

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «31» марта 2023 г. № 699

Регистрационный № 88648-23

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы размера частиц BeNano

Назначение средства измерений

Анализаторы размера частиц BeNano (далее – анализаторы) предназначены для измерений размера частиц и распределения частиц по размерам в порошкообразных материалах, суспензиях и эмульсиях.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на применении методов динамического рассеяния света (далее – ДРС) электрофоретического рассеяния света и статического рассеяния света. Метод ДРС – метод измерения размера наночастиц на основе их смещения вследствие броуновского движения. При использовании ДРС когерентный лазерный луч освещает наночастицы, равномерно диспергированные в жидкости, находящейся внутри кюветы с образцом. Интенсивность рассеянного света колеблется во времени из-за непрерывного случайного движения частиц. Фотоприемник определяет количество фотонов в рассеянном свете, а коррелятор вычисляет автокорреляционную функцию, из чего определяется размер частиц и гранулометрический состав образца.

Конструктивно анализатор состоит из измерительного блока, в котором размещается оптико-аналитическая система и куда устанавливается кювета с диспергированным в жидкости образцом, а также блока обработки информации на основе персонального компьютера со специализированным программным обеспечением, который осуществляет контроль измерительных процессов, обработку и хранение полученных данных, визуальное отображение результатов в виде таблиц и графиков.

Анализатор также позволяет определять дзета-потенциал и молекулярную массу частиц, равномерно распределенных в жидкой среде. При определении дзета-потенциала частиц, используется метод электрофоретического рассеяния света (ЭРС). При наложении электрического поля на образец заряженные частицы, диспергированные в жидкости, подвергаются электрофоретическому движению. Под воздействием эффекта Доплера рассеянный свет испытывает сдвиг частоты по сравнению с падающим светом. Величина этого сдвига зависит от электрофоретической подвижности частиц. Фотоприемник, установленный в прямом направлении, регистрирует сигнал рассеяния, по которому рассчитываются сдвиг частоты и электрофоретическая подвижность. Используя уравнение Генри, вычисляют дзета-потенциал и его распределение на основе электрофоретической подвижности. При определении средней (по количеству частиц) молекулярной массы макромолекул, таких как полимеры и белки используется метод статического рассеяния света (СРС). При измерении методом СРС определяется интенсивность рассеяния частиц в растворах с различной концентрацией. При этом рассчитываются коэффициенты Рэлея для образцов при различных концентрациях и отображаются на модели Дебая в зависимости заданных концентраций.

Анализаторы выпускаются в 6 модификациях: BeNano 180 Zeta Pro, BeNano 180 Zeta, BeNano 90 Zeta, BeNano 180 Pro, BeNano 180, BeNano 90, различающиеся основными метрологическими и техническими характеристиками, а также дополнительными определяемыми величинами – дзета потенциал и молекулярный вес для модификаций BeNano 180 Zeta Pro, BeNano 180 Zeta, BeNano 90 Zeta, молекулярный вес – для модификаций BeNano 180 Pro, BeNano 180, BeNano 90.

Анализаторы могут быть использованы при реализации методов, регламентированных в следующих международных стандартах ISO 13099-1:2012, ISO 13099-2:2012.

Маркировочная табличка с серийным номером размещается на правой боковой стенке анализатора в правом нижнем углу. Серийный номер имеет буквенно-цифровой формат, нанесен типографским способом. Пломбирование и нанесение знака поверки на анализаторы не предусмотрено.

Анализаторы выпускаются в двух цветовых решениях - сером и черном. Общий вид анализаторов представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид анализаторов размера частиц BeNano

Программное обеспечение

Анализаторы оснащены русифицированным программным обеспечением (далее - ПО), устанавливаемым на персональный компьютер, позволяющим проводить полное управление анализатором и контроль процесса измерений, создавать методы и параметры измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать, сохранять и экспортировать полученные результаты, отображать их в виде графиков, гистограмм и таблиц.

Конструкция анализатора исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	Система BeNano
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значения для модификаций	
	BeNano 180 Zeta BeNano 180	BeNano 180 Zeta Pro BeNano 90 Zeta BeNano 180 Pro BeNano 90
Диапазон измерений размеров частиц, мкм	от 0,1 до 10	от 0,1 до 15
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения размеров частиц, %, в поддиапазонах измерений:		
от 0,1 до 5 мкм включ.	15	15
св.5 до 10 мкм включ.	10	-
св.5 до 15 мкм включ.	-	10

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значения для модификаций	
	BeNano 180 Zeta BeNano 180	BeNano 180 Zeta Pro BeNano 90 Zeta BeNano 180 Pro BeNano 90
Диапазон показаний размеров частиц, нм	от 0,3 до 10000	от 0,3 до 15000
Объем образца, мкл	от 3 до 1000	от 40 до 1000
Диапазон показаний дзета-потенциала, мВ	от -1000 до +1000	-
Диапазон показаний молекулярного веса, а.е.м. (Да)	от 342 до $2 \cdot 10^7$	
Диапазон показаний температуры жидкости, °С	от -10 до +110	
Дискретность показаний температуры жидкости, °С	0,1	
Параметры электрического питания:		
- напряжение переменного тока, В	от 220 до 240	
- частота переменного тока, Гц	50/60	
Потребляемая мощность, В·А, не более	350	
Габаритные размеры, мм, не более:		
- ширина	625	
- длина	400	
- высота	245	

Наименование характеристики	Значения для модификаций	
	BeNano 180 Zeta BeNano 180	BeNano 180 Zeta Pro BeNano 90 Zeta BeNano 180 Pro BeNano 90
Масса, кг, не более	23	
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, не более %	от 10 до 30 85	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор размера частиц	BeNano	1 шт.
Комплект принадлежностей	-	1 комп.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе IV «Методика измерений» Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к анализаторам размера частиц BeNano

ГОСТ 8.606-2012 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов;

ГОСТ Р 8.774-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Дисперсный состав жидких сред. Определение размеров частиц по динамическому рассеянию света;

Техническая документация «Dandong Bettersize Instruments Ltd», Китай.

Правообладатель

«Dandong Bettersize Instruments Ltd», Китай

Адрес: No. 9, Ganquan Road, Jinquan Industrial Park, Dandong, Liaoning, China

Изготовитель

«Dandong Bettersize Instruments Ltd», Китай

Адрес: No. 9, Ganquan Road, Jinquan Industrial Park, Dandong, Liaoning, China

Тел/факс: +86 415 6163800 / +86 415 6170645

Web-site: <https://www.bettersizeinstruments.com/>

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.

