

# Анализ Частиц

Litesizer DLS Series



# Сделайте выбор в пользу **Litesizer**

Размер и стабильность нано- и микрочастиц имеют решающее влияние на их свойства, транспортировку и хранение. Компания Anton Paar, ведущий разработчик и производитель инновационных аналитических приборов, объединила свой технологический и инженерный опыт с современными программными разработками для создания интуитивно понятных анализаторов частиц, которыми приятно пользоваться:

**Анализаторы Litesizer DLS измеряют размер частиц, концентрацию частиц, дзета-потенциал и молекулярную массу с помощью технологии светорассеяния, а также коэффициенты пропускания и преломления с помощью гениально простого программного обеспечения.**

## **Litesizer DLS 100**

С помощью Litesizer DLS 100 можно определять размер частиц и оптическое пропускание в самых разных образцах. Прибор позволяет быстро и точно изучить систему частиц, а также предоставляет инструменты для ее оптимизации, показывая, как частицы изменяются в зависимости от времени, pH, температуры и концентрации.

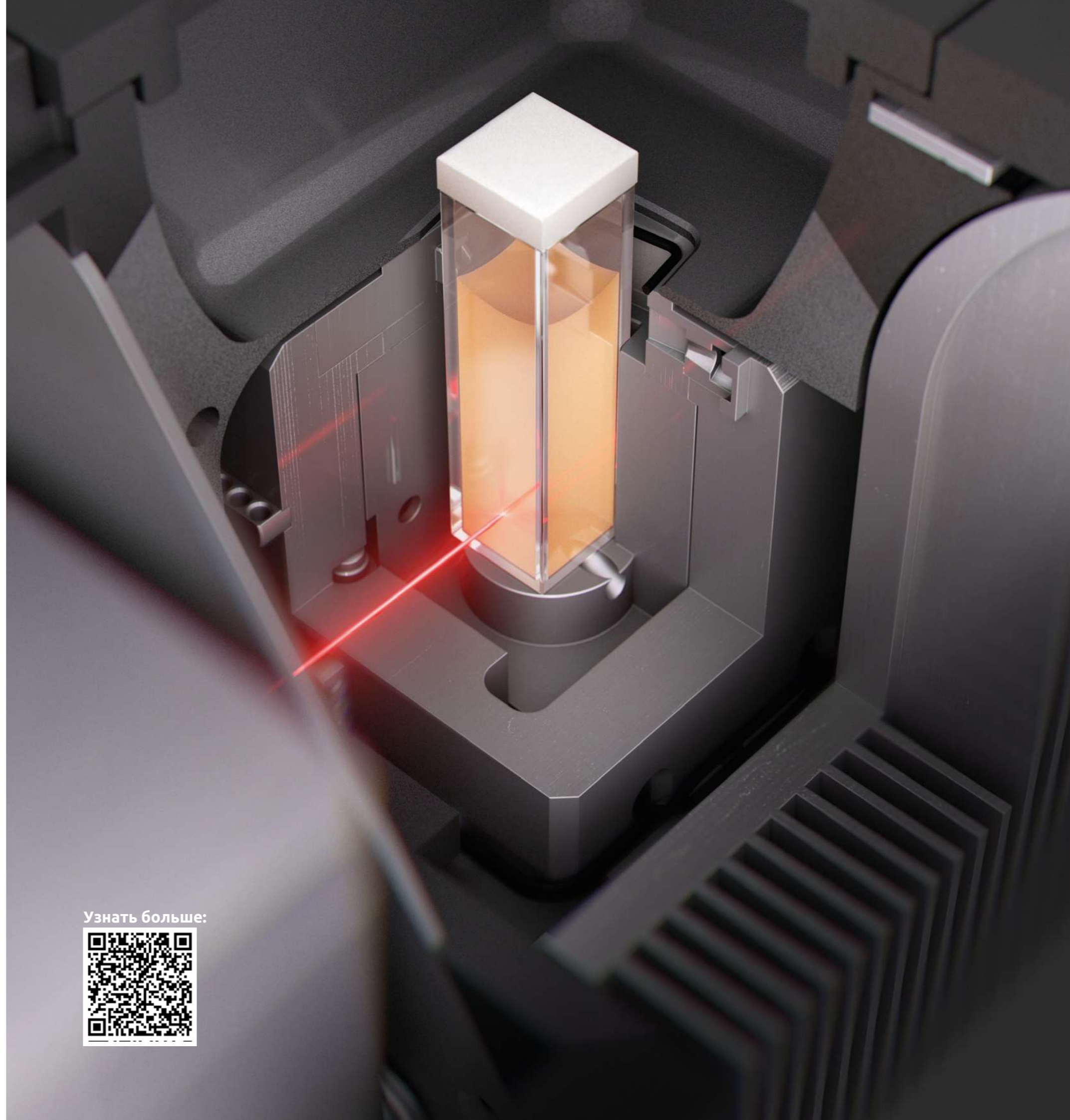
## **Litesizer DLS 500**

Litesizer DLS 500 обладает всеми вышеперечисленными функциями, а также измеряет дзета-потенциал, молекулярную массу и коэффициент преломления. Уникальная омега-образная кювета для дзета-потенциала в сочетании с запатентованной технологией  $\sigma$ PALS (Европейский патент 2 735 870) гарантирует быстрое, стабильное и воспроизводимое измерение дзета-потенциала даже чувствительных и мутных образцов.

## **Litesizer DLS 700**

Litesizer DLS 700 обладает всеми функциями, доступными для Litesizer DLS 500, а также многоугловым анализом размера частиц (MAPS). Это обеспечивает более высокое разрешение пиков мультимодальных образцов по сравнению со стандартным режимом DLS. Кроме того, предусмотрен специальный режим измерения для определения концентрации частиц в образце.

Узнать больше:



# Технические характеристики

## Оборудование серии Litesizer DLS



Соответствие требованиям к продукции	Класс лазера 1, EN 60825-1:2014 и CDRH, LVD, EMC, RoHS
Источник света	Полупроводниковый лазер / 40 мВт, 658 нм
Детектор	Лавинный фотодиод (APD)
Диапазон регулировки температуры	0 °C - 90 °C
Рабочая температура	10 °C - 35 °C
Влажность	35 % - 80 % без конденсации
Габариты (ШхДхГ)	460 мм x 485 мм x 135 мм
Вес	Approx. 18 kg (40 lbs)
Потребляемая мощность	50 W

Товарные знаки:

**Kalliope (EU: 012709391), (UK: UK00912709391)**  
**Litesizer (EU: 011695491), (UK: UK00911695491)**



### Непрерывное измерение пропускания

Непрерывное измерение оптического пропускания образца позволяет приборам серии Litesizer DLS автоматически устанавливать такие параметры, как настройка фокуса, угол измерения и продолжительность измерения.

### Один прибор - три угла обнаружения

Выберите угол рассеяния: обратное, боковое или прямое, или позвольте Litesizer DLS 500 и Litesizer DLS 700 автоматически выбрать оптимальный угол для образца.

### Беспрецедентное разрешение по размерам с помощью DLS

Многоугловой анализ размера частиц (MAPS) позволяет улучшить разрешение би- и тримодальных смесей частиц.

### Концентрация частиц

Litesizer DLS 700 позволяет определять концентрацию частиц на основе DLS и MAPS.

### Показатель преломления

Показатель преломления растворителя может быть определен для точной длины волны и температуры измерения с помощью Litesizer DLS 700 и 500. Это обеспечивает максимальную точность результатов определения размера частиц и дзета-потенциала при любых условиях эксперимента.

### Омега кювета

Омега-кювета для измерения дзета-потенциала, которая используется с Litesizer DLS 700 и 500, имеет инвертированную  $\Omega$ -образную капиллярную трубку. Это способствует созданию однородного электрического поля в измерительном канале, гарантируя стабильность и воспроизводимость результатов.

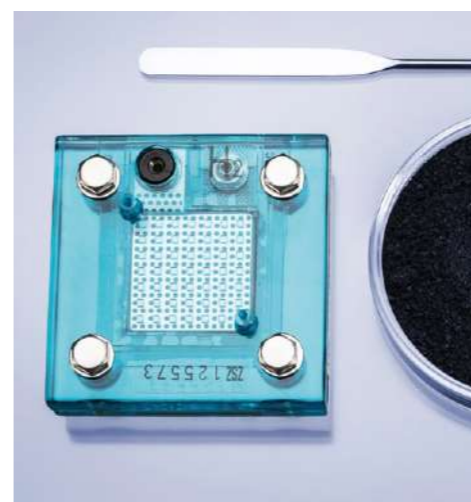
### Запатентованная технология ELS: cmPALS

В приборах Litesizer 700 и 500 используется cmPALS - современная запатентованная технология PALS (Европейский патент 2 735 870), определяющая новый уровень техники в оптике ELS. Результат: измерение дзета потенциала с высочайшей точностью и минимальным временем измерения.

### Оптическая скамья

Оптическая скамья - это сильная сторона анализаторов Litesizer DLS. Высокочувствительная измерительная оптика обеспечивает точное обнаружение даже низкоинтенсивных сигналов, а прочный корпус снижает влияние вибраций и обеспечивает сохранность результатов измерений от воздействия пыли и перепадов температуры.

# Принципы измерения



## Измерение размера частиц методом DLS

Частицы, взвешенные в жидкости, постоянно находятся в произвольном движении, и размер частиц напрямую влияет на их скорость. Маленькие частицы движутся быстрее, чем большие. В методе динамического рассеяния света (DLS, ДРС) свет проходит через образец, рассеивается на частицах, а рассеянный свет регистрируется и записывается под определенным углом. Временная зависимость интенсивности рассеянного света показывает, насколько быстро движутся частицы. На основании полученной информации можно рассчитать средний размер частиц, а также распределение частиц по размерам.

Анализаторы частиц Litesizer DLS обеспечивают точные и прецизионные измерения размеров. Вы можете легко определить влияние времени, pH, температуры и концентрации на размер частиц. Благодаря встроенным алгоритмам измерений можно получить максимальное пиковое разрешение при выборе наиболее подходящего одноуглового DLS или многоуглового динамического рассеяния света (MAPS) (DLS 700).

### ХАРАКТЕРИСТИКИ РАЗМЕРА ЧАСТИЦ

Анализатор частиц	- Litesizer DLS 700 - Litesizer DLS 500 - Litesizer DLS 100
Диапазон измерений	0,3 нм - 10 мкм*
Чувствительность	0,1 мг/мл (лизоцим) менее 0,00001% (0,1 промилле, Латекс 100 нм)
Максимальная концентрация образца	50 % w/v (зависит от образца)
Точность	Лучше чем $\pm 2$ % по отслеживаемым стандартам NIST
Повторяемость	Лучше чем $\pm 2$ % по отслеживаемым стандартам NIST
Минимальный объем образца	12 мкл
Углы измерения	175° (Litesizer DLS 100) 15°, 90°, 175° (Litesizer DLS 700 and 500)
Многоугловая частица определение размеров (MAPS)	Litesizer DLS 700

\*В лабораторных условиях

## Дзета-потенциал, измеренный методом ELS

При электрофоретическом рассеянии света (ЭРС) скорость движения частиц измеряется в присутствии электрического поля. Чем быстрее движутся частицы, тем выше их дзета-потенциал. Как правило, дзета-потенциал большей величины означает, что частицы будут сильнее отталкиваться друг от друга, обеспечивая более стабильную суспензию.

В Litesizer DLS 700 и 500 применяется запатентованная (Европейский патент 2 735 870) технология сmPALS. Это значительное достижение по сравнению с имеющимися технологиями PALS, поскольку она позволяет модулятору совершать большие перемещения. Это позволяет проводить более короткие измерения и применять более низкие значения разности потенциалов, что снижает образование нагара на электродах и минимизирует вероятность деградации образца.

### ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЗЕТА-ПОТЕНЦИАЛА

Анализатор частиц	- Litesizer DLS 700 - Litesizer DLS 500
Диапазон измерений	> $\pm 1000$ мВ
Диапазон размеров	от 3,8 нм до 100 мкм
Чувствительность	0,1 мг/мл (лизоцим)
Повторяемость	$\pm 3$ %
Максимальная концентрация образца	70 % w/v (в зависимости от образца)
Минимальный объем	50 мкл*
Макс. образец проводимость	200 мС/см
Угол измерения	15°
Диапазон pH	2 to 12

\*В зависимости от вязкости образца

# Принципы измерения



## Молекулярная масса, измеренная методом SLS

Интенсивность рассеянного света напрямую связана с молекулярной массой. Если измерить интенсивность рассеяния при нескольких различных концентрациях, то можно построить график Дебая, по которому возможно вычислить молекулярную массу.

Измерения статического рассеяния света (SLS, CPC) с помощью прибора Litesizer DLS 700 и 500 - простые, быстрые и неинвазивные методы. Они также позволяют получить второй вириальный коэффициент, отражающий растворимость белков.

## Измерение концентрации частиц

Прибор Litesizer DLS 700 позволяет определять концентрацию частиц для мономодальных и мультимодальных образцов. Измерения концентрации частиц выполняются без калибровки, и вы можете определить концентрацию до трех популяций частиц разного размера в одном образце.

Поскольку измерение концентрации частиц может быть основано на одноугловом DLS или многоугловом определении размеров частиц (MAPS), данный режим измерения применим для широкого спектра различных образцов, что обеспечивает максимальную гибкость.

### МОЛЕКУЛЯРНО-МАССОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Анализатор частиц	- Litesizer DLS 700 - Litesizer DLS 500
Диапазон измерений	от 300 Da до 20 MD
Чувствительность	0,1 мг/мл (лизоцим)
Точность	±10 %
Повторяемость	±5 %
Угол измерения	90°

### ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНЦЕНТРАЦИИ ЧАСТИЦ

Анализатор частиц	Litesizer DLS 700
Диапазон концентрации	108 - 1013 частиц/мл
Ограничение по размеру	1 мкм
Минимальный объем образца	12 мкл
Повторяемость	+/- 5% (в зависимости от образца)
Точность	+/- 10% (зависит от образца)
Углы измерения	175°, 90°, 15°, MAPS

## Показатель преломления

Выполнение DLS и ELS на частицах в растворе требует предварительного указания показателя преломления растворителя. С Litesizer DLS 700 и 500 вам больше не придется искать эти сведения в литературе: Анализаторы частиц Anton Paar могут измерить показатель преломления растворителя при точной длине волны и температуре, при которых проводится эксперимент.

## Пропускание

Пропускание измеряется путем определения доли света, проходящего через образец. Анализаторы частиц Litesizer DLS непрерывно измеряют коэффициент пропускания для каждого образца. Значение сообщается в реальном времени и отображается на дисплее во время работы.

Вы получаете мгновенное представление о пригодности образца для измерений рассеяния света. Кроме того, это измерение позволяет Litesizer DLS выбрать оптимальные параметры для образца (положение фокуса, угол измерения, длительность измерения).

### ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОКАЗАТЕЛЯ ПРЕЛОМЛЕНИЯ








Анализатор частиц	- Litesizer DLS 700 - Litesizer DLS 500
Диапазон измерений	1,28 - 1,50
Точность	±0,5 %
Температурный диапазон	От 0 °C до 90 °C
Длина волны	658 нм
Минимальный объем образца	1 мл

### ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОПУСКАНИЯ

Анализатор частиц	- Litesizer DLS 700 - Litesizer DLS 500 - Litesizer DLS 100
Время измерения	10 с
Минимальный объем образца	15 мкл

# Кюветы

Анализаторы Litesizer DLS совместимы с различными типами кювет для измерения размера, дзета-потенциала, молекулярной массы частиц, коэффициента пропускания образца и коэффициента преломления растворителя. В таблице ниже перечислены все доступные кюветы и их основные области применения.

Одноразовая кювета	Кварцевая кювета	Стеклоанная кювета	Кварцевая малообъемная кювета	Uvette® малообъемные кюветы	Омега кювета	Univette
						
<b>ПРИМЕНЕНИЕ (ИЗМЕРЯЕМЫЙ ПАРАМЕТР)</b>						
- Размер частиц, MAPS - Пропускание - Концентрация частиц	- Размер частиц, MAPS - Молекулярная масса - Пропускание - Показатель преломления - Концентрация частиц	- Размер частиц, MAPS - Молекулярная масса - Пропускание - Концентрация частиц	- Размер частиц, MAPS - Молекулярная масса - Пропускание - Концентрация частиц	- Размер частиц - Пропускание	- Дзета-потенциал - Размер частиц - Пропускание	Univette - это многоразовая кювета, предназначенная для измерения дзета-потенциала и размера частиц с помощью Litesizer DLS 700 и DLS 500. Она позволяет измерять размеры частиц, взвешенных в органических и водных растворителях. Univette устойчива к воздействию агрессивных химикатов, полностью работоспособна при высокой температуре и/или высокой проводимости, а также способна измерять высококонцентрированные или малообъемные образцы.
<b>ПОДРОБНОСТИ</b>						
- для водных растворителей - рекомендуемый объем образца: 1 мл (не менее 0,85 мл)	- для водных и органических растворителей - рекомендуемый объем образца: 1 мл (не менее 0,85 мл)	- для водных и органических растворителей - рекомендуемый объем образца: 1 мл (не менее 0,85 мл)	- для водных и органических растворителей - максимальный объем: 45 мкл - минимальный объем пробы: 12 мкл (при установке опорного планшета в модуль)	- для водных растворов и органических растворителей* - минимальный объем пробы: 50 мкл - максимальный объем пробы: 2 мл	- только для водных растворов - минимальный объем образца 650 мкл	<b>Основные возможности Univette включают:</b> - ELS и DLS измерения в органических и водных растворителях - Устойчивость к агрессивным химическим веществам - Работоспособность даже при критических температурах - Отличная устойчивость при высокой проводимости - Возможность измерения малых объемов образцов (50 мкл) - Подходит для высококонцентрированных образцов - Возможность многократного использования - Концентрация частиц  <b>Univette - самая универсальная кювета на рынке.</b>
<b>Совместимость кювет с Litesizer DLS 700</b>						
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Совместимость кювет с Litesizer DLS 500</b>						
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Совместимость кювет с Litesizer DLS 100</b>						
✓	✓	✓	✓	✓	×	×

\* Список совместимых растворителей см. в паспорте материала поставщика.

# Программное обеспечение Kalliope для анализа частиц

Интуитивно понятное программное обеспечение для анализа частиц Kalliope является одной из главных особенностей приборов Litesizer DLS.

ПО позволяет проводить анализ частиц **нажатием одной кнопки.**

## Станьте экспертом всего за минуту

Выполняйте измерения экспертного уровня, не имея практически никакого опыта, используя наше программное обеспечение Kalliope. Оно поддерживает вас на каждом шагу - для измерений DLS и ELS оно автоматически оптимизирует мощность, положение фокуса и угол детектирования. Функция экспертных советов гарантирует, что ваши результаты всегда будут на высшем уровне. С Kalliope каждый становится экспертом.

## Гениальная простота

Одностраничный рабочий процесс Kalliope отображает все необходимые данные в интуитивно понятном и удобном для восприятия виде. Ввод параметров, просмотр измерений в реальном времени и все результаты в одном месте обеспечивают прозрачность измерений. Кроме того, измерения могут быть пересчитаны с использованием различных наборов входных параметров.

## Мониторинг в реальном времени

Kalliope отслеживает и контролирует (в реальном времени) изменение дзета-потенциала и размера частиц, а также время, температуру, pH и концентрацию. Анализ данных и выявление трендов не представляет сложности благодаря четкому представлению результатов эксперимента. Наиболее важные числовые данные выводятся в таблицу для упрощения анализа.

## Фармацевтический режим- US FDA 21 CFR Part 11

Фармацевтический модуль со встроенными функциями защиты данных, управления пользователями и аудиторскими записями делает Kalliope полностью соответствующим требованиям 21 CFR часть 11 Управления по контролю за продуктами и лекарствами США. Также доступен комплексный пакет квалификационных документов для фармацевтической промышленности.

## Режимы измерения, ориентированные на конкретное применение

Режимы измерения для конкретного приложения одним щелчком мыши превращают Kalliope в совершенно новый инструмент. Будь то белки, которые необходимо измерить, или параметр, измеряемый в диапазоне pH, Kalliope автоматически оптимизирует конфигурацию измерений и обеспечивает безупречные результаты.

## Единое программное обеспечение - для целого ряда приборов

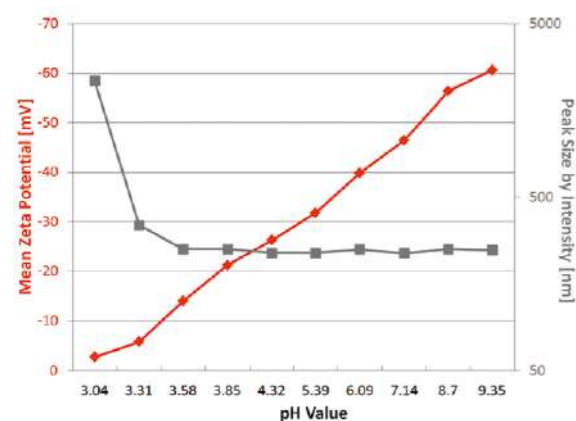
Kalliope совместим с приборами Anton Paar для определения размеров частиц. Лазерная дифракция, динамический анализ изображений, DLS и ELS - все это можно реализовать с помощью одного и того же программного обеспечения. Перспективное планирование обеспечивает непрерывность обновлений и усовершенствований. В соответствии с требованиями пользователей часто добавляются новые функции и возможности.



# Дополнительные аксессуары

Линейка Litesizer DLS может быть оснащена системой дозирования и модулем титрования для автоматизации. Подробнее об этих практичных устройствах, позволяющих экономить время, читайте ниже.

pH Ramp-Down



Система дозирования:

- Более высокая точность и воспроизводимость
- Улучшенная прослеживаемость
- Минимизация ошибок в расчетах и документации
- Простая и полностью программируемая настройка

Система дозирования является дополнительным аксессуаром для Litesizer DLS 700 и 500, которая автоматизирует изменение pH образца и позволяет определить изоэлектрическую точку непосредственно в измерительной кювете. Быстрое и точное определение дзета-потенциала и изменения размеров частиц в зависимости от pH.

Автоматизация этого процесса не только экономит время и силы, но, что особенно важно, значительно снижает вероятность человеческой ошибки. значительно снижает вероятность человеческой ошибки.



## Проточный модуль FM10:

Проточный модуль позволяет автоматически измерять размер и дзета-потенциал дисперсных систем при изменении pH. Он может устанавливаться на Litesizer DLS 700 и 500 вместо базового модуля BM10, в котором размещаются кюветы для единичных измерений. Проточный модуль FM10 также может быть использован для единичных измерений в стандартных кюветах, представляя собой, таким образом, универсальное решение для широкого спектра задач.

# Узнайте больше о приборе и области применения

Компания АВРОРА регулярно проводит вебинары и семинары.

Присоединяйтесь к нашим вебинарам, регистрируясь на сайте, или смотрите в записи.

Смотреть прошедшие вебинары:



**АВРОРА**  
ТЕХНОЛОГИИ ИЗМЕРЕНИЙ

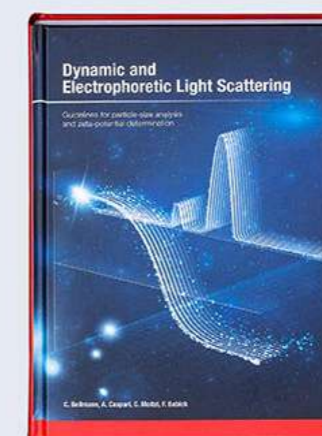
## Руководство по определению размера частиц и дзета-потенциала

Руководство по динамическому и электрофоретическому рассеянию света знакомит с теорией анализа размеров частиц и дзета-потенциала, размер частиц и теорию анализа дзета-потенциала. Оно содержит полезную информацию о подготовке суспензий и эмульсий, выборе методов измерения и интерпретации полученных результатов.

Узнать больше



[www.anton-paar.com/apb-dls-els-guide](http://www.anton-paar.com/apb-dls-els-guide)





paar.ru  
paar@avroora-lab.com  
8(495)258-83-05/06/07

**АВРОРА**  
ТЕХНОЛОГИИ ИЗМЕРЕНИЙ