

Лазерные приборы для измерения размера частиц



ИДЕАЛЬНО ПОДХОДИТ ДЛЯ

- ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПО РАЗМЕРУ ЧАСТИЦ В СУХИХ ПОРОШКАХ И СУСПЕНЗИЯХ
- ДВА ДИАПАЗОНА ИЗМЕРЕНИЯ 0,5 – 1500 МКМ И 0,01 – 3800 МКМ
- ПРОИЗВОДСТВА И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА
- ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТКИ

**СТАТИЧЕСКОЕ
РАССЕЯНИЕ
ИЗЛУЧЕНИЯ ЛАЗЕРА**



КАЧЕСТВО СДЕЛАНО В ГЕРМАНИИ

FRITSCH – больше, чем просто бренд: он основан на устойчивом семейном бизнесе в четвертом поколении, прочно обосновавшемся в данном регионе с 1920 года и в течение десятилетий проводящем активную политику во всех странах. Все оборудование FRITSCH производится в соответствии с строгими критериями качества и только на предприятиях компании. Инновационность идей нашего отдела перспективных разработок вдохновляется тесным сотрудничеством с нашими заказчиками, опытом их практической работы в условиях лабораторий. Заказчики нашего оборудования во всех странах делают ставку на качество нашего оборудования, наш опыт и сервис. В свою очередь, это вдохновляет и мотивирует нас.

FRITSCH. НА ШАГ ВПЕРЕДИ.





ANALYSETTE 22 NeXT

Micro und Nano

Гранулометрический анализ в автоматическом режиме: предельно

ВАШИ ПРЕИМУЩЕСТВА

- Практическое отсутствие обслуживания, малое число подвижных частей
- Диапазоны измерения, соответствующие вашей задаче
- ANALYSETTE 22 NeXT Micro 0,5 – 1500 мкм
- ANALYSETTE 22 NeXT Nano 0,01 – 3800 мкм
- Быстрое измерение и исключительная точность
- Высокая и надежная воспроизводимость
- Легкое управление, быстрая и эффективная очистка
- Компактный дизайн

Конструкция ANALYSETTE 22 NeXT была тщательно продумана с целью оптимизации его функциональности, и вы можете выбрать одну из двух моделей: ANALYSETTE 22 NeXT Micro с диапазоном измерения 0,5 - 1500 мкм для решения типичных задач и модель более высокого класса ANALYSETTE 22 NeXT Nano с исключительно широким диапазоном измерения 0,01 - 3800 мкм и дополнительными детекторами для обеспечения высокой чувствительности.

Получите все решающие преимущества с моделью, которая соответствует вашим требованиям: максимальная простота эксплуатации и очистки, короткое время анализа, надежно воспроизводимые результаты и запись дополнительных параметров, таких как температура и pH суспензии при измерении. Современная технология при умеренной цене.





Две модели для эффективного анализа размера частиц - в производстве, для контроля качества, в исследованиях и разработках или для контроля производственных процессов.

Преимущество FRITSCH

Компактное исполнение

Продуманная конструкция анализатора ANALYSETTE 22 NeXT обусловила его небольшие размеры и пространство, занимаемое им на лабораторном столе.

Преимущество FRITSCH

Малое время измерения

ANALYSETTE 22 NeXT завершает большинство измерений менее чем за одну минуту с учетом продолжительности эффективной очистки.

Преимущество FRITSCH

Полностью автоматизированное измерение

Измерение завершается выводом максимально информативного количественного результата на экране компьютера, который можно сохранить и вывести на печать в виде гибко конфигурируемого отчета.

Преимущество FRITSCH

Надежная поддержка

После вашей покупки ANALYSETTE 22 NeXT мы также предлагаем установку, настройку программного обеспечения и обучение в Германии – всегда в наличии, быстро и гибко. Мы также осуществляем удаленную техническую и методическую поддержку из наших офисов по всему миру. Мы не оставляем наших заказчиков наедине с нерешенными проблемами.



Решение любой задачи становится легким

Измерение методом лазерной дифракции одним нажатием клавиши

С помощью ANALYSETTE 22 NeXT измерение размера частиц с высокой точностью становится простой процедурой даже для персонала, прошедшего лишь краткий инструктаж и не имеющего профильного образования: запустите программу и введите измеряемый материал. Все дальнейшие действия происходят полностью в автоматическом режиме.

1. ЗАПУСК ПРОГРАММЫ

Для начала измерения в ANALYSETTE 22 NeXT выберите из списка необходимую процедуру SOP (см. стр. 15).

2. ВВЕДЕНИЕ МАТЕРИАЛА

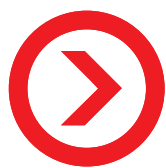
Программа автоматически задает необходимые для измерения параметры и предложит вам ввести в анализатор измеряемый материал. Как только количество введенного материала будет достаточным, измерение начнется автоматически.

3. ПРОЦЕДУРА ВЫПОЛНЯЕТСЯ ПОЛНОСТЬЮ В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ

- Диспергирование – автоматически
- Измерение – автоматически
- Анализ – автоматически
- Промывка контура диспергирования – автоматически
- Подготовка отчета с результатами – автоматически

Важная особенность – цветовая индикация процесса на экране

Текущий статус процесса отображается на экране компьютера соответствующим цветом – введение материала, диспергирование, измерение или очистка.



Надёжные результаты измерения

Сертифицированная воспроизводимость результатов

Стандарт ISO 13320 (Particle Size Analysis – Laser Diffraction Methods) для анализаторов размера частиц на основе метода лазерной дифракции определяет допустимые предельные значения в отношении воспроизводимости результатов и их погрешности и таким образом создает базу для верификации метрологических характеристик анализаторов. ANALYSETTE 22 NeXT FRITSCH полностью соответствует требованиям ISO13320 и в действительности значительно их превосходит. Это характерно для FRITSCH.



Стандартный образец для проверки метрологических характеристик анализатора



Стандартные образцы

Измерение размера частиц на основе метода лазерной дифракции основано на фундаментальных физических принципах, поэтому, строго говоря, проведение калибровки анализатора не является необходимостью. Тем не менее, безупречность работы измерительного прибора следует регулярно проверять. С этой целью используются различные стандартные образцы, которые обеспечивает простую, быструю и точную проверку характеристик анализатора для различных применений и интервалов размеров частиц.

Предлагаемые FRITSCH стандартные образцы поставляются вместе с подробной инструкцией по выполнению процедуры их измерения, а также с сертификатом с указанием верхних и нижних границ допустимых размеров частиц. Эти границы определены по признанной международной технологии (NIST-traceable).

Стандарт ISO 13320:

- Описывает базовый принцип измерения
- Характеризует возможные варианты оптической схемы анализаторов размера частиц на основе метода лазерной дифракции/анализаторов размера частиц
- Предлагает критерии применения подходящей теории рассеяния света (дифракция Фраунгофера или рассеяние Ми)
- Представляет проверку погрешности, воспроизводимости и повторяемости результатов измерений
- Дает рекомендации по оптимизации процедур измерения



Продуманные технологии измерения

Две модели анализатора с различными диапазонами измерений

Модель последнего поколения ANALYSETTE 22 NeXT, как и предыдущие модели, основана на реверсивной оптической схеме Фурье, введенной компанией FRITSCH и ставшей к настоящему времени стандартной. Ее преимуществом является отсутствие оптических элементов между детектором и измерительной ячейкой, а исполнение компактно с минимальным количеством компонентов, нет движущихся частей – отсутствие износа и необходимости в обслуживании.

Основные преимущества лазерного анализатора:

- Один лазер: просто, эффективно, надежно
- Быстрая и одновременная регистрация всей аналитической информации
- Уровни излучения регистрируются с высокой точностью с 16- разрядным преобразователем
- Регистрация рассеяния даже на очень больших углах за счет особой конструкции измерительной ячейки
- Две модели с различными диапазонами измерения
- Непрерывная регистрация уровня излучения лазера
- Быстрая автоматическая настройка лазерного луча

Преимущество FRITSCH

Один лазер – быстрое измерение

В анализаторе ANALYSETTE 22 NeXT используется только один лазер, его излучение используется даже для организации обратного рассеяния, поэтому за один скан производится регистрация всего диапазона измерения. Таким образом, ваша работа становится значительно эффективнее - измерение требует незначительного времени, и появляется возможность наблюдения за приближением процесса измерения к результату.

Преимущество FRITSCH

Исключительно широкий диапазон измерений

В анализаторе ANALYSETTE 22 NeXT измерительная ячейка расположена по отношению к лучу лазера под углом, который обеспечивает значительно больший угол рассеяния излучения по сравнению с аналогичными анализаторами. Это дает большое преимущество, особенно для измерения в нанодиапазоне.

Преимущество FRITSCH

Одновременная регистрация данных

В анализаторе ANALYSETTE 22 NeXT используется современная электроника, имеющее высокое быстродействие, преобразователи с высоким разрешением, поэтому сигналы от всех детекторов регистрируются одновременно. Это позволяет получать распределение интенсивности всего рассеянного света за очень короткое время и направлять данные этого типа с частотой нескольких сотен в секунду в программное обеспечение.



Преимущество FRITSCH
Простота очистки измерительной ячейки

Измерительная ячейка ANALYSETTE 22 NeXT устанавливается в анализаторе с его фронтальной части и может быть разобрана без использования инструмента. Очистка ячейки очень проста после отсоединения внешнего уплотнения, как и замена стекол, когда это необходимо.

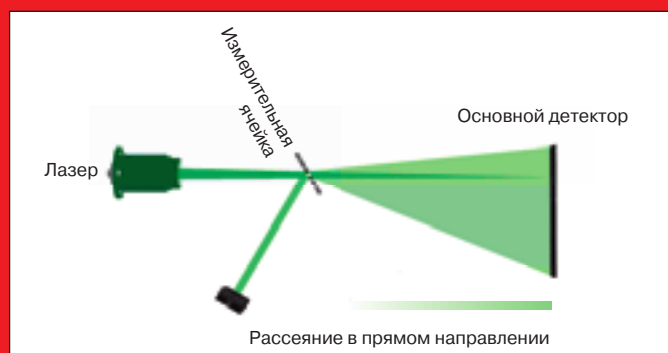


Преимущество FRITSCH
Две модели с различными диапазонами измерения

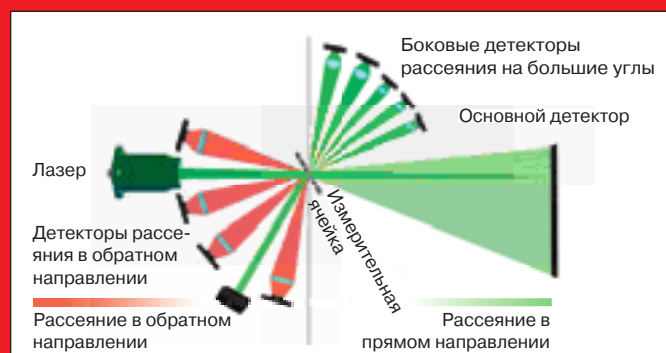
Две модели ANALYSETTE 22 NeXT отличаются по конструкции и диапазонам измерения. ANALYSETTE 22 NeXT Micro имеет один лазер и один детектор, диапазон измерения 0,5 – 1500 мкм.

ANALYSETTE 22 NeXT Nano имеет несколько детекторов и продуманную схему их расположения. Это позволяет регистрировать рассеяние излучения на значительно большие углы, использовать боковые детекторы и детекторы обратного рассеяния и снизить нижнюю границу диапазона измерения до 0,01 мкм. При этом верхняя граница диапазона измерения составила 3800 мкм.

Измерительная ячейка ANALYSETTE 22 NeXT с легко отсоединяемым внешним уплотнением



Оптическая схема ANALYSETTE 22 NeXT Micro



Оптическая схема ANALYSETTE 22 NeXT Nano



Надежная эффективность

Идеальное диспергирование в жидкости

Для большинства материалов диспергирование в жидкости является идеальной основой измерения размера частиц. Мы утверждаем: качество измерения размера частиц определяется качеством диспергирования материала, поэтому уделяем этому аспекту наибольшее внимание и используем весь наш опыт. Результатом является модульная, гибкая и мощная система диспергирования.

Основные преимущества системы диспергирования:

- Простота ее работы
- Компактность измерительного контура
- Производительный насос
- Конструкция, практически не требующая обслуживания
- Мониторинг важных параметров диспергирования
- Отсутствие «мертвых зон» в измерительном и промывочном участках циркуляционного контура
- Быстрая и эффективная очистка
- Регулируемая величина объема жидкости от 150 мл до 500 мл
- В стандартном исполнении предполагается использование многих органических растворителей
- Внешний блок ультразвука с максимальной мощностью 50 Вт
- Легкое программирование

В блоке диспергирования ANALYSETTE 22 NeXT используется мощный центробежный насос с управляемой производительностью, обеспечивающий движение тяжелых частиц и равномерность распределения частиц измеряемого материала во всем объеме циркуляционного контура. Стандартные программы, простота программирования процесса диспергирования, автоматическая процедура очистки, а также многие другие технические решения упрощают вашу работу и обеспечивают высокое качество результатов измерения.

Преимущество FRITSCH

Измерение температуры и величины pH

Стабильность суспензии измеряемого материала в циркуляционном контуре исключительно важна для эффективного диспергирования. Поэтому в циркуляционном контуре ANALYSETTE 22 NeXT производится мониторинг температуры жидкости. Для дополнительного мониторинга величины pH жидкости подключите подходящий pH-метр с интерфейсом USB к ANALYSETTE 22 NeXT и подсоедините его датчик к системе диспергирования.

Преимущество FRITSCH

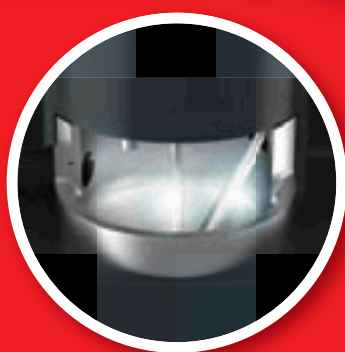
Внешний блок ультразвука

Если вы регулярно измеряете склонные к образованию агломерированных объектов материалы, вы можете для ANALYSETTE 22 NeXT дополнительно использовать внешний блок мощного ультразвука, быстро и удобно подключаемый к системе циркуляции жидкости. Он обеспечивает эффективное диспергирование материала и работает с исключительно низким уровнем шума – менее 45 дБ.

Преимущество FRITSCH

Практическое отсутствие

ANALYSETTE 22 NeXT оснащается вновь разработанным блоком диспергирования, имеющего повышенный ресурс и практическое отсутствие необходимости в обслуживании. В системе циркуляции жидкости полностью отсутствуют клапаны и уплотнители движущихся частей, это гарантирует отсутствие «мертвых зон» и областей, в которых измеряемый материал может осаждаться и накапливаться. Объем жидкости в системе циркуляции контролируется бесконтактно, с помощью ультразвукового датчика.



Преимущество FRITSCH

Освещение в дисперсионной ванне

Наличие источника света над дисперсионной ванной повышает удобство внесения измеряемого материала и позволяет осуществлять наблюдение за процессом его диспергирования.



Преимущество FRITSCH

Подвижная трубка

Только у FRITSCH: измеряемый материал, поступающий в дисперсионную ванну от измерительной ячейки, проходит через трубку, положение которой постоянно меняется, что создает вихревой характер движения жидкости, обеспечивая непрерывность движения суспензии. Движение трубки регулируется, если это необходимо.



Быстрая и эффективная очистка

Простота практической работы с блоком диспергирования в жидкости FRITSCH

Блок диспергирования в жидкости ANALYSETTE 22 XT не имеет в своем составе ни одного клапана, поэтому создаваемое насосом давление жидкости обеспечивает быструю и эффективную очистку системы диспергирования. Однократной промывки вполне достаточно, и затем анализатор готов к новому измерению.



Преимущество FRITSCH

Легко снимаемый колпак

Часть корпуса над дисперсионной ванной блока диспергирования FRITSCH легко снимается, обеспечивая удобный доступ к ванне для ее очистки, что выгодно отличает его от аналогичных анализаторов.

Преимущество FRITSCH

Дисперсионная ванна без «мертвых зон»

Только у FRITSCH: первый полностью автоматический блок диспергирования материала без единого пережимного или поворотного клапана с целью быстрого слива жидкости. Такая конструкция является существенно более надежной и имеющей минимальный износ. Данное решение исключает необходимость периодической очистки участков циркуляционного контура, в котором происходит постоянное осаждение загрязнений, а также очистки уплотнений от попадания в них отдельных частиц, вызывающих протечки.

Пригоден для многих жидкостей!

Все части системы циркуляции, вступающие в контакт с измеряемым материалом, изготовлены из высококачественной нержавеющей стали 316L, фторопласта, стекла BK7, Viton® или силикона, что позволяет использовать бензин, спирт и многие органические растворители в качестве дисперсионной жидкости.

Устойчивость к химическим соединениям

Если вы работаете с исключительно химически агрессивными дисперсионными жидкостями, вы можете получить блок диспергирования с опционально предлагаемым комплектом частей, предназначенных для использования таких жидкостей. В комплект входят уплотнения и элемент между стеклами измерительной ячейки, изготовленные из фторопренового каучука (Kalrez®) и шланги из сантопрена (LEZ SAN®). Если у вас уже имеется наш анализатор, вы можете заказать данный комплект для установки в блок диспергирования. Список совместимых химических соединений можно посмотреть здесь: www.fritsch.com.ru/chemicals.

О качестве воды

Вода, безусловно, является наиболее часто используемой дисперсионной жидкостью. Очень часто обычная водопроводная вода представляет собой хороший выбор при условии, если она имеет достаточную чистоту или ее жесткость не слишком высока, в противном случае воду следует особо подготавливать. Обратитесь к нам за советом!

Преимущество FRITSCH

Прозрачные шланги

Шланги из силикона с особо гладкой внутренней поверхностью обладают слабой способностью к внутреннему загрязнению, следы которого хорошо заметны. Благодаря использованию накидных гаек шланги легко отсоединяются и присоединяются вручную после их очистки.

Наше предложение: если возможность подключения анализатора к водопроводу у вас отсутствует, вы можете использовать внешнюю емкость с жидкостью с погружным насосом для ввода жидкости в блок диспергирования. В этом случае электроника блока диспергирования и параметры, задаваемые в программном обеспечении, обеспечивают автоматическую работу насоса.



Анализ высокого качества – MaS control

Для управления, регистрации и анализа результатов ANALYSETTE 22 NeXT используется программное обеспечение FRITSCH MaS control, в котором все данные пользователя, параметры и результаты автоматически сохраняются в реляционной базе данных SQL. Программа может использоваться и в локальных сетях, что позволяет анализировать полученные данные на нескольких компьютерах.

Факты

- Простое, наглядное представление результатов измерения
- Простота освоения благодаря стандарту Microsoft Office
- Интуитивное управление через центральную область навигации
- Вся важная информация – одним взглядом
- Быстрая наглядная сопоставимость различных измерений
- Анализ данных по теориям Фраунгофера и Ми
- Управление процессом измерения с использованием SOP
- Непрерывное сохранение температуры/величины pH
- Индивидуальные отчеты и диаграммы
- Вывод в табличной форме данных, задаваемых пользователем
- Возможность ввода сравнительных данных вручную
- Учет результатов рассева
- Экспорт данных в Excel™ и в формате XML
- База данных на основе SQL
- В стандартной комплектации CFR 21, часть 11
- Многоязычный интерфейс пользователя



Преимущество FRITSCH

Редактор отчетов с большими возможностями

Помимо интегрированных в программу стандартных вариантов отчетов, удобно воспользоваться встроенным редактором для создания отчетов, полностью соответствующих вашим требованиям. В состав отчета входит информация в графическом и табличном видах, параметры измерения, статистические данные или отдельные измеренные величины.



SOP – открытая конфигурация процесса измерения

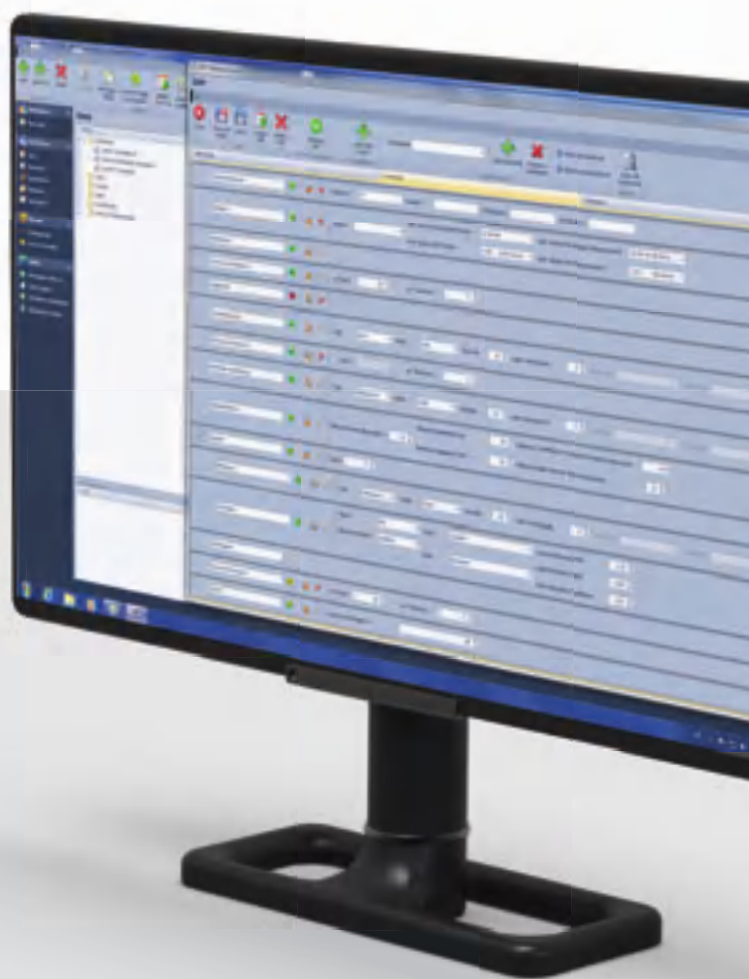
Программное обеспечение ANALYSETTE 22 NeXT имеет в составе набор стандартных программ управления (SOP) практически для всех вариантов измерения, что значительно облегчает работу с прибором. При необходимости содержание всех стандартных программ управления можно с легкостью изменить с целью оптимизации всего процесса измерения.

Выбор из имеющегося списка нужной стандартной программы управления (SOP) автоматически определяет параметры измерения, например, продолжительность и параметры диспергирования, число последовательных измерений и интервалы времени между ними. Для более тонкой настройки параметров измерения можно изменять эти и многие другие параметры, сохранять их значения как отдельную программу SOP и использовать ее в дальнейшем. Преимущество: совершенно новый уровень свободы в конфигурировании и тонкой настройке параметров диспергирования и всего процесса измерения. Итогом является высокая воспроизводимость результатов при использовании выбранной стандартной программы.

Преимущество FRITSCH

Индивидуальные права пользователя

назначение индивидуальных прав пользователя определяет гибкость обеспечения доступа этого пользователя к данным означает, что доступ к результатам измерений или возможность оказывать влияние на процесс измерения могут быть различными для различных пользователей.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ БЛОКИ

	ANALYSETTE 22 NeXT Micro	ANALYSETTE 22 NeXT Nano
Диапазон измерения	0,5 – 1500 мкм	0,01 – 3800 мкм
Аналитический метод	Статическое рассеяние лазерного излучения (лазерная дифракция)	
Вид анализа	Измерение размера частиц твердых материалов, суспензий и эмульсий в жидкости	
Измеряемая величина	Размер частиц	
Теория	Фраунгофера, Ми	
Стандарт	ISO 13320	
Оптическая конструкция	Инверсная конструкция Фурье	
Лазер	Зеленый ($\lambda = 532$ нм, пригл. 1 мВт)	
Юстировка лазерного луча	Автоматическая	
Класс защиты лазера согласно IEC 60825-1	Класс 1	
Детектор	Специально разработанный полупроводниковый детектор	
Детекторы рассеяния на большие углы	Нет	Да
Каналы рассеяния в обратном направлении	Нет	Да
Типичная продолжительность измерения	5 – 10 с (регистрация результатов одного измерения) 1 мин (полный цикл измерения)	
Анализ	Распределение частиц по размерам как интегральная кривая, столбчатая диаграмма либо в табличной форме	
Вес нетто	24 кг	25 кг
Габариты (Ш x Г x В)	66,6 x 31,9 x 29,4 см	
Программное обеспечение	MaS control для управления, регистрации и анализа результатов измерений, входит в комплект поставки с анализатором	
Требования к компьютеру	Стандартный компьютер: Windows 10, RAM 4 Гб, порт USB, монитор, клавиатура, мышь	



БЛОК ДИСПЕРГИРОВАНИЯ В ЖИДКОСТИ

Тип диспергирования в жидкости	Замкнутая система циркуляции
Объем жидкости	150 – 500 мл, выбор оператора
Центробежный насос	До 3,5 л/мин, регулируется оператором
Материалы системы циркуляции	Высококачественная нержавеющая сталь 316L, фторопласт, стекло BK7, Viton®, шланги из LEZ SIL®
Комплект для использования агрессивных жидкостей (опционально)	Уплотнения и прокладки между стеклами из FFKM Kalrez®, шланги из LEZ SAN®
Измеряемые материалы	Суспензии, эмульсии и порошки, не растворяющиеся в дисперсионных жидкостях
Объем навески	От 10 мг (микроны) до нескольких г (миллиметры)
Вес нетто	13 кг
Габариты (Ш x Г x В)	29 x 27,2 x 29 см



БЛОК УЛЬТРАЗВУКА

Выходная мощность	До 50 Вт, регулируется оператором
Материалы системы циркуляции	Высококачественная нержавеющая сталь 316L, Viton®, шланги из LEZ SIL®
Измеряемые материалы	Суспензии, эмульсии и порошки, склонные к агломерации
Вес нетто	4,8 кг
Габариты (Ш x Г x В)	29 x 9 x 27,9 см

ДАННЫЕ ДЛЯ ЗАКАЗА

№ для заказа Изделие

ЛАЗЕРНЫЙ АНАЛИЗАТОР РАЗМЕРА ЧАСТИЦ

ANALYSETTE 22 NeXT MICRO / ANALYSETTE 22 NeXT NANO



ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ БЛОКИ

- 22.9000.00** *Измерительный блок ANALYSETTE 22 NeXT Micro*
с USB-интерфейсом и программным обеспечением MaS control для 100–240 В/1~, 50–60 Гц, 50 Вт
- 22.9040.00** *Измерительный блок ANALYSETTE 22 NeXT Nano*
с USB-интерфейсом и программным обеспечением MaS control для 100–240 В/1~, 50–60 Гц, 50 Вт

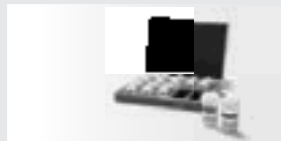
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- 22.9200.00** *Блок диспергирования в жидкости*
автоматический блок диспергирования, объем 150 – 500 мл
- 22.9287.00** *Комплект для использования химически агрессивных жидкостей*
для блока диспергирования в жидкости, в составе: элемент между стеклами измерительной ячейки, уплотнения и шланги
- 22.9270.00** *Блок ультразвука*
Для блока диспергирования в жидкости, мощность до 50 Вт, регулируется оператором, 200-240 В/1~, 50-60 Гц, 60 Вт
- 22.9280.00** *Блок ультразвука*
Для блока диспергирования в жидкости, мощность до 50 Вт, регулируется оператором, 100-120 В/1~, 50-60 Гц, 60 Вт

№ для заказа Изделие

ЭТАЛОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СЕРТИФИКАТЫ

ANALYSETTE 22 NeXT MICRO / ANALYSETTE 22 NeXT NANO



Сертифицированные стандартные образцы (NIST-traceable) для верификации в соответствии с ISO 13320

- 85.2220.00** Порошок для диспергирования в жидкости, 10–100 мкм (коробка с 10 отдельными пробами 0,5 г)
- 85.2240.00** Стандартная суспензия наночастиц (прибл. 200 нм) для проверки системы
- 85.2250.00** Стандартная суспензия 1 мкм для проверки системы (коробка с 10 отдельными пробами 5 мл)
- 85.2260.00** Стандартная суспензия 10 мкм для проверки системы (коробка с 10 отдельными пробами 5 мл)

Стандартные образцы FRITSCH в соответствии с ISO 13320

- 85.2100.00** Стандартный порошок FRITSCH F-500, 0,5–50 мкм для диспергирования в жидкости (50 г)

Сертификация

- 96.0070.00** Комплект пустых формуляров IQ/OQ (Бланки для самостоятельного заполнения. Стандартные образцы не входят в комплект поставки)

Сертификаты для проверки соответствия стандарту ISO 13320 - по запросу

ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ ДЛЯ БЛОКА ДИСПЕРГИРОВАНИЯ В ЖИДКОСТИ

- 22.9251.26** Стекло измерительной ячейки, 4 мм
- 22.9261.15** Стандартный комплект уплотнений для измерительной ячейки
- 22.9262.16** Комплект уплотнений для измерительной ячейки для использования химически агрессивных жидкостей

Деление проб

Для представительного деления проб мы рекомендуем использовать ротационный конусный делитель проб LABORETTE 27 – фундамент каждого точного анализа.

По адресу www.fritsch.com.ru/l-27 содержится дополнительная информация.

Техобслуживание и recalibration Вашего анализатора - по запросу.

Компьютер, цветной струйный принтер и лазерный принтер - по запросу.



Используйте наш опыт!

Выбирая приборы FRITSCH для измерения размера частиц, Вы используете техническое превосходство более чем 35 лет практического опыта в области измерения частиц.

В ANALYSETTE 22 реализована разработанная FRITSCH технология статического рассеяния света в конвергентном лазерном луче, являющаяся в наши дни международным стандартом.

С появлением ANALYSETTE 28 мы установили новый стандарт для анализа формы и размера частиц, используя динамический анализ изображений, с целью быстрого и простого контроля качества в промышленности.

ANALYSETTE 22 NeXT

Micro – Nano

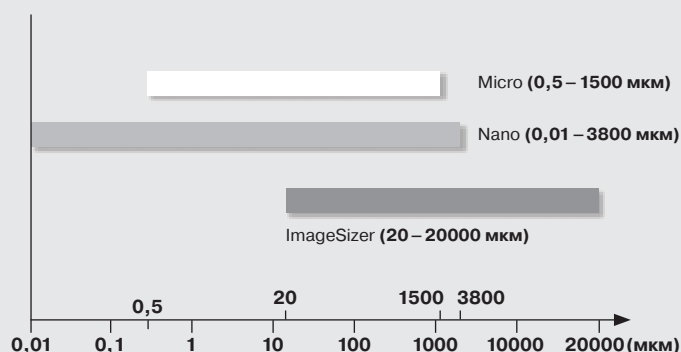
⊙ Статическое рассеяние света



ANALYSETTE 28

ImageSizer

⊙ Динамический анализ изображений



Во всем мире для Вас в 116 странах



Всегда рядом с вами

Независимо от того, где Вы используете приборы FRITSCH, мы повсюду к вашим услугам. Техническая служба сервиса и непосредственные контактные лица для консультирования по техническим вопросам помогут Вам, например, при определении процедур SOP.

Практическое дистанционное обслуживание

С помощью модуля дистанционного обслуживания наши коллеги по сервису быстро, напрямую и просто помогут вам через Интернет разобраться с любой проблемой. Мы с удовольствием предоставим вам информацию относительно индивидуальных договоров на техобслуживание.

Бесплатное измерение материалов

Сотрудники нашей лаборатории всегда готовы к измерению ваших материалов, обсуждению вашей задачи и выбору модели лазерного анализатора. Направьте нам заявку на странице www.fritsch.com.ru/service/sample-analysis.

Результат позволит вам сделать правильный выбор.

Наш эксперт Майк Палуга (Maik Paluga) ответит на все ваши вопросы по работе с анализаторами размера частиц FRITSCH и подходам к решению вашей задачи:

+49 67 84 70 188 · paluga@fritsch.de

www.fritsch-international.com/particle-sizing

Или обратитесь в наше представительство в Москве:

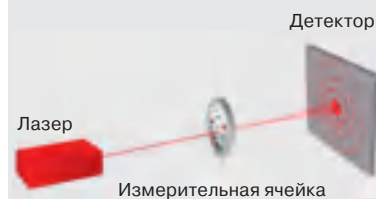
(495) 781-20-36 · fritsch@fritsch.com.ru

www.fritsch.com.ru/particle-sizing

КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ В ИЗМЕРЕНИЕ РАЗМЕРА ЧАСТИЦ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛАЗЕРА

ПРИНЦИП РАССЕЯНИЯ ЛАЗЕРНОГО ЛУЧА

Измерять размер частиц методом рассеяния лазерного излучения очень просто: чтобы измерить размер частицы, она помещается на путь лазерного луча. Вследствие частичного отклонения лазерного излучения позади частиц возникает характерное кольцеобразное распределение интенсивности света, которое регистрируется детектором особой формы. На основе известных расстояний между этими кольцами рассчитывается размер частиц: большие частицы создают тесно расположенные кольца, маленькие частицы - кольца, расположенные шире. Это и есть принцип.

**ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ**

При взаимодействии частицы со светом возникают различные эффекты, которые совместно приводят к ослаблению светового луча. Данное затухание главным образом является результатом поглощения света (абсорбции) и его отклонения от исходного направления распространения.

При абсорбции частица поглощает часть электромагнитной энергии падающего света и превращает его в основном в тепло. Данный феномен играет большую роль в теории Ми.



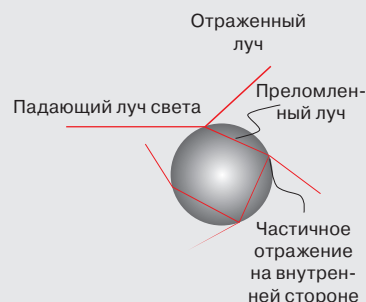
К отклонению падающего света принципиально причастны три различных эффекта: дифракция, отражение и преломление (рефракция).

- Чтобы понять **дифракцию**, необходимо представить себе луч света как широкий фронт волны. Когда данный фронт волны попадает на частицу, по его краям возникают новые волны, которые распространяются в различных направлениях. Из-за наложения многочисленных новых волн (интерференция) позади частицы образуется характерный световой образ (дифракционная картина), который однозначно определяется диаметром частиц. Ее точная форма описывается теорией Фраунгофера.



- **Отражение** происходит чаще всего на поверхности частицы согласно закону «угол падения равен углу отражения». Для определения размеров частиц эту часть рассеянного света использовать нельзя.

- При **преломлении** изменяется направление луча света при переходе между двумя материалами с различными коэффициентами преломления. Луч света, который, например, попадает на каплю дождя, сначала преломляется во всех направлениях в объеме капли и затем при выходе на внешнем крае капли всегда снова отражается внутрь ее. При этом при каждом отражении часть луча покидает каплю.

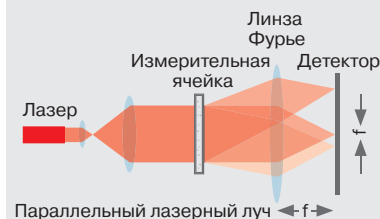


КОНСТРУКЦИЯ ЛАЗЕРНОГО АНАЛИЗАТОРА

Важным компонентом каждого лазерного анализатора для измерения размера частиц является линза Фурье, которая фокусирует рассеянный свет лазера по траектории луча на детектор. Ее расположение определяет решающее отличие между обычной конструкцией и инверсной конструкцией Фурье.

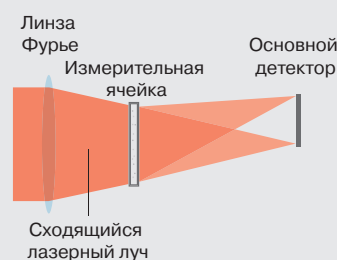
• Обычная конструкция

В обычной конструкции линза Фурье расположена между детектором и измерительной ячейкой, которая просвечивается широким, параллельным лазерным лучом. Недостаток: регистрации поддается только ограниченный диапазон размеров частиц, а для изменения диапазона измерений необходимо заменять и очень точно юстировать линзу. При этом возможность измерения больших углов рассеяния для особенно малых частиц сильно ограничена.



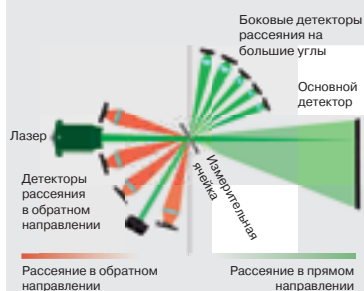
• Технология FRITSCH: Инверсная конструкция Фурье

35 лет назад фирма FRITSCH первой в отрасли использовала лазерную дифракцию в сходящемся лазерном луче в качестве революционной альтернативы традиционным конструкциям на рынке: Благодаря расположению линзы Фурье перед измерительной ячейкой сходящийся лазерный луч проходит через нее. Рассеянный свет фокусируется непосредственно на детекторе без дополнительных оптических элементов. Данная в настоящее время широко распространенная конструкция большинством производителей реализуется так, что с помощью одного основного детектора оказалось возможным регистрировать малые углы рассеяния при измерении крупных частиц. Для регистрации больших углов рассеяния малыми частицами требуется использование дополнительных боковых детекторов и детекторов обратного рассеяния.



• Технология FRITSCH: Простое измерение обратного рассеяния

Для измерения частиц размером менее 100 нм требуется регистрация рассеяния света в обратном направлении (угол рассеяния более 90°). С этой целью в ANALYSETTE 22 NeXT Nano детекторы были специально установлены рядом с измерительной ячейкой. Источником света служит лазер с зеленым лучом, использующийся для создания одновременно и прямого, и обратного рассеяния. При разработке конструкции детекторов обратного рассеяния особое внимание было уделено подавлению нежелательных частей сигнала, возникающих, например, из-за отражений на стеклах измерительной ячейки.



ДИСПЕРГИРОВАНИЕ

Оптимально диспергированный материал - основное условие для достоверного измерения распределения размеров его частиц. В большинстве случаев требуется разрушение агломератов и создание нужной концентрации частиц измеряемого материала. Процесс диспергирования может проходить как в потоке воздуха (диспергирование в сухой среде), так и в жидкости (диспергирование в жидкой среде). Диспергирование в жидкой среде требуется для многих материалов. К ним относятся клейкие материалы, как глина, или материалы, которые в сухом состоянии склонны к агломерации. Даже для тонкодисперсных материалов с размером частиц менее 10 мкм часто не представляется возможным полностью разрушить агломераты при диспергировании в сухой среде.



ВЕЛИЧИНА pH И ТЕМПЕРАТУРА

Для оптимального диспергирования измеряемого материала в жидкости большое значение имеют два параметра – температура и pH суспензии. **Величина pH** очень важна для стабильности суспензии. Если ее значение нестабильно при измерении, может происходить флокуляция (вид коагуляции) частиц, являющаяся причиной низкой воспроизводимости результатов.

Низкая температура затрудняет разрушение агломерированных объектов и одновременно повышает риск образования пузырьков воздуха в циркуляционном контуре. С другой стороны, более теплая вода значительно увеличивает эффективность диспергирования и снижает риск образования пузырьков воздуха. В ANALYZETTE 22 NeXT вы можете получать информацию о температуре жидкости и ее pH во время измерения.

$$pH = -\log_{10} a(H^+)$$

$$\overline{E_{kin}} = \frac{3}{2} kT$$

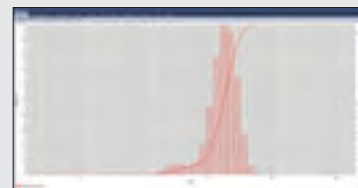
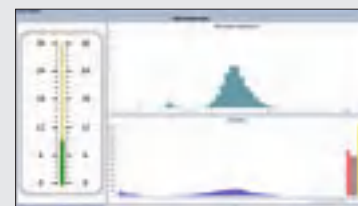
ПРОЦЕСС ИЗМЕРЕНИЯ

Процесс измерения распределения размеров частиц различных материалов один и тот же: во-первых, производится измерение фонового сигнала детекторов, т.е. производится регистрация сигналов всех детекторов в отсутствие измеряемого материала. Результат такого измерения содержит информацию о степени загрязнения измерительной ячейки и учитывается при расчете окончательного результата измерения.

Затем управляющая программа предлагает оператору ввести измеряемый материал в ванну блока диспергирования. В процессе внесения материала оператор получает информацию о величине ослабления луча лазера за счет рассеяния на частицах измеряемого материала, и она показывает оператору, когда следует завершить это внесение.

После внесения материала автоматически запускается процесс измерения, завершающийся проведением расчета распределения размеров частиц и выдачей количественного результата. В зависимости от заданного оператором числа таких процессов измерения проходит некоторое время до их окончательного завершения. Наблюдение за изменением результатов на каждом таком шаге позволяет сделать вывод о воспроизводимости измерения.

Наконец, производится автоматическая очистка циркуляционного контура и измерительной ячейки, блок диспергирования заполняется жидкостью, и анализатор готов к новому измерению.



АНАЛИТИЧЕСКИЕ ТЕОРИИ

Результат измерения размера частиц получается с использованием программного обеспечения MaS control FRITSCH. В зависимости от свойств частиц и требований для анализа используются две распространенные теории: теория Фраунгофера для частиц большого размера, точные оптические параметры которых неизвестны, и теория Ми для мельчайших частиц с известными оптическими параметрами. В программном обеспечении MaS control FRITSCH Вы можете выбрать любую из этих теорий.

Теория Фраунгофера

Теория Фраунгофера описывает процесс отклонения направления света, которое происходит исключительно за счет дифракции. Если свет падает на препятствие или отверстие, происходят процессы дифракции и интерференции. Если падающий свет является параллельным (ровные фронты волн), то речь идет о дифракции Фраунгофера. Этот процесс имеет место, если источник света расположен в бесконечности или за счет линзы „смещается“ туда. Так как для достаточно больших частиц отклонение света происходит преимущественно за счет дифракции, то теорию Фраунгофера для измерения размера частиц можно использовать до нижнего микронного диапазона. Большое преимущество теории Фраунгофера состоит в том, что она не требует знания оптических свойств изучаемого материала.

$$I(\theta) = |Q(\theta)|^2 = L \left[\frac{2J_1(kr \sin \theta)}{kr \sin \theta} \right]^2$$

Теория Ми

Для частиц, размер которых незначительно больше длины волны луча лазера, при анализе измерения используется теория Ми. Эта разработанная Густавом Ми в начале 20-го столетия теория представляет собой полное решение уравнений Максвелла для рассеяния электромагнитных волн на сферических частицах. С ее помощью можно анализировать характерные распределения интенсивности для очень маленьких частиц, которые, в отличие от теории Фраунгофера, не ограничиваются углом рассеяния менее 90° (направление вперед), но возникают и для углов рассеяния более 90° (направление назад). Чтобы использовать определенное таким образом распределение интенсивности для расчета размера частиц, в теории Ми, в отличие от теории Фраунгофера, должны быть известны коэффициент преломления и коэффициент абсорбции измеряемого материала. Программное обеспечение MaS control FRITSCH имеет для этого обширную базу данных, которая содержит коэффициенты преломления многочисленных материалов.

$$\begin{pmatrix} E_{MS} \\ E_{LS} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} S_1(\theta) & 0 \\ 0 & S_2(\theta) \end{pmatrix} \frac{e^{i(kr - \omega t)}}{kr} \begin{pmatrix} E_0 \\ E_1 \end{pmatrix}$$



FRITSCH