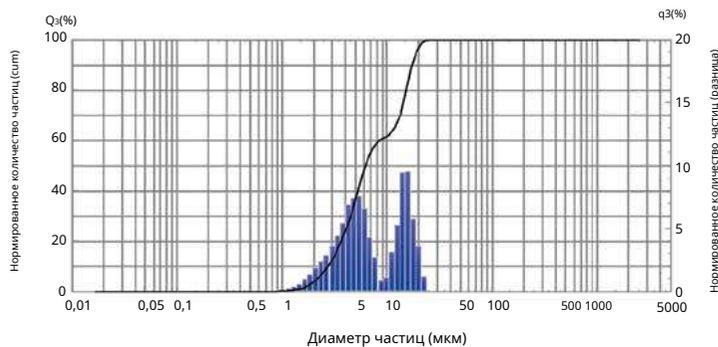
SALD-2300 может измерять распределение частиц по размерам в условиях концентрации частиц от 0,1 до 20% ppm. При использовании пробоотборника SALD-MS23 или периодической кюветы SALD-BC23 измерения возможны в условиях концентрации от 0,1 ppm до 100 ppm.

Когда используется система измерения образцов высокой концентрации SALD-HC23S, можно измерять образцы высокой концентрации до 20%, поскольку предотвращает негативные эффекты многократного рассеяния.



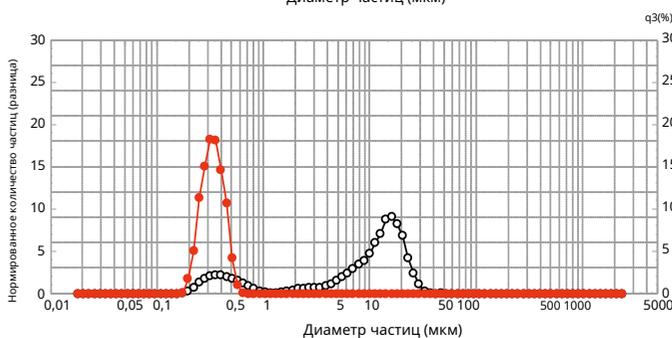
Измерение без разведения крема для рук

В случае крема для рук разбавления сужают распределение частиц по размеру. Для получения точных измерений необходимо производить измерения без разбавлений.



Оценка мелких частиц, входящих в состав красного вина график слева показывает результат измерения красного вина в состоянии неразбавленного раствора. Образец низкой концентрации можно измерить как неразбавленный раствор.

Измерение его в этом состоянии может устранить влияние дисперсии или агломерации посредством операции концентрирования.



Оценка материала отрицательного электрода вторичной батареи

Слева представлен график, показывающий результаты измерения частиц сажи. Агломерационные частицы (микрометровый диапазон) были диспергированы к чистой частице (субмикрометровый диапазон) путем дисперсионной обработки с использованием гомогенизатора. Образец (образец, поглощающий свет, как сажа), плохо пропускающий свет, можно измерить на основе улучшения чувствительности.

Высокая скорость

Изменения в распределении частиц по размеру можно отслеживать в режиме реального времени. Функция непрерывного измерения интервала в 1 секунду может записывать эти процессы или дополнительный анализ.

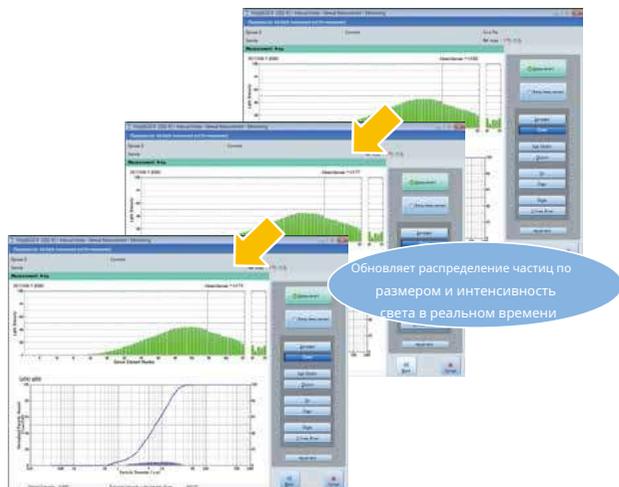
Данные о распределении частиц по размеру и распределении интенсивности света могут отображаться в режиме реального времени.

Это означает, что изменения образца с течением времени или изменения статуса дисперсии можно отслеживать в режиме реального времени.

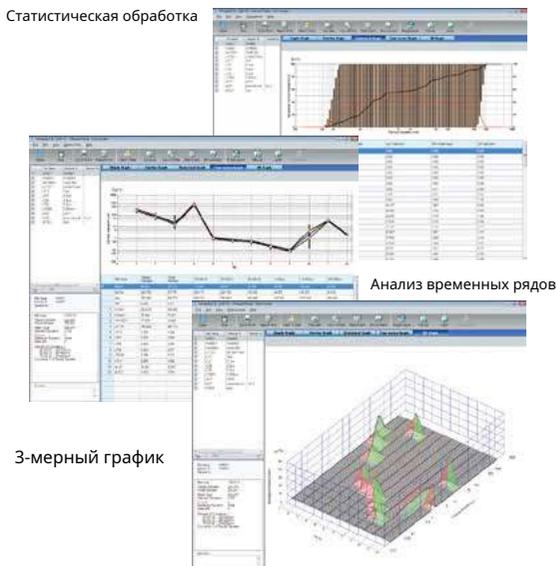
Поскольку данные о распределении интенсивности света, являющиеся необработанными данными, и данные о размере частиц можно контролировать одновременно, их можно сравнить, чтобы отслеживать любые изменения в статусе образцов.

При непрерывном измерении можно записать максимум 200 наборов данных с минимальным интервалом в 1 секунду.

Максимально 200 размеров частиц можно измерять и хранить непрерывно с интервалом минимум 1 секунду. Эти данные можно анализировать с разных точек зрения посредством статистической обработки, анализа временных рядов и функций трехмерного графика.



Распределение частиц по размеру/Распределение интенсивности света
Одновременное отображение в реальном времени

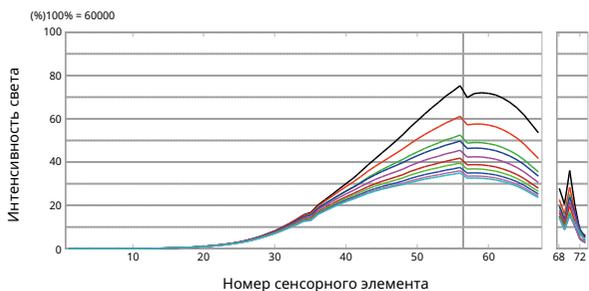


Статистическая обработка

Анализ временных рядов

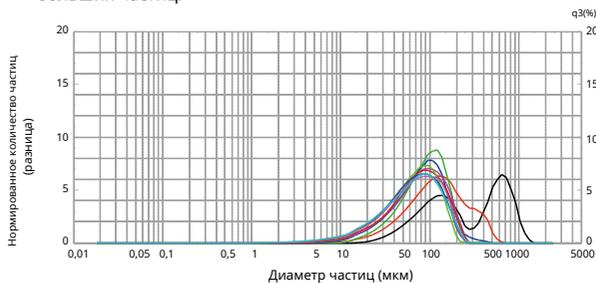
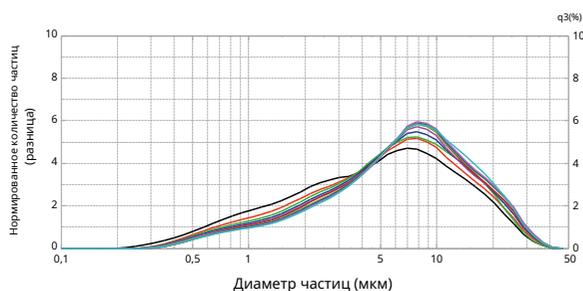
3-мерный график

Перекрестное сравнение распределения частиц по размеру и распределению интенсивности света позволяет производить многостороннюю оценку процесса растворения.



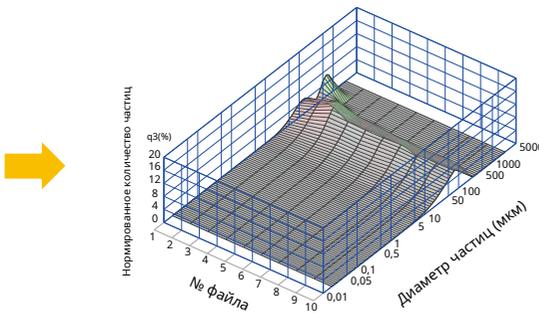
Это пример данных распределения интенсивности света и данных распределения частиц по размеру для процесса растворения карбоната кальция. Он показывает, как прогрессирует растворение частиц меньшего диаметра и как увеличивается нормализованное количество.

больших частиц.



Это результат измерения процесса, посредством которого порошкообразное средство для пищеварения распределяется в воде.

Распределение частиц по размеру можно отразить на трехмерном графике. На трехмерном графике легко увидеть процесс дисперсии, который меняется от большой частицы к маленькой.



Высокая эффективность

Более эффективно обрабатывает несколько наборов данных

Несколько наборов данных можно хранить как группу, облегчающую организацию, повторное отображение и повторный анализ данных. Данные можно загружать как группу и отображать или анализировать одновременно вместо того, чтобы загружать каждый набор отдельно.

Высокая способность к анализу

Данные измерения по нескольким аспектам

– Широкий ассортимент программ для анализа данных включен в стандартную комплектацию

Следующие программы анализа данных включены по умолчанию.

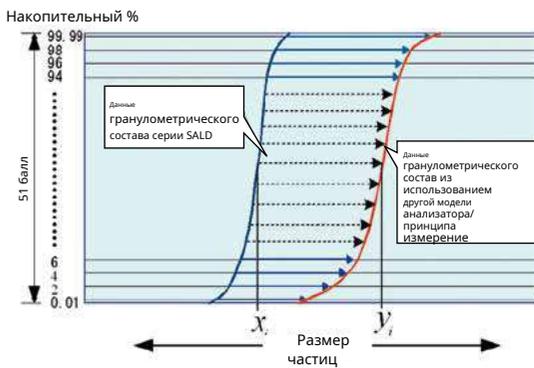
■ Оценка угла рассеяния

Графически составляющие интенсивности рассеянного света под каждым углом. Это использует преимущества высокоинтегрированной матрицы фотодиодов, позволяющая оценивать рассеянный свет под малым углом с высоким разрешением. Сферы

Применение: Оценка характеристик рассеяния ламп и листов.

■ Функция эмуляции данных

Основываясь на результатах измерений серии SALD, эта функция позволяет эмулировать результаты измерений, полученные из использованием других моделей или других принципов измерения. Это обеспечивает совместимость с результатами данных, полученными предварительными методами измерения.



Эмуляция 51 выражением превращения

51 выражение преобразования можно получить в кумулятивных % точках (0,01%, 2%, 4% 96%, 98%, 99,98% на вертикальной оси), чтобы выразить соотношение между данными распределения частиц по размером, измеренным с помощью SALD-2300 и измеренным другим прибором или технологией.

102 параметра a_i ($i = 1, 2, \dots, 51$) и b_i ($i = 1, 2, \dots, 51$), используемые в 51 выражении преобразования, можно хранить как таблицу параметров, которые можно использовать для эмуляции.

Эта функция эмуляции может уменьшить некоторые проблемы, когда старый анализатор размера частиц обновляется до нового прибора.

Те же образцы должны быть измерены двумя приборами, чтобы разработать таблицу параметров для эмуляции.

- 99.99% 1st emulation expression: $\log y_1 = (\log x_1) \times a_1 + b_1$
- 98% 2nd conversion expression: $\log y_2 = (\log x_2) \times a_2 + b_2$
-
- ith conversion expression: $\log y_i = (\log x_i) \times a_i + b_i$
-
- 2% 50th conversion expression: $\log y_{50} = (\log x_{50}) \times a_{50} + b_{50}$
- 0.01% 51st conversion expression: $\log y_{51} = (\log x_{51}) \times a_{51} + b_{51}$

■ Функция моделирования данных смеси

Позволяет имитировать распределение частиц по размеру, используя любое соотношение нескольких смесей распределения частиц по размеру. Это позволяет определить оптимальное соотношение смеси для получения желаемого гранулометрического состава без повторного измерения гранулометрического состава образцов смеси.

■ Функция подключения данных

Позволяет совмещать результаты измерений для двух разных диапазонов измерений в любой точке размера частиц для создания единого распределения частиц по размеру. К примеру, ситовые данные для частиц свыше 2000 мкм можно объединить с данными серии SALD для частиц менее 2000 мкм для создания широкого диапазона распределения частиц размером, который необходим для гражданского строительства, предотвращения катастроф и экологии.

Структура системы

Широкий спектр конфигураций системы может быть создан путем добавления опциональных блоков.



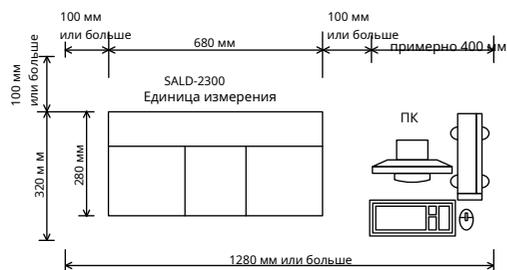
Блок измерения SALD-2300

Пакетная ячейка и система измерения образцов высокой концентрации можно установить в измерительном блоке.

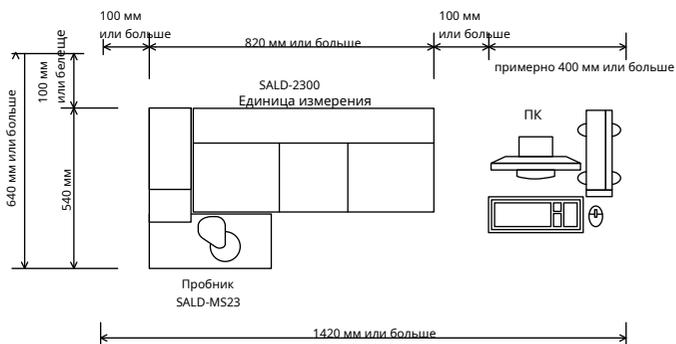
Система измерения малого объема (SALD-2300 и SALD-BC23)

Система измерения образцов высокой концентрации (SALD-2300 и SALD-HC23S)

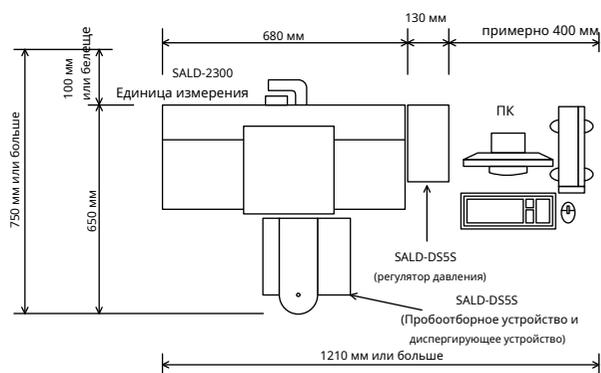
Система измерения очень малого объема (SALD-2300 и SALD-HC23S и «Стелянные слайды с отступлением»)



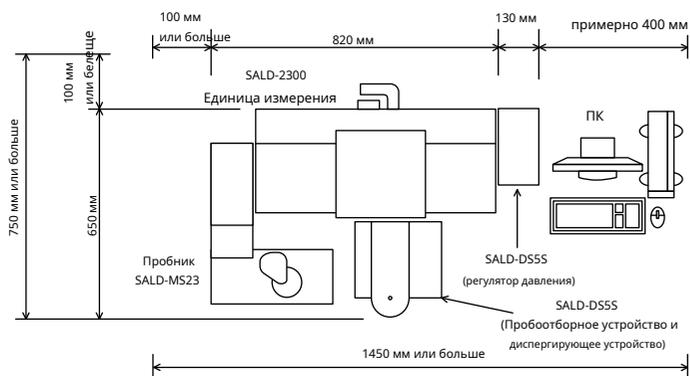
Система измерения влаги (SALD-2300 и SALD-MS23)



Сухая система измерения (SALD-2300 и SALD-DS55)



Полная система влажных/сухих измерений (SALD-2300 и SALD-MS23 и SALD-DS55)



Конфигурация системы

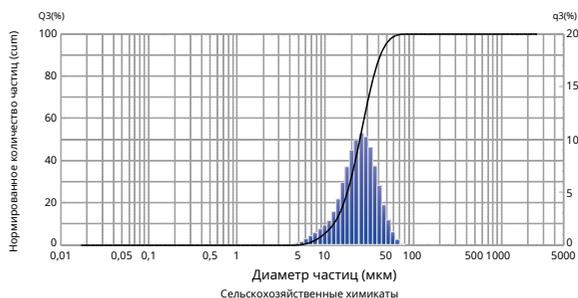
Влажное измерение для небольшого количества образца / Можно использовать почти все дисперсионные среды.

Batch Cell SALD-BC23

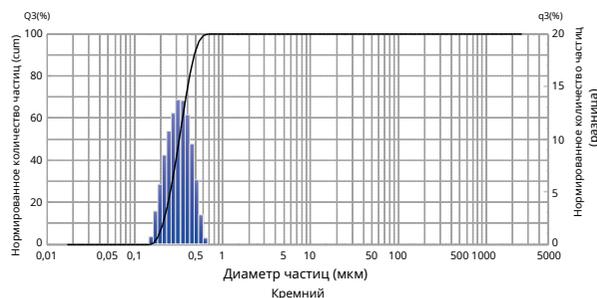


- Измерение с использованием небольших количеств образцов (измеряемых долей) и жидкие среды (дисперсионные среды).
- Можно использовать органические растворители или кислоты.
- Меньше жидких отходов утилизируется при использовании суспензий, содержащих органические растворители или кислоты.
- Вертикальное движение мешалки препятствует оседанию частиц. Воронка, изготовленная из тетрафторэтиленовой смолы, включена для предотвращения разлива взвеси. Это уменьшает вероятность попасть на руки или держит пальцы и предотвращает загрязнение поверхности клеток.

Результаты измерения



Распределение частиц по размеру может повлиять на свойства воздушного распыления и стойкую токсичность. Утилизировать образец после измерения легко, поскольку количество образца невелико.



Распределение частиц по размеру является одним из важнейших элементов контроля качества, поскольку он может повлиять на выход конечных продуктов

Общее измерение влажности для разных образцов

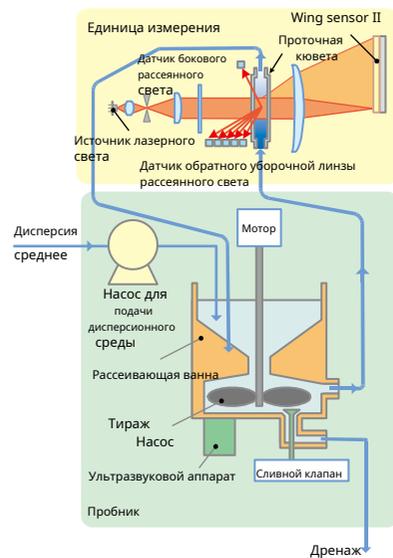
23



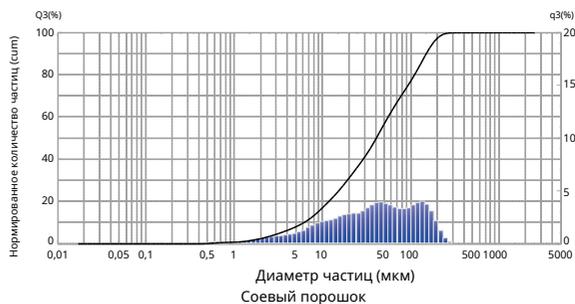
Проточная клетка

- Группы частиц диспергируются в жидкой среде и измеряются при их циркуляции между собой ячейки, размещенной в измерительном блоке, и дисперсионную ванну в пробоотборнике.
- Дисперсионная ванна содержит мешалку и ультразвуковой аппарат. Насос подает диспергированную суспензию к клетке ов.
- Насос специально разработан для обеспечения циркуляции как жидкой среды, так и частиц. А нержавеющий шарик 2мм циркулирует и его можно измерить.
- В качестве дисперсионной среды можно использовать большинство органических растворителей.

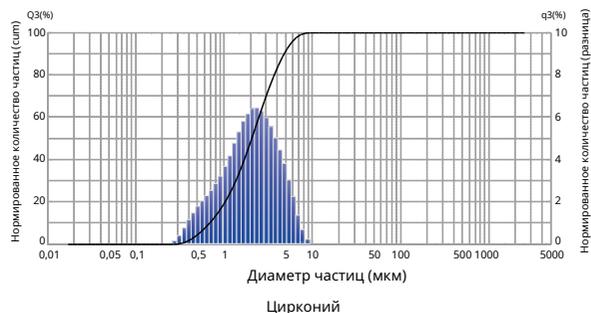
Количество образца меняется. Можно выбрать 100 мл, 200 или 300 мл.



Результаты измерения



SALD-2300 может точно измерять образцы, имеющие широкий распределение и сложные профили.
Соевый порошок – это материал, используемый для изготовления разных пищевых продуктов. Его гранулометрический состав может влиять на качество, вкус, чувство языка и зубов.

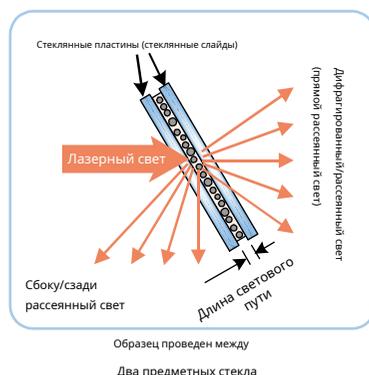


Цирконий может быть использован в качестве термостойкого керамического материала.
Для керамических изделий распределение частиц по размеру одним из важнейших элементов контроля качества, поскольку прочность и термостойкость могут зависеть от распределения частиц по размеру.

Измерение без разбавления

Система измерения образцов высокой концентрации SALD-NC23S

- Образцы высокой концентрации можно измерить методом лазерной дифракции.
- Измерение возможно, просто держа частицы образца высокой концентрации между двумя предметными стеклами.
- Образцы, для которых распределение частиц по размеру будет изменено путем разбавления, можно измерять в их исходном состоянии или из минимальным требуемого уровня разбавления, и можно получить подлинные изображения объекта измерения.
- Коммерческие кремы для рук, кремы для лица и ополаскиватели почти не имеют предварительной обработки.



Держатель ячеек для высокой концентрации
Система измерения образцов

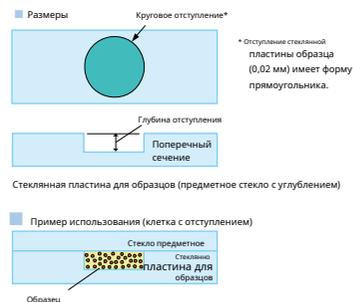
Если для измерения образца при высокой концентрации используется стандартная кювета для измерения температуры или серийная кювета, то большая длина пути света приводит к многократному рассеиванию, что делает невозможным получение точных измерений.

Однако с помощью этой системы это возможно, просто удерживая частицы образца высокой концентрации между двумя предметными стеклами, что сокращает длину пути света, избегает негативных эффектов многократного рассеивания и делает возможным точное измерение.

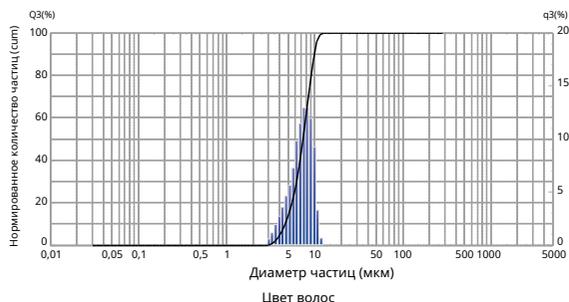
- Стеклоны пластины для образцов (стеклянные слайды с отступом) (стандартные принадлежности)

Эффективный для измерения образцов с относительно низкой концентрацией или дорогостоящих образцов, которые можно использовать только в небольших количествах.

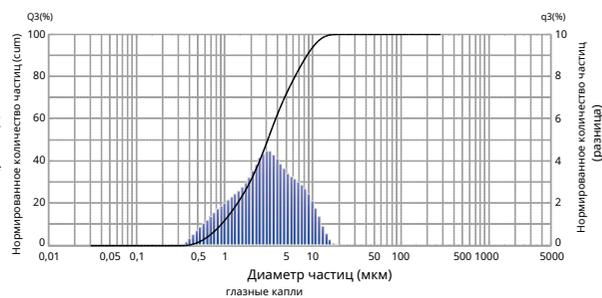
Имя	Глубина отступления	Номер	Объем выборки	Концентрация часть к (% по весу)
Стеклоны пластина для образцов (0,02 мм)	0,02 мм (20 мкм)	2	0,006 см ³	От нескольких сотен до нескольких процентов
Стеклоны пластина для образцов (0,05 мм)	0,05 мм (50 мкм)	1	0,015 см ³	
Стеклоны пластина для образцов (0,1 мм)	0,1 мм (100 мкм)	1	0,03 см ³	
Стеклоны пластина для образцов (0,2 мм)	0,2 мм (200 мкм)	1	0,06 см ³	
Стеклоны пластина для образцов (0,3 мм)	0,3 мм (300 мкм)	1	0,09 см ³	
Стеклоны пластина для образцов (0,4 мм)	0,4 мм (400 мкм)	1	0,12 см ³	
Стеклоны пластина для образцов (0,5 мм)	0,5 мм (500 мкм)	1	0,15 см ³	



Результаты измерения



Свойства краски для волос, такие как цвет, блеск и сила адгезии, зависят от распределения частиц по размеру. И эти свойства могут определить ценность его продукта. Распределение частиц по размеру этих типов образцов может быть изменен путем разбавления, поэтому измерение образца высокой концентрации без разведения лучше.



Распределение частиц глазных капель по размеру может отрицательно повлиять на лекарства, а также на ощущение глаз, которое очень чувствительно. Важно измерение начальной концентрации частиц без разбавления.

Структура системы

Образцы порошка можно измерять без подготовки.

Измерительное устройство сухого типа Cyclone Injection Type SALD-DS55

Разработан механизм отсасывания пробы циклонного типа. Может быть использован сильный процесс двойной дисперсии всасывания и впрыска.

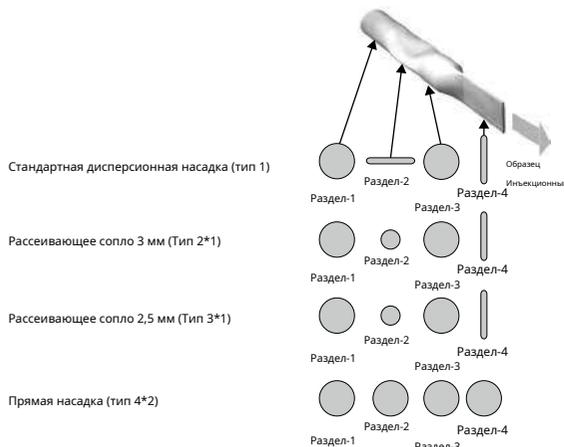
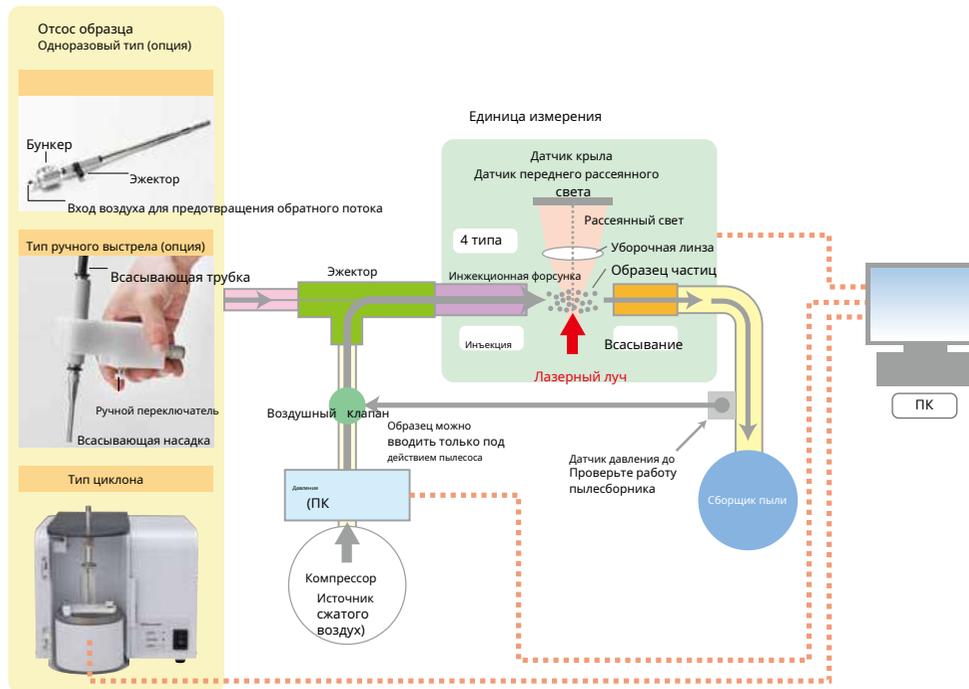
Измерение с высокой точностью, высокой чувствительностью, высокой воспроизводимостью и высоким разрешением

Образец для применения

- Легкорастворимые образцы (лекарство, порошкообразные продукты)
- Легко агломерируемые образцы (намагниченные частицы)

Особенности

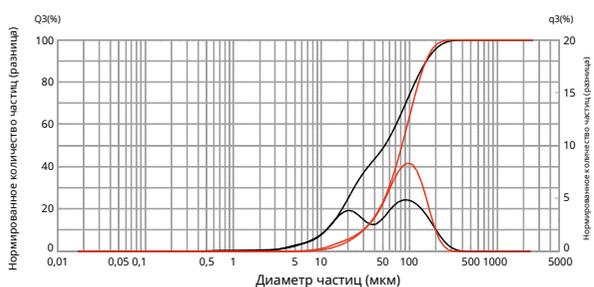
- Используя три типа механизма всасывания образца (тип циклона, тип одноразового ввода, тип ввода вручную) и четыре типа Дисперсионная насадка, Оптимальная комбинация может быть выбрана для выполнения измерений на основе свойств и количества образца.
- При использовании циклонного типа образец, загруженный в специальный держатель образца, всасывается во время вращения, а затем впрыскивается из насадки и измерение. Кроме того, поскольку используется держатель образца, образец не рассыпается, а руки оператора не загрязняются.
- При использовании одноразового типа помещение образца в небольшой бункер является единственной операцией, необходимой для измерения. Этот тип подходит для небольшого количества выборки. (опция)
- При использовании ручного типа удара образец можно отсасывать непосредственно из стакана или таблицы для измерения. (опция)



- Когда сжатый воздух, включая образец, проходит через инжекторную насадку, форма, площадь и направление поперечного сечения изменяются для того, чтобы получить большие изменения в объеме, давлении и направлении воздушного потока. Таким образом, агломераты могут быть сильно диспергированы в воздухе.
- Для получения оптимальной дисперсности в зависимости от свойств образца можно выбрать одну из четырех форсунок разной формы
- Намагниченные частицы, легко связывающиеся в жидкости, могут быть сильно рассеиваются в воздухе с помощью инжекторного сопла типа 1. Поэтому можно получить точные результаты измерений.
- При помощи дисперсионной насадки типа4 сила рассеяния ослабляется, что Измерение необходимо проводить без разрушения хрупких частиц.
- Использование рассеивающих форсунок типа2 и 3 усиливает рассеивающую силу, что подходит для диспергирования не частиц.
- При использовании циклонного типа двойной дисперсионный процесс всасывания а инъекция обеспечивает измерение с хорошей воспроизводимостью.

*1 Тип 2 и тип 3 являются настроенными параметрами * 2 Тип 4 является вариантом

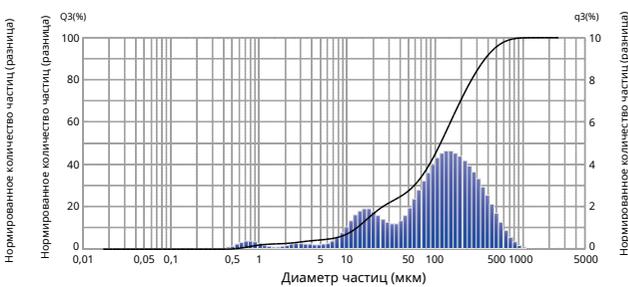
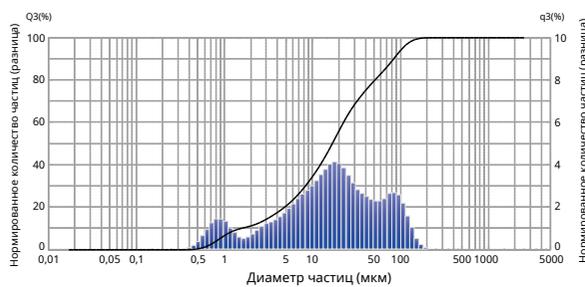
Результаты измерения



Мука грубого помола

Мука мягкого помола

Дисперсия в воде настолько сложна, что для влажного измерения необходимо использовать органические растворы, такие как IPA. Механизм впрыска циклона может разойтись легко в воздухе, что позволяет проводить сухие измерения с хорошей воспроизводимостью. Кроме того, образец можно собрать в пылесос и легко утилизировать.



2 вида желудочно-кишечных препаратов

Растворимость зависит от распределения частиц по размеру и может негативно отразиться на измерении фармацевтических препаратов. Сухой измерения необходимые для измерения фармацевтических препаратов с эффектом растворения.



Технические характеристики оборудования

Общие спецификации

Принцип измерения	Метод лазерной дифракции
Диапазон измерения	SALD-MS23: от 17 нм (0,017 мкм) до 2500 мкм. SALD-BC23: от 17 нм (0,017 мкм) до 400 мкм. SALD-HC23: от 30 нм (0,030 мкм) до 280 мкм SALD-DS5: от 300 нм (0,3 мкм) до 2500 мкм

Примечание 1. Диапазон измерения изменяется в зависимости от формы и частицы. Единица измерения: SALD-2300

Источник света	Красный полупроводниковый лазер (длина волны 680 нм)
Детектор света	Элементы детектора для УФ полупроводникового лазера Всего 84 элемента (78 спереди, 1 сбоку, 5 сзади)
Соответствие системы	Лазерный продукт класса 1, отвечающий требованиям CE
Необходимый источник питания	115 или 230 В переменного тока по заказу 100 ВА
Размеры и вес	Ш680мм×Г280мм×В430мм, 31кг
Операционная среда	Температура: от 10 до 30°C, влажность: от 20 до 80% (без конденсации)

Примечание 2: Эталонный образец и кабель USB (2 м) поставляются как стандартПроботборник: SALD-MS23

Рассеивающая ванна	Емкость: 100/200/300 мл
Соникатор	Частота около 32 кГц, выходная мощность около 40 Вт.
Жидкостной насос	Радиальный насос, максимальная производительность 2000см ³ /мин
Материал жидкостного насоса	Нержавеющая сталь (SUS 304, SUS 316), тетрафторэтилен (PTFE), перфтореластмор (FEP) или Kalrez, Thermo on Pascal (внутри)
Насос подачи жидкости	Мембранный насос, максимальная производительность 750см ³ /мин
Материал подачи насоса жидкости	Тetraфторэтилен, поливинилденеуриид
Протоочная кювета	Кварцевое стекло
Необходимый источник питания	115 или 230 В переменного тока по заказу, 200 ВА
Размеры и вес	Ш390мм×Г520мм×В430мм, 18кг
Операционная среда	Температура: от 10 до 30°C, влажность: от 20 до 80% (без конденсации)

Примечание 3: Кабель USB (2 м) входит в стандартную комплектацию

Пакетный элемент: SALD-BC23

Материал клетки	Кварцевое стекло
Необходимый объем жидкости	Прибл. 12 см ³
Механизм мешалки	Движение лезвия вверх-вниз
Размеры и вес	Ш100мм×Г120мм×В140мм, 0,8кг
Операционная среда	Температура: от 10 до 30°C, влажность: от 20 до 80% (без конденсации)

Система измерения образцов высокой концентрации: SALD-HC23S

Материал клетки	Боросиликатное стекло/Кварцевое стекло
Необходимый объем жидкости	Прибл. 0,15 см ³
Размеры и вес	Ш20мм×Г100мм×В9мм, 0,2кг
Операционная среда	Температура: от 10 до 30°C, влажность: от 20 до 80% (без конденсации)

Единица сухого измерения циклонного инъекционного типа: SALD-DS55

Образец типов всасывания	Циклонный тип / Тип одного выстрела / Тип ручного выстрела
Всасывающая насадка	Можно выбрать из 4 типов (дисперсионное сопло 2,5 мм/3,0 мм и прямое сопло являются дополнительными)
Спецификация единицы отбора проб система	Циклонный тип (путем вращения и вертикального перемещения специального контейнера для образцов)
Способ размещения образца	Помещен в контейнер для образцов
Способ общения	USB (контроль ПК)
Необходимый источник питания	115/230 В переменного тока (±10%), 100 ВА, 50/60 Гц (без пылесборника и компрессора)
Размеры и вес	Ш 240×Г 310×В 210 мм, 10 кг
Операционная среда	Температура: от 10 до 30°C, влажность: от 20 до 80% (без конденсации)
Спецификация регулятора давления	
Максимальное первичное давление	Прибл. 0,8 МПа
Вторичное давление	от 0,05 до 0,5 МПа
Рейтинг фильтрации	Удаление частиц размером 5 мкм или более
Подключение к источнику воздуха	Труба наружным диаметром 6 мм
Способ общения	USB (контроль ПК)
Необходимый источник питания	115/230 В переменного тока (±10%), 100 ВА, 50/60 Гц (без пылесборника и компрессора)
Размеры и вес	Ш 130×Г 223×В 233 мм, 3 кг
Операционная среда	Температура: от 10 до 30°C, влажность: от 20 до 80% (без конденсации)

Примечание 4: Сухой футляр SALD-2300 входит в стандартную комплектацию.

Требования к компрессору и пылеуловителю

Компрессор	Выход	: 0,4 кВт
	Минимальное давление	: ок. 7 кгс/см ² (прибл. 0,69 МПа)
	Воздушный разряд	: 45 л/мин
	Объем бака	: ок. 30 л
Пылесборник	Тип	: Пылесос (тип бумажной упаковки)
	Эффективность сбора пыли:	Более 99% для частиц 0,3 мкм
	Емкость	: 2,0 м ³ /мин или больше
	Вакуум	: ок. 2000 мм Аq или менее
	Диаметр всасывающего шланга:	прибл. 32 мм

WingSALD II

Функции измерения и отображения данных		
Измерение гранулометрического состава	Ручной режим и режим помощи	
Настройка показателя преломления	Функция автоматического вычисления показателя преломления (метод LDR: метод воспроизведения распределения интенсивности света) облегчает настройку показателя преломления.	
Отображение в реальном времени	Одновременное отображение распределения частиц по размеру/распределению интенсивности света	
Диагностика/Настройки	Функция самодиагностики и проверка клеток	
Пересчет гранулометрического состава	Пакетный перерасчет макс. 200 распределений	
Отображение данных о распределении частиц по размеру	Отображает наложение макс. 200 распределений	
Отображение распределения интенсивности света	Отображает наложение макс. 200 распределений	
Статистическая обработка данных	Макс. 200 наборов данных (также позволяет накладывать макс. 200 наборов данных)	
Обработка временных рядов	Макс. 200 наборов данных	
Трехмерная графика	Макс. 200 наборов данных	
Передача данных через буфер обмена	[Image Output] (Вывод изображения): Выводит целый лист данных или только график. [Текстовый выход]: выводит итоговые данные, данные о распределении частиц по размеру или данные о распределении интенсивности света.	
Сортировка данных	Сортирует по названию файла, идентификатору образца, номеру образца или показателю преломления	
Исходные условия		
Размер частиц (мкм)	Исправлено 51 или 101 деление	Устанавливается пользователем 51 раздела
Количество частиц (%) Деление	Исправлено 51 раздела	Устанавливается пользователем 51 раздела
Основа распределения	Количество, длина, площадь или объем	
Выражение кумулятивного распределения	Оверсайз или заниженный	
Выражение частотного распределения	$q, q/\Delta x, q/\Delta \log x$	
Уровни сглаживания	10 уровней	
Фитинг функции распределения	Распределение Розина-Раммлера, логарифмическое распределение Гаусса	
Перенос данных	±10 уровней	
Функция отчета	Отдельные наборы данных (6 шаблонов), наложенные данные (5 шаблонов), статистические данные, данные временных рядов или 3D-данные можно выбрать и вывести с помощью пакетной обработки	
Функции анализа данных		
Функция оценки угла рассеяния	Оценка характеристик рассеяния в микроугловых областях для таких образцов, как оптические светодиодные изображения и листы.	
Функция эмуляции данных	Эмулирует результаты измерения других приборов и принципы измерения, используя результаты измерений серии SALD.	
Функция моделирования данных смеси	Имитирует распределение частиц по размеру, используя любое соотношение смеси с несколькими распределениями размеров частиц.	
Функция подключения данных	Сочетает два распределения размеров частиц с разными диапазонами измерений в любых какой точке размера частиц для создания единого распределения размеров частиц.	
Функция непрерывного измерения	Непрерывно измеряет изменения в распределении частиц по размеру и диаметру частиц в течение времени, с интервалами в одну секунду, и сохраняет результаты.	

Примечание 5. Метод LDR автоматически вычисляет соответствующий показатель преломления на основе согласованности между фактически измеренным распределением интенсивности света и воспроизведенным (перечисленным) из данных распределения частиц по размеру. Этот метод был разработан Shimadzu и опубликован в двух технических статьях.

Его иногда называют метод Киношита в академических сообществах в честь инженера Симадзу.

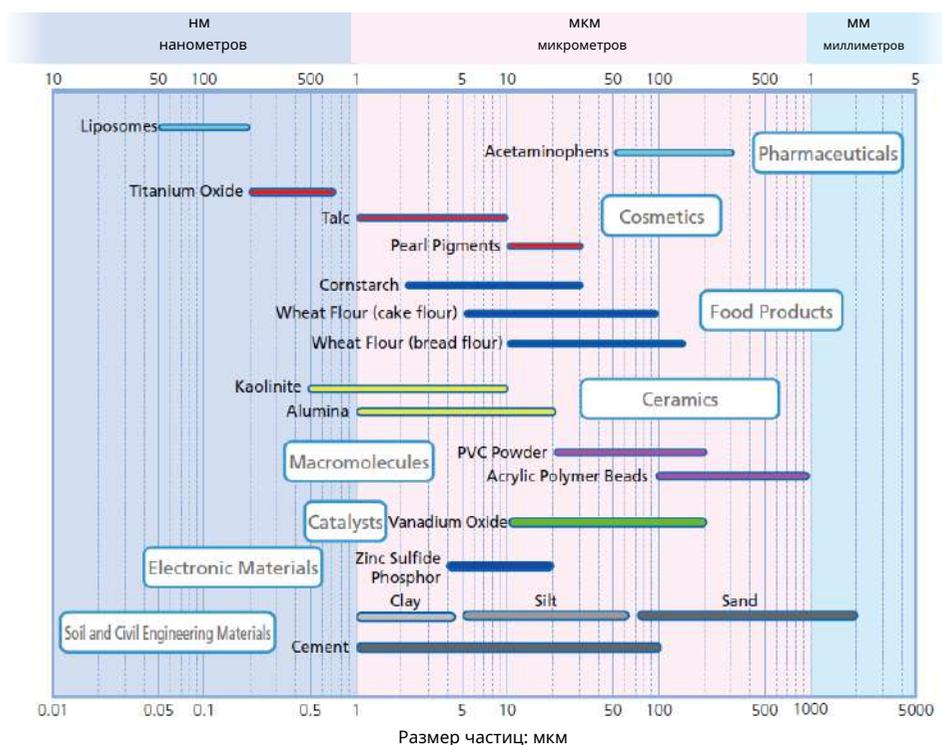
Требования к ПК

Программное обеспечение стандартно входит в CD-R с системой SALD (оптическая система). Установите программное обеспечение на компьютер, соответствующий следующим спецификациям.

ОС	Windows®10 Pro, Windows®11 Pro	
ЦП	Intel®Ядро™i5, i7	
Память	8 Гб мин.	
HDD	Необходимо 1 Гб свободного пространства.	
CD-ROM	Необходим для установки программного обеспечения	
Порт USB	Название подразделения	Необходимый порт USB
	SALD-2300	1 порт
	SALD-BC23	0
	SALD-MS23	1 порт
	SALD-HC23S	0
	SALD-DS55	2 порта
	Принтер	1 порт
Дисплей	SXGA (1280×1024 пикселей) мин.	
Принтер	Должен быть совместим с операционной системой.	

Применение анализатора размера частиц

Гранулометрический состав является одним из основных факторов определяющих характеристики порошков и частиц. Порошки и частицы используются в широком диапазоне областей для широкого диапазона целей и применений. В некоторых случаях они используются непосредственно как фармацевтические препараты, катализаторы, добавки или связующие, тогда как в других ситуациях они используются как сырьевые ингредиенты. В любом случае распределение частиц по размеру может оказать значительное влияние на характеристики, желательные для данного применения или цели, или производительность и качество конечного продукта. Следовательно, измерение распределения частиц по размеру имеет важное значение для стабилизации или улучшения характеристик, производительности или качества порошков или частиц.



Анализаторы размера частиц Shimadzu используются в самых разных отраслях, для широкого спектра целей и применений.

1 Фармацевтика

Чем меньше частицы, тем больше их удельная поверхность и тем быстрее они растворяются. В случае частиц в медицинских инъекциях размер частиц определяет, как они проходят или проникают в капилляры и стенки кровеносных сосудов и в какие части тела они попадают.

Это оказывает большое влияние на эффективность и побочные эффекты фармацевтических препаратов.

2 Косметика

Для помады, туши для ресниц и теней для век незначительные отличия в цвете и блеске контролируются различиями в распределении частиц по размеру. Гладкость или свойства блокировки ультрафиолетового света кремов также отличаются в зависимости от распределения частиц по размеру.

3 Продукты питания

Многие пищевые продукты содержат порошкообразные ингредиенты. Чувство рта, зубов и языка и другие характеристики хлеба, пирожных, макаронных изделий и т.п. зависят от распределения частиц по размеру. Кроме того, для обеспечения стабильной качеству важен контроль распределения частиц в напитках по размеру.

3 Керамика

Например, меньшие размеры частиц используются в молоке и молочнокислых напитках, чтобы предотвратить различия в концентрации и вкус между верхней и нижней частями контейнера.

4 Макромолекулы

Прочность, плотность, жесткость, термостойкость, водо- и воздухопроницаемость и другие характеристики керамики зависят не только от типа частиц ингредиентов, но и в значительной степени от гранулометрического состава.

5 Катализаторы

Когда частицы используются в качестве ингредиентов в трубах, лимитах и листах, распределение частиц по размеру может повлиять на прочность и светопрозрачность конечного продукта.

6 Электронные материалы

Несмотря на то, что на химическую реакционную способность влияет конкретная площадь поверхности и структура пор, химическую реакционную способность можно контролировать, изменяя распределение частиц по размеру.

Способ и степень влияния размера частиц на электронные материалы отличаются в зависимости от применения и материала. Однако для обеспечения более высокого и устойчивого качества конечного продукта все чаще требуется контроль качества распределения частиц по размеру.

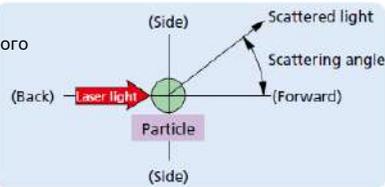
7 Почвенные и строительные материалы

Гранулометрический состав грунта и цемента оказывает значительное влияние на устойчивость и прочность опорного грунта, прочность зданий и других сооружений, а также на то, насколько они изменяются со временем. Кроме того, измерение распределения частиц по размеру является важным фактором в понимании масштаба загрязнения окружающей среды в почве.

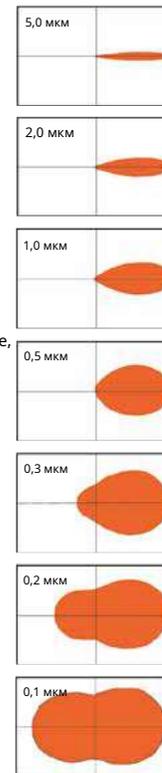
Технология измерения Метод лазерной дифракции

- Существует однозначное соответствие между диаметром частиц и структурой распределения интенсивности света.

Когда частица облучается лазерным лучом, свет излучается из нее по всем направлениям. Это «рассеянный свет». Интенсивность рассеянного света изменяется в зависимости от угла рассеяния и описывает пространственное распределение интенсивности. Это «картина распределения интенсивности света». Если диаметр частиц велик, рассеянный свет, излучаемый частицей, концентрируется в прямом направлении (т.е. в направлении лазерного луча) и интенсивно затухает в угловом диапазоне, слишком малом для того, чтобы его можно было представить на диаграмме. По сравнению с светом, излучаемым в прямом направлении, интенсивность всех других видов света чрезвычайно низка.



Дифракция/рассеяние на частицах



Соответствие между диаметром частиц и характером распределения интенсивности света

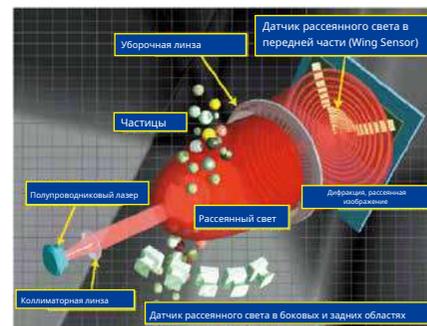
С уменьшением диаметра частиц, картина рассеянного света распространяется наружу. Когда частицы становятся еще меньше, интенсивность света, излучаемого в сторону и обратно, становится выше. Картина распределения интенсивности света становится тыквенной и распространяется по всем направлениям. Таким образом, существует однозначное соответствие между диаметром частиц и характером распределения интенсивности света. Это означает, что диаметр частиц можно определить, обнаружив картину распределения интенсивности света.

- Измерение производится на группах частиц.

Измерение распределения частиц по размеру производится не на отдельных частицах, а на группах частиц, состоящих из большого количества частиц. Группы частиц содержат частицы разного размера, и схема распределения интенсивности света, излучаемого группой, состоит из всего рассеянного света, излучаемого всеми отдельными частицами. Распределение частиц по размеру, другими словами, какие размеры частиц присутствуют в каких-либо пропорциях, можно получить путем выявления и анализа этой модели распределения интенсивности света. Это основополагающий принцип метода лазерной дифракции, который используется в лазерных дифракционных анализаторах размера частиц.

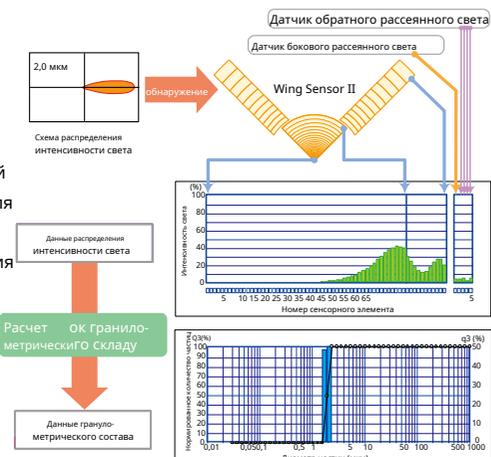
- Оптическая система SALD-2300

Лазерный луч, излучаемый источником света (полупроводниковый лазер), превращается в толстый луч с помощью коллиматора, направляемого на группу частиц. Рассеянный свет, излучаемый группой в прямом направлении, концентрируется линзой, и концентрические изображения рассеяния формируются в плоскости детектирования, расположенной на расстоянии, равном фокусному расстоянию. Это оказывается датчиком крыла, в котором светоприемные элементы расположены концентрически. Рассеянный свет, излучаемый в сторону и обратно, оказывается датчиками бокового и заднего рассеянного света. Данные распределения интенсивности света можно получить путем обнаружения данных рассеянного света по всем направлениям.



- Поток обнаружения интенсивности света и обработки данных

Посредством лазерного дифракционного анализатора размеров частиц SALD-2300 распределение частиц по размеру вычисляется на основе данных распределения интенсивности света. Общий ход обнаружения и обработки данных показан на диаграмме слева. При измерении весь диапазон операций от обнаружения моделей распределения интенсивности рассеянного света для расчета распределения частиц по размеру выполняется как один процесс, и данные распределения частиц по размеру выводятся. Пересчет распределения частиц по размером можно выполнить, используя ранее обнаруженные и сохраненные данные распределения интенсивности света и выбрав показатель преломления, отличающийся от времени измерения.





Shimadzu Corporation

www.shimadzu.com/an/

Только для исследовательского использования. Не для использования в диагностических процедурах.

Эта публикация может содержать ссылки на продукты, недоступные в вашей стране. Свяжитесь с нами для проверки наличия этих продуктов в вашей стране.

Названия компаний, названия продуктов/услуг и логотипы, используемые в этой публикации, являются торговыми марками и торговыми названиями компании Shimadzu, ее дочерних или аффилированных компаний, независимо от того, используются они вместе с символом торговой марки «ТМ» или «®».

В этой публикации могут использоваться посторонние торговые марки и торговые названия для обозначения компаний или их продуктов/услуг, независимо от того, используются ли они вместе с символом торговой марки ТМ или ®. Shimadzu отказывается от каких-либо прав собственности на торговые марки и торговые наименования, кроме своих собственных.

Содержимое этой публикации предоставляется вам «как есть» без каких-либо гарантий и может быть изменено без уведомления. Shimadzu не несет никакой ответственности за какой-либо прямой или косвенный ущерб, связанный с использованием этой публикации.

© Shimadzu Corporation, 2024 / Первое издание: март 2012 г., 3655-12308-PDFIK, C060-E007C