



АНАЛИЗАТОР РАЗМЕРА И ФОРМЫ ЧАСТИЦ

CAMSIZER® X2+

**Shorter measurement time. Better optical resolution. More frames per second.**

The CAMSIZER X2+ is one of the most powerful, extremely versatile particle size and shape analyzers with a wide measuring range that combines state-of-the-art camera technology with flexible dispersion options. Based on the principle of Dynamic Image Analysis (ISO 13322-2), the CAMSIZER X2+ provides precise particle size and shape information of powders, granules and suspensions in a measuring range from 0.9  $\mu\text{m}$  to 8 mm.

The CAMSIZER X2+ produces a particle flow which is characterized by an optical system with high resolution. An ultrabright LED stroboscopic light sources and two high-resolution digital cameras achieve a frame rate of more than 420 images per second which are evaluated in real time by a powerful software. Thus, the CAMSIZER X2+ captures the images of hundreds of thousands to several millions of particles with highest accuracy within only 1 to 3 minutes.

The CAMSIZER X2+ provides a wide selection of particle information which allows for comprehensive and reliable characterization of the sample material. It is suitable for use in R&D as well as for routine tasks in quality control.



[Смотреть видео](#)

## АНАЛИЗАТОР ЧАСТИЦ CAMSIZER X2+

- | Particle size and particle shape analysis from 0.9  $\mu\text{m}$  to 8 mm with Dynamic Image Analysis (ISO 13322-2)
- | Точный анализ широких распределений по размерам
- | Превосходное разрешение для узких или мультимодальных распределений по размерам
- | Обнаружение небольших количеств негабаритных частиц
- | Полностью сопоставимы с результатами ситового анализа и лазерной дифракции
- | Множество вариантов оценки (различные модели определения размера различные параметры формы, библиотека частиц, оценка одного кадра и т. д.)
- | Выдающаяся воспроизводимость
- | Время измерения 1 - 3 минуты, высокая пропускная способность образца
- | Модульная система "X-Change" для сухого и влажного измерения
- | Сверхмощные светодиоды LED и камеры высокого разрешения для получения самых четких результатов
- | Простота в эксплуатации, практически не требует технического обслуживания



АНАЛИЗАТОР ЧАСТИЦ CAMSIZER X2+

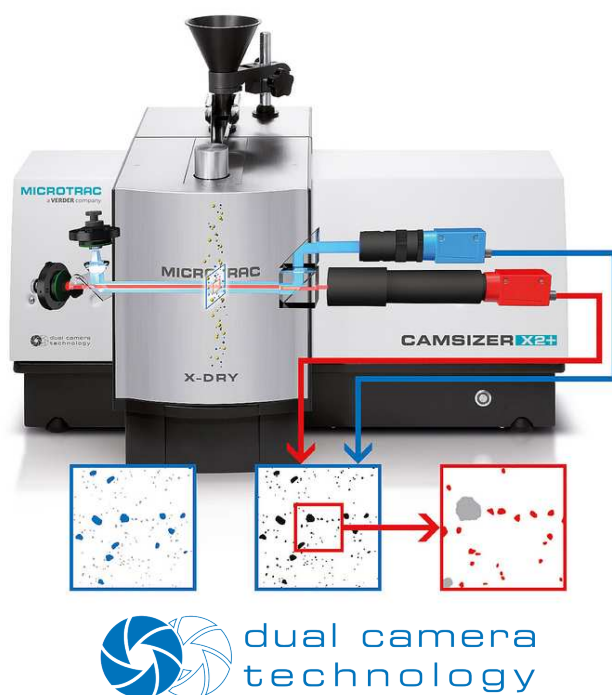
**ЧРЕЗВЫЧАЙНО ШИРОКИЙ ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ  
БЛАГОДАРЯ ТЕХНОЛОГИИ ДВУХКАМЕРНОЙ СЪЕМКИ**

Уникальная технология двухкамерной съемки камеры компании Microtrac является важной вехой в развитии динамического анализа изображений. При одновременном использовании двух камер с различными увеличениями достигаются чрезвычайно широкие динамические диапазоны измерений. Это достигается без аппаратных корректировок или модификаций и без ущерба для точности. Каждая камера специализирована для одного диапазона измерений. Камера с увеличением анализирует мелкие частицы с высочайшей точностью, в то время как основная камера обнаруживает более крупные частицы с отличной статистикой. Специальный алгоритм объединяет информацию, предоставляемую обеими камерами, и обеспечивает точное распределение размеров в возможном диапазоне уже свыше более трех десятилетий! Такая компоновка устраняет существенный недостаток многих систем анализа изображений, использующих только одну камеру, например микроскопы. Такие приборы либо не могут правильно регистрировать мелкие частицы в широком распределении по размерам, либо крупные частицы не улавливаются из-за малого поля зрения.



## ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЯ

Во время измерения одновременно работают две камеры: основная камера (синяя) анализирует более крупные частицы, Камера с увеличением (Красная) захватывает мелкие частицы. Эта процедура обеспечивает оптимальные условия измерения для всех размеров частиц в распределении.



АНАЛИЗАТОР ЧАСТИЦ CAMSIZER X2+

## МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА X-CHANGE ДЛЯ МАКСИМАЛЬНОЙ ГИБКОСТИ

Правильная подготовка образца и диспергирование частиц перед их попаданием в измерительное поле так же важны, как и сам анализ. В частности, для мелкодисперсных порошков, склонных к агломерации, достаточная дисперсность имеет решающее значение для надежности результатов измерений. Поэтому различные режимы подачи пробы помогают добиться разделения агломератов без разрушения отдельных частиц. CAMSIZER X2 предлагает три варианта диспергирования частиц.

## МОДУЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ ДЛЯ МАКСИМАЛЬНОЙ ГИБКОСТИ

Модульная система CAMSIZER X2+ "X-Change" предлагает три альтернативных варианта диспергирования, что позволяет выбрать оптимальный метод для каждого типа образца. Пользователь может выбирать между влажной дисперсией с модулем X-Flow или сухим измерением либо в свободном падении с картриджем X-Fall, либо в воздушном потоке с картриджем X-Jet. Модули и картриджи быстро и легко заменяются, что делает работу с CAMSIZER X2+ удобной и безопасной.



### ДИСПЕРГИРОВАНИЕ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ

Картридж X-Jet диспергирует образец через сопло Вентури и подходит для эффективного анализа порошков. Фактическое измерение частиц происходит в воздушном потоке. Давление диспергирования может быть установлено в диапазоне от 0



### ДИСПЕРСИЯ В ЖИДКОСТЯХ

CAMSIZER X2+ также предлагает возможность анализа частиц в жидкостях с помощью модуля X-Flow. Суспензия подается по замкнутому кругу через стеклянную ячейку, где камеры записывают изображения частиц. Встроенный ультразвуковой блок дополнительно помогает в

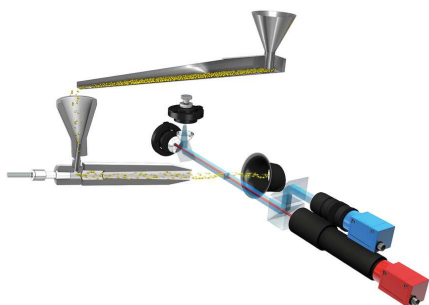


### ДИСПЕРСИЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ СИЛЫ ТЯЖЕСТИ

Модуль X-Fall используется для неразрушающего измерения чувствительных образцов в свободном падении, чтобы минимизировать разрушение частиц. Образец может быть полностью собран после анализа.

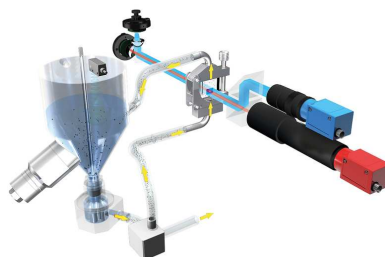
## ДИСПЕРСИЯ ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА С ПОМОЩЬЮ КАРТРИДЖА X-JET

Многие материалы имеют тенденцию к агломерации из-за поверхностных сил. Картридж X-Jet эффективно диспергирует частицы в потоке воздуха, проходя через сопло Вентури. Давление дисперсии может быть установлено по мере необходимости для отдельных частиц. Например, для чувствительных гранул пониженное давление обеспечивает неразрушающее измерение. После прохождения поля измерения образец автоматически удаляется из анализатора в фильтровальный мешок подключенного пылесоса.



## МОКРОЕ ИЗМЕРЕНИЕ С X-FLOW

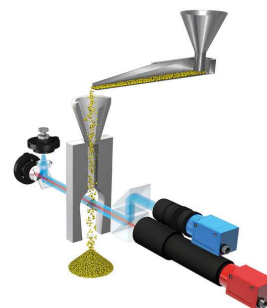
Мокрое измерение с помощью модуля X-Flow позволяет анализировать суспензии в диапазоне размеров от 0,9 мкм до 1 мм. Образец перемещается по замкнутому контуру из дисперсионной ванны в проточную ячейку, где система камер фиксирует изображения частиц. X-Flow поставляется с ультразвуковой ванной и мощным центробежным насосом для обеспечения эффективного диспергирования. Подходящими дисперсионными средами



являются вода, спирт, а также неполярные органические растворители.

## СВОБОДНОЕ ПАДЕНИЕ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ГРАВИТАЦИИ С КАРТРИДЖЕМ X-FALL

Текущие, неагломерированные образцы могут быть проанализированы с помощью картриджа X-Fall. Измерение является неразрушающим, потому что частицы непосредственно падают из желоба через поле зрения. Картридж X-Fall подходит для частиц размером до 8 мм; чувствительность обнаружения крупногабаритных зерен чрезвычайно высока. В отличие от диспергирования сжатым воздухом, образец может быть полностью собран после измерения с помощью картриджа X-Fall.



АНАЛИЗАТОР ЧАСТИЦ CAMSIZER X2+

## ТОЛЬКО АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДАЕТ ИНФОРМАЦИЮ О ФОРМЕ ЧАСТИЦ

Свойства сыпучих материалов, такие как плотность, текучесть, компактность, транспортирующие характеристики и состояние поверхности, зависят от формы частиц. Это делает эти параметры важнейшим показателем процесса и качества во многих областях применения.

### Примеры:

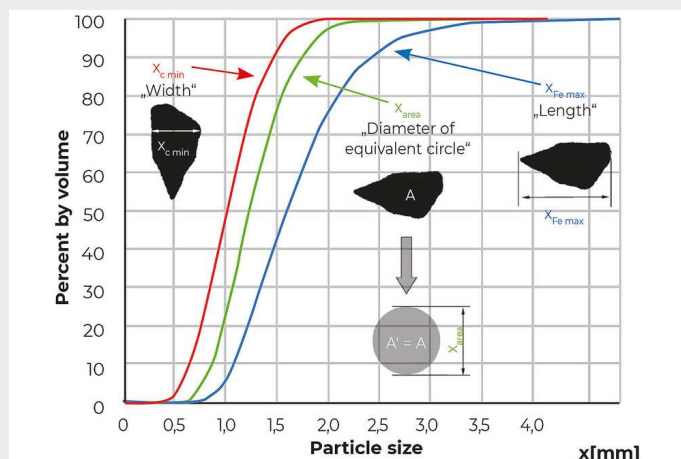
- | Угловатость абразивов
- | Анализ дробленых фракций в гранулах
- | Обнаружение агломератов в стеклошариках
- | Анализ округлости частиц пластмассового или металлического порошка для аддитивного производства (прямое влияние на текучесть и плотность упаковки)
- | Длина и диаметр игольчатых кристаллов
- | Анализ округлости частиц песка для оценки пригодности в качестве строительного материала или пропанта, а также для геологических исследований

Для оценки формы доступны различные параметры (см. иллюстрацию слева). Они включают в себя соотношение ширины/длины (соотношение сторон), округлость (вычисляется из отношения площади к периметру), симметрию, выпуклость и компактность. Округлость вычисляется по кривизне углов частиц.

## АНАЛИЗАТОР ЧАСТИЦ CAMSIZER X2+

# СОПОСТАВИМОСТЬ С СИТОВЫМ АНАЛИЗОМ И ЛАЗЕРНОЙ ДИФРАКЦИЕЙ

„Размер“ определяется однозначно только для сферических частиц: диаметр одинаков во всех направлениях и ориентациях. Однако для несферических частиц размеры могут сильно варьироваться в зависимости от ориентации и направления измерения. Традиционный ситовый анализ, например, разделяет частицы на сите из проволоочной сетки с различными размерами отверстий на фракции. Наименьшая возможная апертура сита, через которую может пройти частица, определяется наименьшей площадью проекции частицы. Следовательно, ситовый анализ измеряет частицы в предпочтительной ориентации и предоставляет информацию, которая в основном основана на ширине частицы. Анализ размера частиц с помощью лазерной дифракции связывает все измерительные данные с диаметром сферической модели частиц. Только анализ изображений предлагает различные определения размеров, которые могут быть установлены одновременно. Это делает результаты сравнимыми с результатами, полученными с помощью других методов измерения. Выдающаяся мощность ДАИ (динамического анализа изображений) заключается в возможности измерения ширины и длины частицы и обеспечения распределения размеров на основе этих параметров. Ширину частиц (красная кривая) можно легко сравнить с результатами ситового анализа.



ОПТИМАЛЬНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ ДЛЯ КАЖДОГО ПРИМЕНЕНИЯ

## АКСЕССУАРЫ И ОПЦИИ

Microtrac MR предлагает различные воронки и лотки для специальных применений. Дисперсионные сопла и кюветы выпускаются с различными размерами апертур для обеспечения оптимальных условий для каждого измерения. Калибровка CAMSIZER X2+ занимает всего одну минуту и может быть выполнена с помощью высокоточного калибровочного эталона.



### ВОРОНКИ И ЛОТКИ

To achieve optimum feeding conditions, even for adhesive powders, we offer different chutes made of either stainless steel or aluminium hard-coat. The hoppers can be made of aluminium or stainless steel and can hold up to 0.6 l of sample. The hopper is adjustable in height which promotes uniform flow of the sample.

Загрузочные воронки могут быть удобно использованы для подачи образца на загрузочный лоток. Воронки могут быть изготовлены из алюминия или нержавеющей стали, которые могут вместить в себя до 0,6 литра образца.



### ДИСПЕРСИОННЫЕ ФОРСУНКИ

Форсунки имеют разные размеры сопла для картриджа X-Jet. Стандартное исполнения сопла форсунки 14 мм x 3,8 мм, которое подходит наиболее оптимально для большинства образцов. Для крупных и мелких частиц другие размеры сопла могут стать хорошим преимуществом при определении размера частиц.



### КАЛИБРОВОЧНЫЙ ЭТАЛОН

С помощью высокоточного калибровочного эталона, произведенного методом электронной литографии, которая эмитирует разные размеры частиц, анализатор Camsizer может быть откалиброван за считанные секунды в любое удобное время. Это означает, что требования современных тест агентов будут полностью соблюдены.



## **ЗАЩИТНАЯ КРЫШКА ДЛЯ X-JET, X-FALL**

Защитная крышка позволяет защитить от выброса пыли в окружающую среду во время измерения. Также она позволяет закачать инертный газ и обезопасит от выброса его в окружающую среду при измерении образца. Дополнительно, крышка позволяет снизить уровень шума на более чем 5Дб.



## **КЮВЕТЫ (X-FLOW)**

Для мокрого модуля X-Flow доступны три варианта кварцевых кювет. Кюветы имеют разную ширину 4 мм (стандартное исполнения) или 2 мм.



## **СВОБОДНОЕ ПАДЕНИЕ (X-FALL)**

Для картриджа X-Fall стандартный размер форсунки 7 мм x 14 мм, для более крупных частиц доступно форсунка 14 мм x 14 мм.

АНАЛИЗАТОР ЧАСТИЦ CAMSIZER X2+

## РАСШИРЕННЫЙ ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ

Due to the unique two-camera principle, all measurement ranges can be analyzed in one measurement run, without any hardware adjustments.

### Measurement range specifications for the diameter of compact particles <sup>1)</sup>:

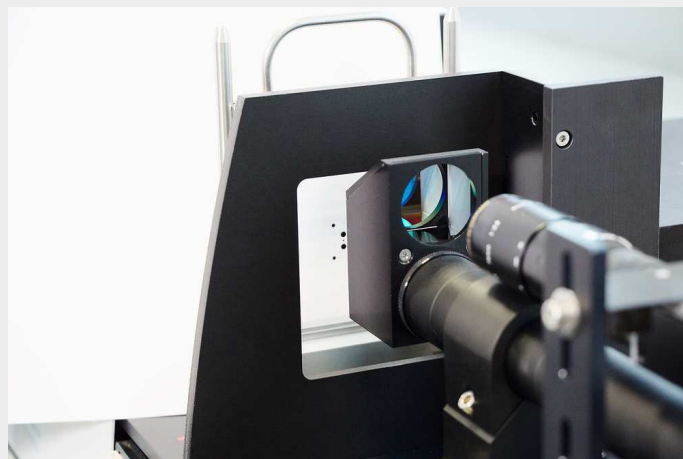
- | X-Jet (air pressure dispersion)  
Standard: 0.9  $\mu\text{m}$  to 2.5 mm with nozzle size 3.8 mm x 14 mm  
Alternative: 0.9  $\mu\text{m}$  to 6 mm with nozzle size 9 mm x 14 mm  
Alternative: 5  $\mu\text{m}$  to 8 mm with nozzle size 13.5 mm x 14 mm
- | X-Fall (gravity dispersion) <sup>2)</sup>  
Standard: 10  $\mu\text{m}$  to 4 mm with nozzle size 7 mm x 14 mm  
Alternative: 10  $\mu\text{m}$  to 8 mm with nozzle size 14 mm x 14 mm
- | X-Flow (wet dispersion) <sup>3)</sup>  
Standard: 0.9  $\mu\text{m}$  to 1 mm

1) Measurement ranges are sample dependent

2) The lower limit for X-Fall depends on the sample properties (agglomeration). For agglomerating particles the X-Jet or X-Flow module are recommended.

3) The upper size limit for X-Flow depends on the density of the sample material.

**Measurement range specifications for fibers and elongated particles available on request.**

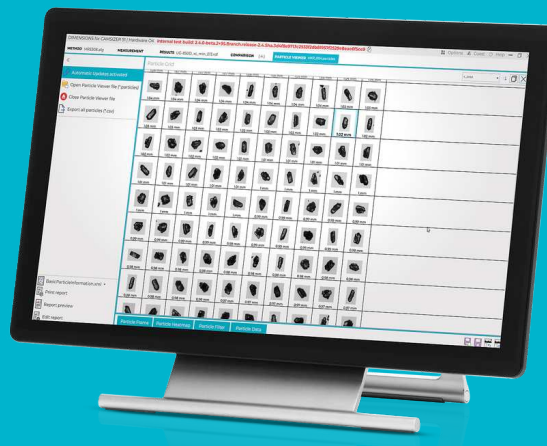


EVERYTHING IN VIEW FROM START TO FINISH

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ DIMENSIONS

All parameters at a glance: Dynamic Digital Image Analysis provides a wealth of information about the sample material at hand. The powerful DIMENSIONS software records dozens of parameters on each individual particle and presents the results in a clear, standard-compliant measurement report that can be adapted to individual needs.

- | Intuitive operation
- | Clear arrangement of workspaces
- | User-defined report templates
- | Comparison of measurement results at a glance
- | Newly designed "Particle Viewer" workspace
- | Consistent measurement conditions through SOPs
- | Automatic testing of product specifications
- | Different user levels
- | LIMS connection
- | 21 CFR part 11 compatible version available
- | Advanced 4th generation sieve correlation algorithm



## АНАЛИЗАТОР ЧАСТИЦ CAMSIZER X2+

### ТИПИЧНЫЕ ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

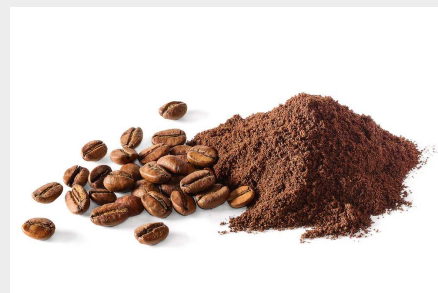
Многие свойства сыпучих материалов, такие как текучесть, растворимость, эффективность фильтрации, реакционная способность, абразивность и вкус, значительно зависят от размера частиц. Поэтому определение размера частиц обычно используется как часть контроля качества во многих различных отраслях промышленности.



металлический порошок



химикаты



кофе

- | металлические и рудные порошки
- | цемент
- | химикаты
- | активированный уголь
- | детергенты
- | стройматериалы

- | фармацевтические порошки / гранулы / таблетки
- | стекло / стеклошарики для дорожной разметки
- | пластиковые волокна
- | пластиковые порошки
- | Волокна целлюлозы

- | пищевые продукты
- | соль / сахар
- | огнеупорные материалы
- | абразивы
- | песок

... и еще много чего!

Чтобы найти лучшее решение для вашего применения в определении размера частиц, посетите нашу базу данных применений

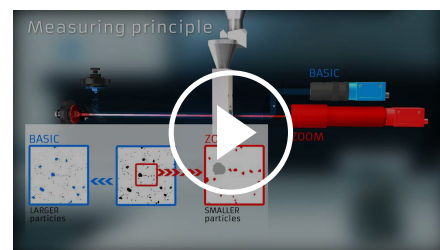
## АНАЛИЗАТОР РАЗМЕРА И ФОРМЫ ЧАСТИЦ CAMSIZER X2+

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

|                              |                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Принцип измерения            | Динамический Анализ Изображений в соответствии со стандартом ISO 13322-2                                                                                                        |
| Диапазон измерения           | 0.9 $\mu\text{m}$ to 8 mm<br>0.9 $\mu\text{m}$ to 8 mm (air pressure dispersion)<br>10 $\mu\text{m}$ to 8 mm (gravity dispersion)<br>0.9 $\mu\text{m}$ to 1 mm (wet dispersion) |
| Тип анализа                  | Сухой и мокрый анализ                                                                                                                                                           |
| Время измерения              | ~ 1 to 3 min (depends on desired measuring statistics, including analysis and data processing)                                                                                  |
| Число камер                  | 2 (Dual Camera Technology)                                                                                                                                                      |
| Объем образца                | < 20 мг - 500 г (в зависимости от типа образца и способа измерения)                                                                                                             |
| Camera performance           | > 420 image/s, each with > 5.0 MPixel                                                                                                                                           |
| Ширина анализируемой площади | ~ 350 mm <sup>2</sup>                                                                                                                                                           |
| Digital Resolution           | 0.9 $\mu\text{m}$ per pixel                                                                                                                                                     |
| Измеряемые параметры         | particle size (smallest diameter, length, mean diameter, etc.)<br>particle shape (aspect ratio width to length, symmetry, sphericity, convexity etc., acc. to ISO 9276-6)       |
| Размеры (Ш x В x Г)          | ~ 850 x 580 x 570 мм                                                                                                                                                            |
| Вес (единицы измерения)      | ~ 50 кг                                                                                                                                                                         |
| Прибор                       | Quad Core PC incl. Windows 11, monitor, keyboard and mouse, network card, PC interface cards for hardware communication, evaluation software                                    |

## ПРИНЦИП РАБОТЫ

CAMSIZER X2+ использует принцип динамической обработки изображений. Уникальный принцип довольно прост: дисперсные частицы проходят перед двумя яркими, импульсными светодиодными источниками света. Тени частиц снимаются двумя цифровыми камерами. Одна камера оптимизирована для анализа мелких частиц с высоким разрешением, другая - для обнаружения крупных частиц с хорошей статистикой, что означает большое поле зрения. Каждая камера освещается одним светодиодом с оптимизированной яркостью, длиной импульса и полем зрения. Удобное программное обеспечение анализирует размер и форму каждой частицы и, наконец, вычисляет соответствующие кривые распределения в реальном времени.



[Смотреть видео](#)

[www.microtrac.com/camsizerx2+](http://www.microtrac.com/camsizerx2+)