

Анализатор для измерения размера частиц



ИДЕАЛЬНО ПОДХОДИТ ДЛЯ

- АНАЛИЗА ФОРМЫ И РАЗМЕРА ЧАСТИЦ
- РАЗМЕРОВ ЧАСТИЦ 20 МКМ – 20 ММ | 20 МКМ – 2,8 ММ
- ПОРОШКОВ И СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ – СУСПЕНЗИЙ И ЭМУЛЬСИЙ
- КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА
- ИССЛЕДОВАНИЙ И ЛАБОРАТОРНЫХ АНАЛИЗОВ
- БЫСТРОЙ АЛЬТЕРНАТИВЫ СИТОВОМУ АНАЛИЗУ

**ДИНАМИЧЕСКИЙ
АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ**



КАЧЕСТВО СДЕЛАНО В ГЕРМАНИИ

FRITSCH – больше, чем бренд: компания опирается на устойчивый семейный бизнес в четвертом поколении его владельцев, получивший свое начало в 1920 г. и активно развивающийся в течение десятилетий. Все оборудование FRITSCH производится только в собственных производственных помещениях и в соответствии со строгими критериями качества. Инновационные идеи нашего отдела разработки нового оборудования получают свой импульс от наших заказчиков на основании опыта их работы с оборудованием. Заказчики оборудования во всем мире делают ставку на наше качество, наш опыт и наш сервис – это основа нашей мотивации и нашей гордости.

FRITSCH. НА ШАГ ВПЕРЕДИ.



ANALYSETTE 28 ImageSizer

БЫСТРЫЙ АНАЛИЗ ФОРМЫ И РАЗМЕРА ЧАСТИЦ

FRITSCH ANALYSETTE 28 ImageSizer для измерения в сухой и жидкой среде – идеально подходит для применения в тех сферах, где необходимы точные и повторяемые результаты измерений как формы частиц, так и их размера. При этом оптический метод Динамического анализа изображений обеспечивает результаты для широкого диапазона измерений, предоставляет множество параметров форм частиц и является очень простой и недорогой альтернативой ситовому анализу.

Ваше преимущество: большая гибкость в широком диапазоне задач измерения при идеальном соотношении цены и качества.

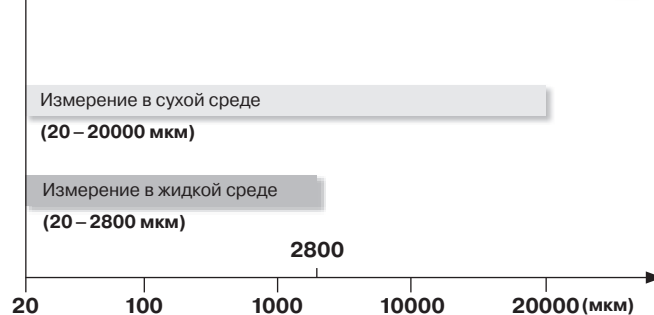
- **Исключительно широкий диапазон измерений, возможность индивидуальной настройки**
- **Высокопроизводительная камера с надежными телецентрическими объективами**
- **Быстрая и простая работа благодаря управлению посредством SOP**
- **Эффективное встроенное программное обеспечение для анализа изображений ISS**
- **Обширная библиотека по описанию морфологии частиц**
- **Полезные инструменты для надежного контроля качества**
- **Практичный генератор отчетов для индивидуального отображения результатов**



Измерительный блок с лотковым питателем
Измерение порошков и сыпучих материалов в сухой среде

Блок диспергирования в жидкости
Измерение суспензий и эмульсий в жидкой среде

Динамический анализ изображений



🕒 **Идеально для анализа:** удобрений | огнеупорных изделий | стекла и керамики | углеродосодержащих продуктов | катализаторов | искусственных материалов | продуктов питания | металлов и руд | фармацевтических препаратов | углеродной сажи и угля | солей | песка | абразивных материалов | цемента



Абсолютно надежный контроль качества за 3 простых шага

Обеспечивает высокое качество, без влияния факторов износа и меньших расходов: надежно и просто при измерении формы и размера частиц. Короткое, менее 5 минут, время измерения и надежная воспроизводимость благодаря точной оценке по пикселям. Неизменно стабильные результаты.

1. ЗАГРУЗИТЬ ПРОБУ
2. ЗАПУСТИТЬ ПРОЦЕСС ИЗМЕРЕНИЯ
3. ПРОСМОТР РЕЗУЛЬТАТОВ

SOPs – открытая конфигурация процесса измерения

Программное обеспечение ANALYSETTE 28 ImageSizer имеет в составе набор стандартных программ управления (SOP) практически для всех вариантов измерения, что значительно облегчает работу с прибором. Внутри структуры SOP можно задавать/изменять параметры измерения, например, такие как, – амплитуда лоткового питателя, параметры диспергирования и цифровой видеокамеры. Кроме того, с помощью встроенного редактора, можно создавать собственные SOP в соответствии с требованиями к измерениям и использовать их в дальнейшем. Ваше преимущество: совершенно новый уровень свободы в конфигурировании и тонкой настройке всего процесса измерения. Итогом является высокая воспроизводимость результатов измерительного процесса.



Динамический анализ изображений вместо микроскопа

Используя принцип динамического анализа изображений, ANALYSETTE 28 ImageSizer имеют те же преимущества, что и анализ посредством микроскопа. Но благодаря полной автоматизации процесса, прибор регистрирует в среднем до 75 изображений/сек. и, тем самым, значительно большее количество частиц. Вместо одного изображения можно брать в обработку и анализировать любое число изображений. Как и в микроскопе, результат анализа можно видеть непосредственно, без сложных процедур обработки. Ваше преимущество: более ускоренное получение репрезентативных результатов и высокая точность анализа.



Однокамерная система с 5 мегапикселями

Имея в своём составе всего одну высококачественную промышленную видеокамеру, ANALYSETTE 28 ImageSizer охватывает чрезвычайно широкий диапазон измерений и обеспечивает благодаря своим 5 мегапикселям высочайшее разрешение даже на самых мельчайших частицах. Ваше преимущество: крупные и мелкие частицы можно регистрировать, отображать, обрабатывать и удалять непосредственно на одном изображении. А прямое USB-подключение к компьютеру обеспечивает максимально быструю передачу данных для оценки результатов.

Прочная конструкция для всех видов применения

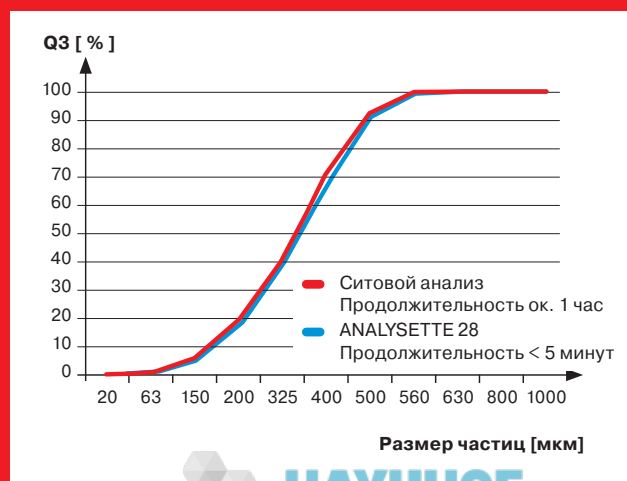
Объективы также оптимизированы для промышленного применения: благодаря своей простой прочной конструкции и герметичной изоляции от пыли и влаги они всегда гарантируют точную оптомеханическую настройку и высокие оптические характеристики.

Равномерное освещение

Светодиодное освещение высокой интенсивности гарантирует равномерное освещение поля изображения, создавая условия для оптимального измерения. Частоту вспышек можно регулировать.

Быстрая альтернатива ситовому анализу

Если Вы в своей работе много и часто используете ситовый анализ, то ANALYSETTE 28 ImageSizer представляет собой идеальную экономящую время альтернативу, не требующая взвешивания, установки сит и трудоёмкой очистки. А также со значительно сниженными косвенными расходами, так как отпадает необходимость в калибровке и покупке новых сит. Дополнительно к распределению частиц по размерам Вы получите важную информацию о форме частиц.





Эффективное измерение в сухой среде порошков и сыпучих материалов

ВАШИ ПРЕИМУЩЕСТВА

- Исключительно широкий диапазон измерения 20 мкм – 20 мм, возможность индивидуальной настройки
- Доступны 3 телецентрических объектива
- Обработка до 75 изображений в секунду
- Агломераты не разрушаются
- Практичная система очистки Clean Design измерительной камеры
- Оптимальное количество частиц на анализ за счет автоматической регулируемой подачи материала
- Простое управление

ANALYSETTE 28 ImageSizer – идеальный анализатор частиц для быстрого анализа формы и размера сухих, хорошо сыпучих материалов.

С помощью оптического анализа формы и размера частиц точно и быстро распознаются поврежденные частицы, загрязняющие вещества, агломераты частиц или частицы большего, или меньшего размера, и их можно рассмотреть на отдельных изображениях. Время измерения зависит от количества образца и не превышает 5 минут, а результат доступен незамедлительно.

Эффективное измерение в сухой среде

Для измерения пробу помещают в воронку, откуда она по автоматически управляемому лотковому питателю, чье U-образное сечение обеспечивает хорошую подачу материала, поступает в вертикальный загрузочный канал. Далее проба поступает через измерительную камеру, между цифровой видеокамерой и светодиодным стробоскопом, в легко очищаемый приемный сосуд для проб. Изображения, которые непрерывно записываются во время данного процесса, обеспечивают широкие возможности оценки,

а образец остается неповрежденным на протяжении всего процесса анализа.

Объектив с соответствующим лотковым питателем

Для ANALYSETTE 28 ImageSizer предлагаются 3 телецентрических объектива в комплекте с оптимально адаптированным к вашей задаче лотковым питателем и загрузочной воронкой. Выбирайте в зависимости от Ваших потребностей и заказывайте подходящий объектив в соответствии с Вашим применением. Все телецентрические объективы в любое время можно переоснастить и легко заменить.



**СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ
ISO 13322-2 ДЛЯ ДИНАМИЧЕСКОГО
АНАЛИЗА ИЗОБРАЖЕНИЙ!**



Резиновое уплотнение вокруг гладкой поверхности легко извлекаемого **приемного сосуда** предотвращает рассыпание материала пробы за его пределы.

Телецентрические объективы для достижения максимальной точности

Благодаря би-телецентрическим объективам ANALYSETTE 28 ImageSizer обеспечивает получение неискаженных изображений каждой отдельной частицы всегда в одном и том же масштабе воспроизведения – независимо от того, где она находится в измеряемом объеме. Ваше преимущество: более точное измерение с большей согласованностью.

Система очистки Clean Design измерительной камеры

Благодаря особой геометрии измерительная камера ANALYSETTE 28 ImageSizer автоматически очищается, поэтому нет необходимости проводить продувку. И даже в случае ее загрязнения очистка является быстрой и простой.

Регулируемое время измерения

Продолжительность измерения можно регулируемо задавать в зависимости от желаемого количества изображений (до 75 изображений в сек.) или количества измеренных частиц.

Оптимальное количество частиц благодаря автоматической регулируемой подачи

Для получения точных и воспроизводимых результатов положение лоткового питателя и высоту загрузочной воронки можно регулировать с помощью цифровой шкалы и хранить эту информацию в виде SOP. Идеальную скорость подачи транспортного лотка в зависимости от исследуемой пробы можно также хранить в виде SOP. Программное обеспечение позволяет определять и контролировать необходимую концентрацию частиц для анализа. Ваше преимущество: всегда оптимальное количество частиц на изображении для получения надежного и убедительного анализа.

Наш совет: При работе с особыми пробами возможно использование иного покрытия лоткового питателя.



Типичное количество пробы 10–100 г



Простое измерение в жидкой среде суспензий и эмульсий

ВАШИ ПРЕИМУЩЕСТВА

- Исключительно широкий диапазон измерения 20 мкм – 2,8 мм
- Мощный, свободно регулируемый ультразвук для лучшей деагломерации
- Чрезвычайно бесшумный процесс диспергирования с высокой производительностью насоса
- Спирт, бензин и многие органические растворители также могут использоваться в качестве жидкости диспергирования – стандартная опция
- Автоматический процесс промывки
- Отсутствие «мертвых зон» в процессе измерения и промывки
- Быстрая и эффективная очистка

ANALYSETTE 28 ImageSizer дополняется с соответствующим блоком диспергирования в жидкой среде, идеально подходящим для измерения формы и размера частиц суспензий и эмульсий.

Диспергирование в жидкости идеально подходит для мелкодисперсных частиц, плохо сыпучих, сильно агломерированных и вязких материалов, не вступающих во взаимодействие с водой или другими жидкостями.

Простое измерение в жидкой среде

Для идеального процесса диспергирования в жидкой среде материал пробы подается в замкнутую систему циркуляции жидкости и с помощью высокопроизводительного насоса перекачивается через проточную измерительную ячейку, которая помещается между камерой и светодиодным стробоскопом. Непрерывно получаемые при этом изображения дают основу и обширный материал для анализа.

Преимущество FRITSCH: Чрезвычайно тихий процесс диспергирования

В блоке диспергирования ультразвуковой излучатель помещен в специальную звуконепроницаемую камеру, что решающим образом сказалось на уровне шума, излучаемого при работе блока. Преимущество: самый тихий блок диспергирования, производимый в настоящее время.

Преимущество FRITSCH: Ванна диспергирования с подсветкой

Наличие подсветки упрощает наблюдение за вводом пробы и процессом его диспергирования в блоке.



Особенно полезно:
Ванна диспергирования с подсветкой

**СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ
ISO 13322-2 ДЛЯ ДИНАМИЧЕСКОГО
АНАЛИЗА ИЗОБРАЖЕНИЙ!**



Для использования **блока диспергирования в жидкой среде** просто вставьте проточную измерительную ячейку в измерительный блок. Если ячейка не используется, то она надежно может храниться в блоке диспергирования.

Оптимальный процесс диспергирования в жидкой среде

Встроенный источник ультразвука с мощностью до 100 Вт и регулируемая производительность насоса обеспечивают в итоге быстрое и исключительно эффективное разрушение агломерированных объектов – оптимально для каждой конкретной пробы. При наличии постоянно подключенного источника воды жидкостной контур блока диспергирования может автоматически промываться и заполняться чистой водой по завершении каждого измерения, – таким образом, прибор в кратчайшее время снова готов к работе.

Преимущество FRITSCH: Мощный насос

Мощный центробежный насос с индивидуально регулируемой скоростью обеспечивает в блоке диспергирования в жидкой среде оптимальную циркуляцию тяжелых частиц и частиц с высокой плотностью.



Типичное количество пробы 0,1 – 1 гр.

Параметр: Качество воды

Как правило, обычная водопроводная вода идеально подходит для работы с блоком диспергирования в жидкой среде. В редких случаях может потребоваться использование дистиллированной воды. Мы рады помочь вам в правильном выборе вида используемой жидкости.



Облако FRITSCH Cloud

Современная оценка с помощью программного обеспечения для анализа изображений (ImageSizing ISS)

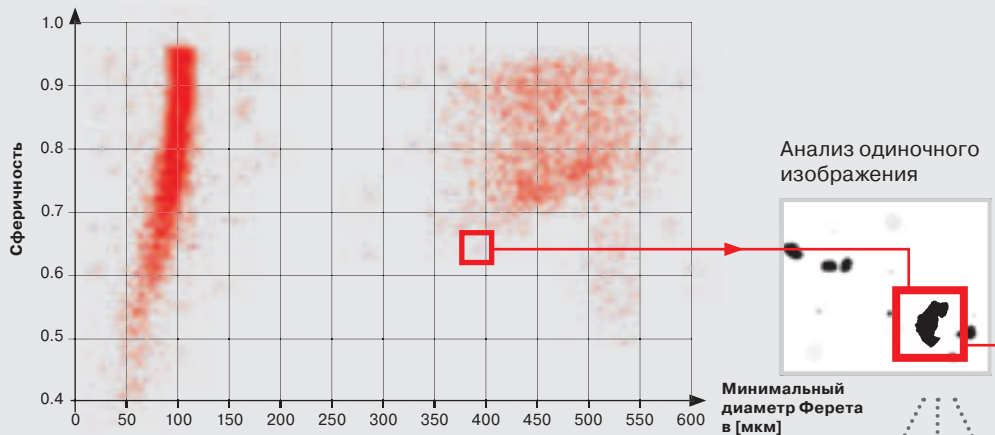
Для всех применений, в которых не только размер, но и форма влияют на важные свойства системы частиц, анализатор ANALYSETTE 28 ImageSizer быстро и просто покажет Вам, имеют ли, например, зерна абразивного материала достаточно острые кромки, круглые или скорее продолговатые частички пластиковых гранулятов, гладкая или скорее шероховатая поверхность абсорбента. Но так как сложную форму любой частицы невозможно описать с помощью одного простого числа, программа ImageSizing ISS предлагает на выбор обширную библиотеку морфологических параметров.

Обработка результатов измерений на ANALYSETTE 28 ImageSizer происходит уникально просто. При этом анализе программа ISS однозначно рассматривает каждую зарегистрированную частицу как точку данных в сразу появляющемся Облаке FRITSCH Cloud, а также в Галерее FRITSCH. При этом можно свободно выбирать, какие параметры анализа вас интересуют: например, сферичность в зависимости от минимального диаметра Ферета, отношение сторон изображения в аспекте пористости, либо выпуклость как функция поперечного сечения частицы.

Облако FRITSCH Cloud:

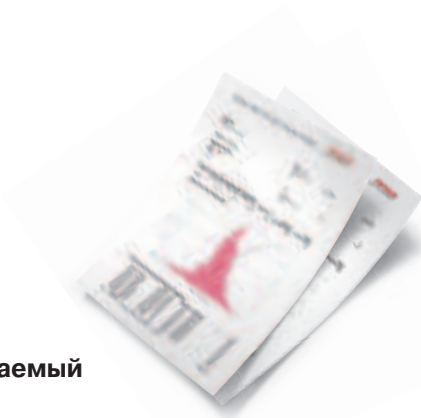
Каждая частица может быть изучена индивидуально

Современная простая оценка: для быстрого просмотра одиночного изображения, каждая отдельная частица может быть открыта непосредственно щелчком мыши из четко организованного облака FRITSCH. Очень важная информация о морфологии будет показана положением точки данных в Облаке. Без трудоемкого поиска вы можете сразу анализировать, оценивать и удалять отдельные выбранные частицы. Все доступные параметры размера и формы отображаются автоматически.



Каждая частица является одной точкой в Облаке FRITSCH Cloud: Здесь для более чем 10 000 частиц можно получить зависимость – Сферичность от минимального диаметра Ферета.

Анализ одиночного изображения из Облака или Галереи предлагает возможность оценивать каждую частицу в соответствии с различными значениями формы, такими как: Контур (красный), Круг (зеленый) или Эллипс (синий).



Преимущество FRITSCH: Свободно настраиваемый генератор отчетов

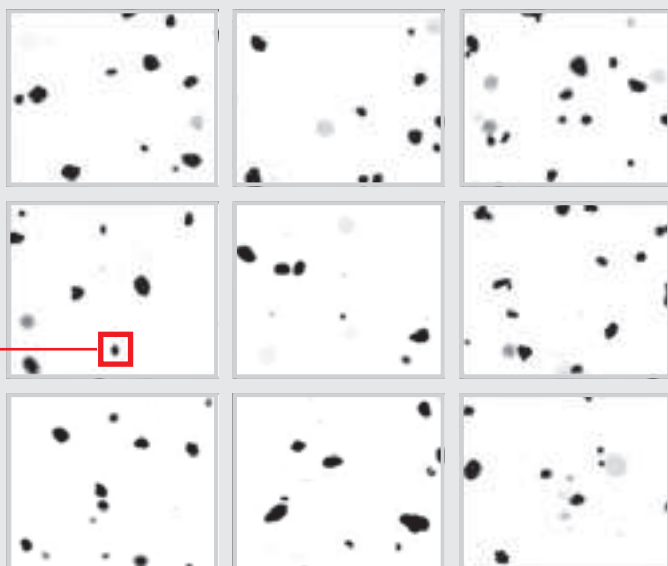
Помимо интегрированных в программу стандартных вариантов отчетов, удобно воспользоваться встроенным генератором для создания отчетов, полностью соответствующих вашим требованиям.

Преимущество FRITSCH: Несколько измерений на одной диаграмме

Проведенные многократные измерения можно одновременно отобразить на одной диаграмме, что даёт возможность увидеть различия между теми или иными пробами. Непосредственный визуальный анализ: гениально просто, уникально гибко.

Преимущество FRITSCH: Для микроскопических изображений также используйте ISS

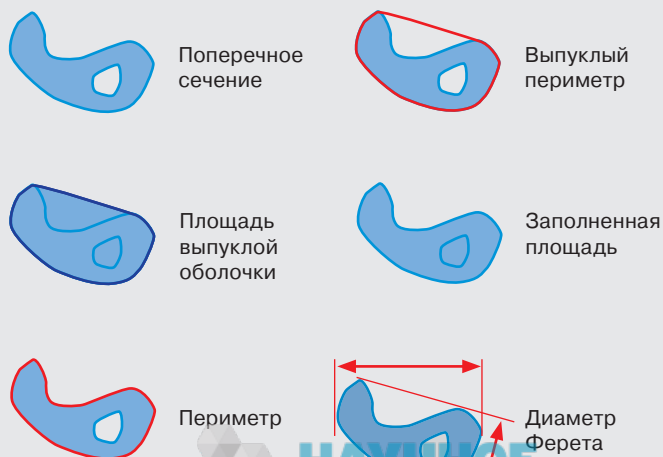
Просто загрузите цифровые снимки из других систем обработки изображений, например, с Вашего микроскопа, в программу анализа ISS ANALY-SETTE 28 и располагайте всеми функциональными возможностями и полным объемом материала для анализа. Ваше преимущество: Полноценная программа для анализа изображений, которая уже включена в цену.



Галерея FRITSCH: Всё с первого взгляда

Для того чтобы получить быстрый обзор типичной формы частиц анализируемой пробы, просмотрите и оцените все изображения в галерее, которые интегрированы непосредственно в программное обеспечение для удобства использования. Индивидуальные изображения частиц могут быть отобраны непосредственно для анализа одиночного изображения.

Выбор возможных параметров формы



Area	
Contour Hull Area [µm ²]	109440
Convex Hull Area [µm ²]	114837
Cross Section [µm ²]	109440
Diameter	
Area Equivalent Diameter [µm]	373.3
Circle Fit Diameter	372.2
Contour Hull Area Equivalent Diameter [µm]	373.3
Convex Hull Area Equivalent Diameter [µm]	382.5
Perimeter Equivalent Diameter [µm]	428.9
Ellipse fit	
Ellipse Aspect Ratio	0.682
Major Ellipse Axis [µm]	393.5
Minor Ellipse Axis [µm]	361.2

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ANALYSETTE 28 ImageSizer

	Измерение в сухой среде	Измерение в жидкой среде
Диапазон измерения	20 мкм – 20 мм	20 мкм – 2,8 мм
Метод анализа	Динамический анализ изображений	
Стандарт	ISO 13322-2	
Вид анализа	Измерение в сухой среде порошков и сыпучих материалов	Измерение суспензий и эмульсий в жидкой среде
Изменяемые параметры	Форма и размер частиц	
Объективы	3 различных, легко заменяемых телецентрических объектива Диапазоны измерений: 1. 90 мкм – 20 мм 2. 40 мкм – 9 мм 3. 20 мкм – 4,5 мм	Телецентрический объектив (входит в состав блока диспергирования в жидкости) Диапазон измерения: 20 мкм – 2,8 мм
Размер измерительного поля (FoV)	3 объектива: 1. 53,8 x 45 мм 2. 24,1 x 20,2 мм 3. 11,5 x 9,62 мм	Объектив: 6,34 x 5,3 мм
Цифровая видеокамера	5-мегапиксельная CMOS камера, разрешение 2,448 × 2,050 пикселей, USB 3.0	
Типичная продолжительность измерения	< 5 мин (в зависимости от необходимой статистики измерений)	
Типичное количество пробы	10–100 гр	0,1–1 гр
Скорость измерения	Макс. 75 изображений/сек	
Анализ	Быстрая обработка изображений для описания морфологии и определения размера частиц	
Программное обеспечение ISS	для контроля, регистрации и оценки результатов измерений, входит в комплект поставки с анализатором	
Требования к системе компьютера	Стандартный ПК с процессором Intel Core i7 Quad Core или равноценный, 8 Гб оперативной памяти, основной диск: 256 Гб SSD, второстепенный диск: 1 Тб HDD, USB 3.0, 22-дюймовый монитор с разрешением 1920 x 1080 пикселей или более высоким, Windows 7 или выше (64 бит), Adobe PDF Reader.	
Габариты (Ш x Г x В)	90 x 30 x 55 см	122 x 62 x 55 см
Вес нетто	36,8 кг	68,6 кг

ДАННЫЕ ДЛЯ ЗАКАЗА

№ для
заказа Изделие

АНАЛИЗАТОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ РАЗМЕРА ЧАСТИЦ

ANALYSETTE 28 ImageSizer



28.2000.00 **Анализатор для измерения размера частиц ANALYSETTE 28 ImageSizer**
для быстрого анализа формы и размера частиц с USB-интерфейсом и программным обеспечением ISS на 100 – 120/200 – 240 В/1~, 50 – 60 Гц, 60 Ватт



Для измерений в сухой среде, объективы заказываются отдельно в зависимости от необходимого диапазона измерения.
Для измерений в жидкости, отдельно заказывается блок диспергирования в жидкой среде.

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ В СУХОЙ СРЕДЕ ПОРОШКОВ И СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ

Объективы с держателем, лотковым питателем и загрузочной воронкой

- 28.2060.00 Телецентрический объектив увеличением 0,157x с питателем шириной 50 мм и загрузочной воронкой объемом 2000 мл (диапазон измерения 90 мкм – 20 мм)
- 28.2061.00 Телецентрический объектив увеличением 0,35x с питателем шириной 20 мм и загрузочной воронкой объемом 250 мл (диапазон измерения 40 мкм – 9 мм)
- 28.2062.00 Телецентрический объектив увеличением 0,735x с питателем шириной 20 мм и загрузочной воронкой объемом 250 мл (диапазон измерения 20 мкм – 4,5 мм)

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ В ЖИДКОЙ СРЕДЕ СУСПЕНЗИЙ И ЭМУЛЬСИЙ

28.2500.00 **Блок диспергирования в жидкой среде вкл. проточную измерительную ячейку и телецентрический объектив увеличением 1,33x (диапазон измерения 20 мкм – 2,8 мм)**
автоматический блок диспергирования, объем 300 – 500 мл, ультразвуковая мощность 100 Вт на 100 – 120/200 – 240 В/1~, 50 – 60 Гц, 100 Вт

Запасные части для блока диспергирования в жидкой среде

- 28.2510.00 Проточная измерительная ячейка в сборе
- 22.8566.26 Стекло измерительной ячейки 4 мм для проточной измерительной ячейки

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ДЛЯ КАЛИБРОВКИ С СЕРТИФИКАТОМ

- 28.2170.00 Калибровочная пластина с точками размером 0,5 мм в комплекте с сертификатом для калировки телецентрических объективов 28.2060.00 и 28.2061.00
- 28.2175.00 Калибровочная пластина с точками размером 0,125 мм в комплекте с сертификатом для калировки телецентрического объектива 28.2062.00 и для телецентрического объектива блока диспергирования в жидкости

Деление проб

Для репрезентативного деления проб мы рекомендуем использовать ротационный конусный делитель проб LABORETTE 27 – фундамент каждого точного анализа. Дополнительная информация содержится по адресу www.fritsch.com.ru/l-27.

Программное обеспечение ISS для контроля, регистрации и оценки результатов измерений, входит в комплект поставки с анализатором
Техническое обслуживание и повторная калировка Вашего анализатора для измерения размера частиц - по запросу.

Цветной струйный или лазерный принтер - по запросу.



ИСПОЛЬЗУЙТЕ НАШ ОПЫТ!

Применяя анализатор FRITSCH для измерения размера частиц, Вы используете техническое превосходство более чем 30 лет практического опыта в области измерения частиц. По всем вопросам по теме измерения размера частиц Вас проконсультирует наш эксперт д-р Гюнтер Кролли (Günther Croll). Он с удовольствием расскажет Вам о возможностях применения динамического анализа изображений для Ваших конкретных задач и проконсультирует Вас по вопросам процедур SOPs. Просто позвоните!

+49 67 84 70 138 · croll@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

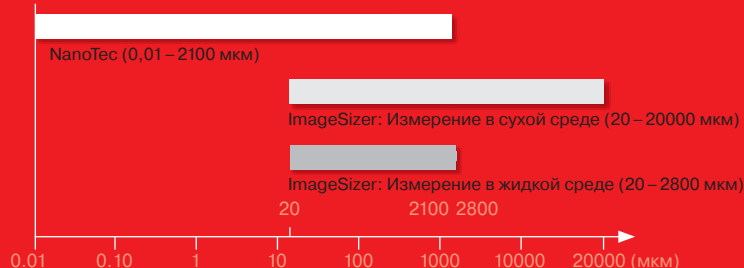
ANALYSETTE 22 NanoTec

- ⊕ Статическое рассеяние света



ANALYSETTE 28 ImageSizer

- ⊕ Динамический анализ изображений



ПОКАЖЕМ ВАМ, КАК ЭТО РАБОТАЕТ!

Наша прикладная лаборатория будет рада помочь вам найти идеальный анализатор для вашей конкретной задачи. При желании, в рамках рекомендуемого оборудования, мы проведем анализ частиц вашего материала. Просто посетите наш сайт www.fritsch.com.ru/service/sample-analysis. Результат Вас убедит.



Fritsch GmbH
Измельчение и
гранулометрический анализ
Industriestrasse 8
55743 Idar-Oberstein
Germany
Телефон +49 67 84 70 0
Факс +49 67 84 70 11
info@fritsch.de
www.fritsch.com.ru
www.fritsch.de

ООО «Фритч Лабораторные приборы»
М-Стиль Офис
3-Павловский пер., д. 1,
корп. 57,
Офис № 109
Москва 115093
Тел/факс: (495) 781-20-36
fritsch@fritsch.com.ru
www.fritsch.com.ru