

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» октября 2023 г. № 2144

Регистрационный № 90142-23

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рефрактометры Аббе DR

Назначение средства измерений

Рефрактометры Аббе DR (далее – рефрактометры) предназначены для измерения показателя преломления n_D неагрессивных жидкостей и твердых образцов, таких как оптические стекла, полимерные пленки, пластик.

Описание средства измерений

Принцип действия рефрактометров основан на измерении угла полного внутреннего отражения при прохождении света через границу раздела двух прозрачных сред с разными показателями преломления, одна из которых измеряемое жидкое или твердое вещество, а другая измерительная призма.

Анализируемая жидкость наносится на поверхность измерительной призмы и плотно прижимается осветительной призмой. Твердый образец притирается к измерительной призме через контактную иммерсионную жидкость и прикрывается осветительной призмой для уменьшения интенсивности постороннего света.

Анализируемое вещество освещается источником света через осветительную призму, при этом образуется граница света и тени, соответствующая предельному углу преломления системы двух сред: измерительная призма с высоким показателем преломления и измеряемое вещество с меньшим показателем преломления.

Положение границы света и тени зависит от показателя преломления измеряемого вещества, и для разных веществ различно. В процессе измерения выполняется наведение перекрестья на границу раздела света и тени в поле зрения окуляра путем поворота рукоятки-маховика прибора.

Могут быть измерены показатель преломления жидких сред, твердых образцов, полимеров, тонких пленок, а также двулучепреломление кристаллов.

Рефрактометры выпускаются в 5 моделях: DR-A1-Plus, DR-M2, DR-M4, DR-M2/1550 и DR-M4/1550, отличающиеся диапазонами измеряемой величины показателя преломления. Рефрактометры модели DR-A1-Plus дополнительно измеряют массовую долю сахарозы в водных растворах, а рефрактометры моделей DR-M2, DR-M2/1550, DR-M4, DR-M4/1550 – число Аббе. Рефрактометры моделей DR-M2, DR-M2/1550, DR-M4, DR-M4/1550 также имеют возможность измерять показатель преломления и число Аббе при различных длинах волн.

В рефрактометрах используется фотоэлектрическая регистрация положения перекрестия в поле зрения окуляра. При наведении вручную перекрестья на границу раздела света и тени с фотоприемника в аналого-цифровой преобразователь поступают электрические сигналы, которые в соответствии с записанным в памяти математическим алгоритмом, преобразуются в значение показателя преломления n_D , а для рефрактометра модели DR-A1-Plus в зависимости от выбранного режима измерения, либо в значение показателя преломления n_D , либо в значение массовой доли сахарозы в водных растворах. В процессе наведения на границу раздела света и тени значения меняются до тех пор, пока оператор не завершит наведение. Измеряемое значение отображается с текущим значением температуры на цветном жидкокристаллическом дисплее в цифровом виде.

Конструктивно рефрактометры представляют собой лабораторные измерительные приборы, состоящие из оптико-механического модуля, к которому подключен датчик температуры, и модуля обработки электрических сигналов и отображения результатов измерений. Оптико-механический модуль включает в себя измерительную и осветительную призмы, оптическую систему, зеркало, окуляр для наблюдения с перекрестьем и компенсатор дисперсии для исключения окраски границы раздела света и тени. Модуль обработки электрических сигналов и отображения результатов измерений включает в себя плату сенсора, связанную с рукояткой-маховиком и зеркалом, плату процессора и жидкокристаллический дисплей с возможностью отображения измеренных значений. Плата сенсора определяет положение шкалы, которое соотносится с положением зеркала, а плата процессора обрабатывает обнаруженные электрические сигналы и формирует сигналы отображения информации на дисплей. Корпус рефрактометров изготовлен из стали (SUS).

У рефрактометров модели DR-A1-Plus источник света встроен в конструкцию прибора и представляет собой светодиод с максимумом интенсивности излучения 589,3 нм (линия D в спектре излучения натрия). В режиме измерения $n_{D,20}$ данная модель рефрактометра оснащена функцией «автоматической температурной компенсации» (АТК), что позволяет проводить измерения при температурах, отличных от нормальных условий, без внесения температурных поправок.

К оптико-механическому модулю рефрактометров моделей DR-M2 и DR-M4 подключен блок источника излучения со специальным слотом для интерференционных фильтров различных длин волн. На корпусе блока источника излучения расположен разъем для световода, необходимого для передачи света от блока источника излучения к рефрактометру. Положение световода по отношению к рефрактометру регулируется вручную.

Рефрактометры моделей DR-M2/1550 и DR-M4/1550 имеют внешний источник света с отсеком для интерференционных фильтров различных длин волн. При наличии установленного окуляра ближней инфракрасной области данные модели рефрактометров могут измерять показатели преломления анализируемых образцов с источником излучения в диапазоне длин волн от 618 до 1550 нм.

Общий вид рефрактометров приведен на рисунках 1-3.



Рисунок 1 – Рефрактометры Аббе DR модели DR-A1-Plus



Рисунок 2 – Рефрактометры Аббе DR моделей DR-M2, DR-M4



Рисунок 3 – Рефрактометры Аббе DR моделей DR-M2/1550, DR-M4/1550

Нанесение знака поверки на рефрактометры не предусмотрено. Рефрактометры имеют серийные номера, которые наносятся на нижнюю панель (рисунок 4) методом печати в виде цифрового обозначения. Пломбирование от несанкционированного доступа не предусмотрено.

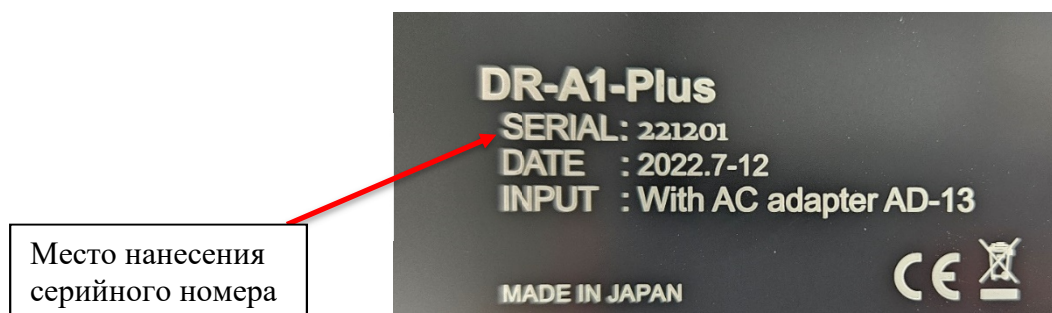


Рисунок 4 – Нижняя панель рефрактометров

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочая длина волны, нм	589
Диапазон измерений показателей преломления, n_D DR-A1-Plus, DR-M2, DR-M2/1550 DR-M4, DR-M4/1550	от 1,3000 до 1,7000 от 1,4700 до 1,7000
Диапазон показаний показателей преломления, n_D DR-A1-Plus, DR-M2, DR-M2/1550 DR-M4, DR-M4/1550	от 1,3000 до 1,7100 от 1,4700 до 1,8700
Пределы допускаемой абсолютной погрешности результата измерений показателя преломления, n_D	$\pm 0,0002$
Диапазон измерения массовой доли сахарозы в водных растворах (только для DR-A1-Plus), % Brix	от 0 до 85
Пределы допускаемой абсолютной погрешности результата измерений массовой доли сахарозы в водных растворах (только для DR-A1-Plus), % Brix	$\pm 0,1$

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний температур измеряемых образцов, °С	от +5 до +50
Диапазон автоматической температурной компенсации (АТК), (только для DR-A1-Plus в режиме измерения Brix), °С	от +5 до +50
Дискретность показаний цифрового дисплея по шкале показателя преломления, n_D	0,0001
Дискретность показаний цифрового дисплея по шкале массовой доли сахарозы в водных растворах, % Brix	0,1
Диапазон длин волн (с интерференционными фильтрами), нм DR-M2, DR-M4 DR-M2/1550, DR-M4/1550	от 450 до 1100 от 450 до 1550
Источник излучения DR-A1-Plus, DR-M2, DR-M4, DR-M2/1550, DR-M4/1550	светодиод галогеновая лампа
Напряжение питания, В	от 100 до 240
Частота питающей сети, Гц	от 50 до 60
Потребляемая мощность рефрактометра, Вт, не более DR-A1-Plus, DR-M2, DR-M4, DR-M2/1550, DR-M4/1550	16 160
Цифровые выходы DR-A1-Plus DR-M2, DR-M4, DR-M2/1550, DR-M4/1550	принтер и ПК (порт RS232) принтер
Габаритные размеры рефрактометров (длина×ширина×высота), мм, не более	130×290×310
Масса рефрактометров, кг, не более	6,0
Габаритные размеры блока питания (длина×ширина×высота), мм, не более DR-M2, DR-M4, DR-M2/1550, DR-M4/1550	150×330×110
Габаритные размеры блока источника света (длина×ширина×высота), мм, не более DR-M2/1550, DR-M4/1550	230×350×300
Масса блока питания, кг, не более DR-M2, DR-M4, DR-M2/1550, DR-M4/1550	3,0
Масса блока источника света, кг, не более DR-M2/1550, DR-M4/1550	5,2
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - диапазон атмосферного давления, кПа	от +5 до +40 80 от 84 до 106
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	5000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Рефрактометр Аббе	DR ⁽¹⁾	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Тестовый образец	-	1 шт.
Контактная жидкость (монобромнафталин, 4 мл)	-	1 шт.
Для рефрактометров DR-M2, DR-M4, DR-M2/1550, DR-M4/1550: интерференционный фильтр 589 нм	-	1 шт.
¹⁾ - модель рефрактометра определяется при заказе в соответствии со спецификацией в руководстве по эксплуатации		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации, раздел «Подготовка к измерениям».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 1 февраля 2022 г. № 232 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений показателя преломления»;

Техническая документация фирмы-изготовителя ATAGO CO., LTD, Япония.

Правообладатель

Фирма «ATAGO CO., LTD», Япония

Адрес: The Front Tower Shiba Koen, 23rd Floor 2-6-3 Shiba Koen, Minato-ku, Tokyo 105-0011, Japan

Тел.: 81-3-3431-1943

E-mail: export@atago.net

Website: <http://www.atago.net>

Изготовитель

Фирма «ATAGO CO., LTD», Япония

Адрес: The Front Tower Shiba Koen, 23rd Floor 2-6-3 Shiba Koen, Minato-ku, Tokyo 105-0011, Japan

Тел.: 81-3-3431-1943

E-mail: export@atago.net

Website: <http://www.atago.net>

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. I, ком. 28

Телефон: + 7 (495) 481-33-80

E-mail: info@prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312126.

