

Универсальная измерительная приставка Agilent Cary Universal Measurement Accessory (UMA)

для УФ-Вид и УФ-Вид-БИК спектрофотометров Agilent Cary 4000/5000/6000i/7000

Технический обзор



Введение

Универсальная измерительная приставка Agilent Cary Universal Measurement Accessory (UMA) позволяет автоматически измерять абсолютный коэффициент зеркального отражения, пропускания и рассеяния в широком диапазоне углов и различных видов поляризации без участия оператора. Это уникальное для рынка материалов приспособление обеспечивает решение широкого спектра задач в области исследований, а также контроля и обеспечения качества тонких пленок и покрытий, оптических материалов, стекол и солнечных элементов.

- **Получение более полной характеристики проб** при исследованиях, а также контроле и обеспечении качества за счет точных и прецизионных данных.
- **Экономия времени и денег** за счет повышения пропускной способности при верификации в процессе контроля и обеспечения качества на производстве.
- **Улучшение качества** конечной продукции и сокращение финансовых рисков поставки дефектной продукции благодаря универсальному и автоматизированному анализу, не требующему участия оператора.



Эти преимущества основаны на ряде ключевых свойств UMA, к которым, в том числе, относятся следующие.

- Возможность перемещать детектор и пробу независимо друг от друга, которая позволяет работающей в нескольких режимах измерительной системе выполнять измерения абсолютного коэффициента отражения, пропускания и рассеяния в одной точке пробы.
- Метод с применением обладающего высоким разрешением оптического датчика положения, который обеспечивает сохранение взаимного расположения пробы и детектора в процессе сбора данных — даже при воздействии на систему случайных ударов.
- Сеточный поляризатор, позволяющий получать превосходную пропускную способность в поддерживаемом диапазоне длин волн и большой рабочий угол, обеспечивающий высокую степень точности поляризации.
- Оптическое управление геометрией входного и детектируемого луча. Угол падающего луча (регулируемый в диапазоне $3-1^\circ$ с шагом 1°) и детектируемый угол конуса (регулируемый в пределах от 6° до 1° с шагом 1°).

- Единый сбор данных базовой линии применим для всех измерений коэффициентов пропускания (T) и отражения (R) при любых углах для данной поляризации. Это значительно улучшает производительность благодаря сокращению суммарного времени сбора данных.
- Работающий в двух диапазонах длин волн детектор прямого обзора, выполненный из кремния/индий-галлий-арсенида, обеспечивает охват диапазона УФ-Вид и БИК без использования интегрирующих сфер или световодов, которые ослабляют сигнал и подвергают риску качество данных.
- Ряд креплений проб, позволяющих работать с пробами различных форм и размеров. Установка проб размером от небольших (5 мм) до крупных (216 мм) пластин с использованием предусмотренных стандартных держателей занимает всего несколько секунд. Универсальность в установке проб больших размеров обеспечивается возможностью использования держателей, поставляемых отдельно.
- Замковый механизм обеспечивает простую установку и снятие приставки UMA без необходимости повторной регулировки, позволяя использовать спектрофотометр Cary с другими вспомогательными устройствами.

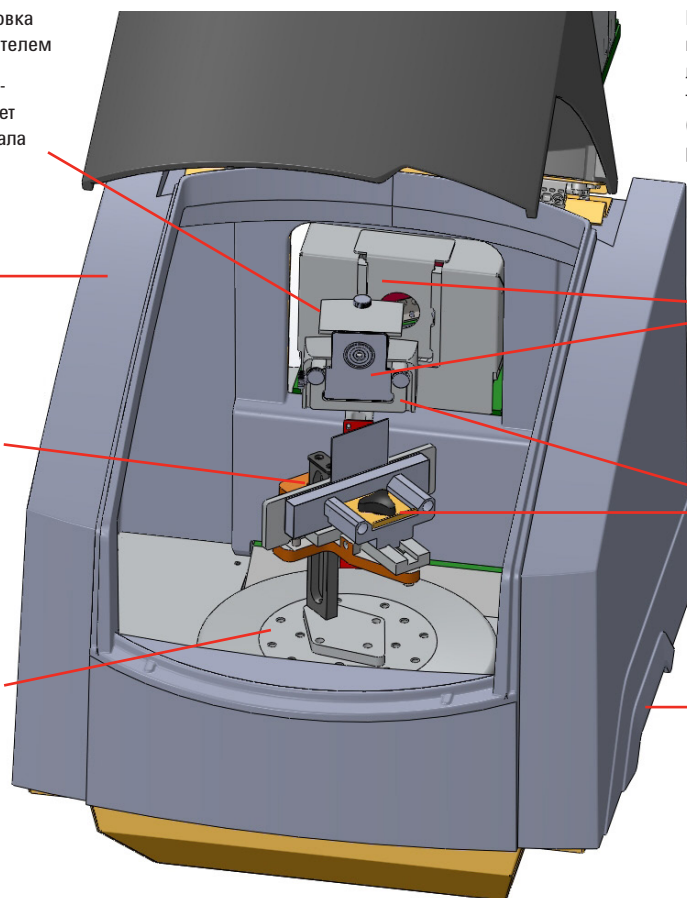
Снятие и повторная установка осуществляются пользователем

Детектирование с непосредственным обзором обеспечивает детектирование полного сигнала T или R без дополнительной ослабляющей оптики

Универсальная просторная камера пробы вмещает пробы с диаметром 5–275 мм (0,2–10,8 дюйма)

Стандартное крепление пробы вмещает пробы с диаметрами 5–275 мм (0,2–10,8 дюйма)

Оптический датчик с высоким разрешением управляет положением детектора и вращением пробы с точностью до $0,02^\circ$



Регулируемые апертуры обеспечивают прецизионное регулирование характеристик луча: а) угла конуса для повышенной точности или б) размера пятна от 2–5 мм (0,08–0,2 дюйма) для проб различных размеров (не показано)

Оптические крепления для дополнительных поляризаторов, деполяризаторов или апертур на пути падающего или детектируемого лучей

Автоматизированное независимое вращение пробы и управление положением детектора позволяют в различных режимах выполнять измерения абсолютного коэффициента отражения, пропускания, поглощения и рассеяния

Рукоятки позволяют снимать кожух для обеспечения доступа

Универсальная измерительная приставка Agilent Cary Universal Measurement Accessory

Применения

Приставка Cary UMA — это по-настоящему универсальное измерительное приспособление, позволяющее выполнять широкий спектр измерений. Ниже представлены некоторые примеры областей ее применения.

Оптика, тонкие пленки и покрытия	Академические исследования и промышленные разработки	Стекла	Солнечная энергетика
Обеспечение и (или) контроль качества покрытия	Измерения оптических постоянных (показатель преломления, n и k)	Обеспечение и (или) контроль качества при испытаниях оптических характеристик	Обеспечение и (или) контроль качества и разработка параболических парабоцилиндрических френелевских отражателей
Контроль толщины пленки	Моделирование и (или) измерения толщины пленок	Соответствие требованиям стандартов EN410, ISO9050 и EN13837	Фотоэлектрическая энергетика — оптимизация исходного материала и КПД модулей на различных этапах построения
Контроль и определение оптических характеристик сыпучих материалов	Измерения энергетических переходов нанокмпозитов	Свойства материалов с покрытием и (или) композитов (качество конструкционных материалов)	Однородность кремния с покрытием
Однородность покрытий	Определение параметров фундаментального рассеяния по поверхностным поляритонам плазмонов брэгговской решетки	Оптическая прочность и (или) долговечность при испытаниях на стойкость к воздействию таких факторов, как температура, световая экспозиция, старение, физическое воздействие	Долговечность характеристик и снижение затрат на профилактическое обслуживание при воздействии факторов окружающей среды
Цветовые/внешние показатели	Диффузное рассеяние	Проверка соответствия конструктивной концепции	Подтверждение оптической постоянной; чистота и обработка поверхности

Технические характеристики

Прибор	Спектрофотометры УФ-Вид и УФ-Вид-БИК Agilent Cary 4000/5000/6000i/7000		
Режимы измерений	Абсолютное зеркальное отражение под изменяющимся углом 5–85° с интервалами в 0,02°		
	Прямое пропускание и переменный угол пропускания от 0–90° с интервалами в 0,02°		
	Диффузное рассеяние, отражение или пропускание посредством независимого вращения пробы (360°) и изменения положения детектора в пределах 10–350° с интервалами 0,02°		
	Поглощение A= 1–R–T при различных углах без перемещения пробы или луча по пробе для увеличения производительности и повышения точности.		
	Отражение и (или) пропускание на одной длине волны (показание) или в диапазоне длин волн (сканирование)		
Диапазон длин волн	190–2800 нм		
Диапазон длин волн автоматического поляризатора	250–2500 нм		
Размер пробы	Диаметр: минимальный 5 мм — максимальный 275 мм 255 мм, если установлено скользящее крепление детектора 235 мм, если в скользящем креплении детектора установлен деполяризатор		
Апертуры	Наибольшая физическая толщина: 30 мм с использованием стандартного держателя пробы из комплекта поставки		
	Падающий луч: 1, 2 и 3°		
Размеры и вес	Детектор: 1; 1,8; 2; 3; 4; 4,4; 5 и 6°		
	Узел UMA	Кожух UMA	
	В упаковке (ДхВхШ) мм	1000 x 600 x 510	600 x 445 x 530
	Без упаковки (ДхВхШ) мм	882 x 412 x 404	520 x 365 x 450
	Вес в упаковке	21,6 кг	14 кг
	Вес без упаковки	14,2 кг	10 кг

Угловые координаты пробы и детектора

Приставка UMA определяет две отдельные угловых координаты, задающие положение пробы и детектора по отношению к лучу падающего света. Угол падения, или угол пробы, определяется как угол между нормалью к поверхности установленной в держателе пробы и падающим лучом. Положением пробы можно полностью управлять в пределах 360° , однако устанавливаемые с помощью приставки UMA углы обычно находятся в интервале от -90° до $+90^\circ$ включительно, что помогает четко разграничить результаты измерения T и R. Угловое разрешение при установке угла пробы равно $0,02^\circ$. На рисунке 1 показаны угловые координаты детектора и пробы.

Угол детектора определяется как угол с вершиной в центре камеры пробы, стягивающий дугу между падающим лучом и точкой радиального положения детектора. Диапазон угла детектора составляет $10\text{--}180^\circ$ с обеих сторон падающего луча (аналогично определяется в виде \pm угол). Угловое разрешение при установке угла детектора равно $0,02^\circ$.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для измерения коэффициента зеркального отражения угол детектора устанавливается равным удвоенному углу пробы. Например, для измерения коэффициента зеркального отражения под углом 5° устанавливают значения угла пробы 5° и угла детектора 10° .

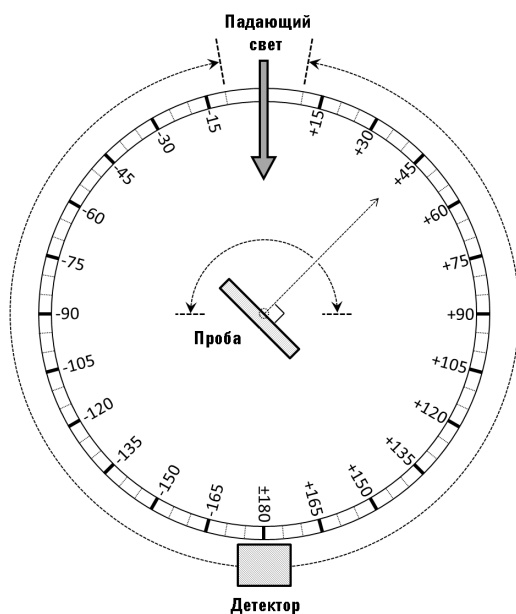


Рисунок 1. Определение углов пробы и детектора, регулируемых с интервалами $0,02^\circ$

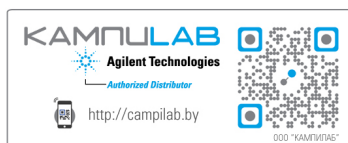
Апертуры

Апертуры используют вместе с UMA для регулирования степени параллельности пучка (коллимации) падающего на пробу света. В приставке UMA предусмотрены два места для установки апертур, регулирующих коллимацию в вертикальной плоскости, и одно место для установки апертуры, регулирующей коллимацию в горизонтальной плоскости.

Уровень коллимации можно независимо устанавливать в горизонтальной и вертикальной плоскостях с углом $1, 2$ и 3° . Установка апертуры 1° обеспечивает самый высокий уровень коллимации, который наилучшим образом подходит для проб, чувствительных к углу падения, например для полосовых фильтров.

Вместе с изменением коллимации в вертикальной плоскости изменение горизонтальной апертуры также определяет размер светового пятна на пробе. Использование меньшей апертуры приводит к уменьшению размера пятна, что, в частности, может требоваться для проб небольших размеров.

Помимо апертур, применяемых для регулирования степени коллимации в вертикальной и горизонтальной плоскостях внутри приставки, в наличии имеется ряд апертур, допускающих вставку непосредственно перед узлом детектора для регулирования стягивающего телесного угла конуса, направляемого детектором на пробу. Апертуры маркируются значениями соответствующих стягивающих телесных углов из следующего ряда: 1° ; $1,8^\circ$; 2° ; 3° ; 4° ; $4,4^\circ$; 5° и 6° . Эти детекторные апертуры обычно применяют для измерений рассеянного света в гониометрической спектрофотометрии, когда требуется четко определяемый детектируемый отраженный луч.



www.agilent.com/chem

Компания Agilent Technologies не несет ответственности за возможные ошибки в настоящем документе, а также за убытки, связанные с получением настоящего документа, ознакомлением с ним и его использованием.

Информация, описания и технические характеристики в настоящем документе могут быть изменены без предупреждения.

© Agilent Technologies, Inc., 2013.

Опубликовано 30 мая 2013 г.

Номер публикации: 5991-2529RU

