

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рефрактометры Аббе, модели AR2008 и AR4

Назначение средства измерений

Рефрактометры Аббе, модели AR2008 и AR4 (далее рефрактометры) предназначены для измерения показателя преломления неагрессивных жидкостей и твердых образцов, таких как оптические стекла, полимерные пленки, пластик, порошкообразных и пастообразных образцов, а также для измерения массовой доли растворимых сухих веществ (сахарозы) в водных растворах по международной сахарной шкале % Brix.

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 прижимаются осветительной призмой. Твердый образец притирается к измерительной призме через контактную иммерсионную жидкость и прикрывается осветительной призмой для уменьшения интенсивности постороннего света. Температура измерительной призмы контролируется внешним цифровым термометром, выполняющим роль аналого-цифрового преобразователя.

В процессе измерений 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 оно разное. В процессе измерения выполняется наведение перекрестья на границу раздела света и тени в смотровом поле, которое осуществляется вручную и связано с перемещением визуальной шкалы рефрактометров, наблюдаемой через окуляр. Визуальная шкала рефрактометров проградуирована непосредственно в значениях показателя преломления n_D и массовой доли сахарозы в водных растворах % Brix.

В рефрактометре модели AR2008 используется фотоэлектрическая регистрация смотрового поля, а в модели AR4 результат измерения считывается через окуляр по шкале в смотровом поле.

В модели AR2008 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 значения показателя преломления n_D и массовой доли сахарозы в водных растворах % Brix. Эти значения непрерывно меняются в процессе наведения на границу раздела света и тени. После завершения наведения они вместе с текущим значением температуры отображаются на цветном жидкокристаллическом дисплее в цифровом виде.

С помощью рефрактометров можно определять среднюю дисперсию $n_F - n_C$ и число Аббе в диапазоне температур от 0 до +70 °С.

Рефрактометры представляет собой настольные лабораторные измерительные приборы, состоящие из оптико-механического блока и водяного термостата проточного типа. Оптико-механический блок включает в себя измерительную и осветительную призмы, оптическую систему, смотровое поле с перекрестьем и шкалой, окуляр для наблюдения, компенсатор дисперсии для исключения окраски границы раздела света и тени.

К оптико-механическому блоку подключен датчик температуры и внешний источник света, в качестве которого используется светодиод с максимумом интенсивности излучения на длине волны 589 нм (соответствует линии D в спектре излучения натрия).

Рефрактометры моделей AR2008 и AR4 предназначены для анализа жидких прозрачных образцов, содержащих сахарозу, порошкообразных и пастообразных образцов (ореховое масло, стручковый джем, неочищенное масло), жидких образцов с содержанием твердых веществ (сладкая желатиновая стручковая паста), а также образцов из стекла, пластика, пленок и полимерных материалов. Для измерения жидких образцов рефрактометры могут использоваться с проточной кюветой с воронкой или для насоса. При этом образец будет непрерывно протекать через поверхность измерительной призмы.

Рефрактометры модели AR4 является визуальными, а модели AR2008 – цифровыми измерительными приборами и оснащены функцией «автоматической температурной компенсации» (АТС), что позволяет проводить измерения независимо от температуры окружающей среды для образцов с различной температурой в установленном температурном диапазоне.

Рефрактометры модели AR4 применяются для анализа как низкотемпературных, так и высокотемпературных образцов в широком температурном диапазоне.

Рефрактометры модели AR2008 используются для измерения полимерных материалов с высокими значениями показателей преломления.

Модели рефрактометров отличаются метрологическими характеристиками.

Корпус рефрактометров изготовлен из листового алюминия и опломбирован от несанкционированного проникновения (для модели AR2008 в двух местах).

Внешний вид рефрактометров Аббе показан на рисунке 1.

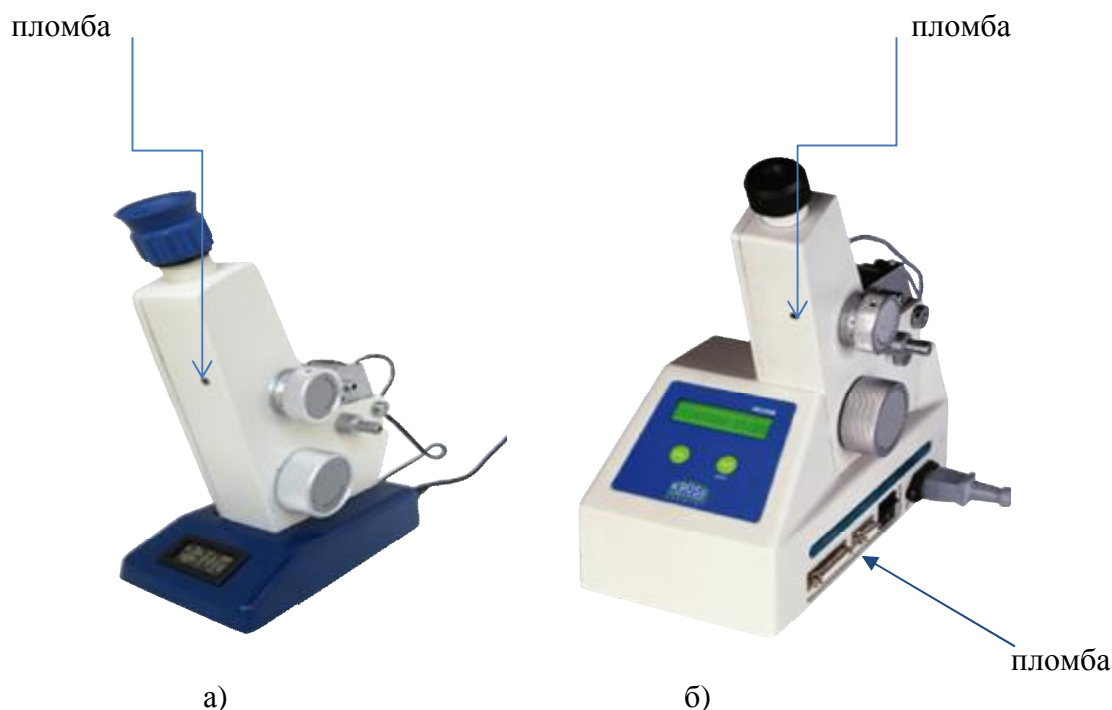


Рис. 1. Рефрактометры Аббе: а) модель AR4; б) модель AR2008

Программное обеспечение

Рефрактометр Аббе модели AR2008 поставляются с установленным встроенным программным обеспечением, которое в соответствии с разработанным алгоритмом выполняет сбор и обработку результатов измерений и обеспечивает их отображение на пользовательском дисплее и передачу по интерфейсам связи. Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Идентификационные данные (признаки)	Значения модель AR2008
1	2
Идентификационное наименование ПО	Kruess GUI
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Версия 7.0.X
Цифровой идентификатор ПО	–
Другие идентификационные данные, если имеются	–

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует среднему уровню по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Модели рефрактометров	
	AR2008	AR4
Рабочая длина волны, λ , нм	589	
Диапазон измерений показателя преломления, n_D	1,3000 - 1,7200	1,3000 - 1,7000
Наименьший разряд цифрового кода отсчетного устройства, n_D	0,0001	0,0005
Пределы допускаемой абсолютной погрешности по показателю преломления, n_D	$\pm 0,0002$	$\pm 0,0002$
Диапазон измерений массовой доли сахарозы в водных растворах, % $Brix$	0 - 95	0 - 95
Наименьший разряд цифрового кода отсчетного устройства, % $Brix$	0,1	0,25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности по массовой доле сахарозы в водных растворах, % $Brix$	$\pm 0,1$	
Диапазон температуры анализируемых образцов, °С	от 0 до 99	от -40 до +120
Диапазон автоматической температурной компенсации, °С	от 0 до 90	-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности по температуре, °С	$\pm 0,2$	
Тип дисплея	ЖК - дисплей для отображения результатов измерений	ЖК - дисплей для отображения температуры образца
Габаритные размеры, мм:		
- длина	250	190
- ширина	120	100
- высота	290	270
Масса, кг, не более	5	2,5
Напряжение питания, В	220 \pm 22	
Частота питающей сети, Гц	50 \pm 1	

Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающей среды, °С - диапазон относительной влажности воздуха, % - диапазон атмосферного давления, кПа	от 15 до 40 от 20 до 80 от 84 до 106
Степень защиты от воздействия окружающей среды	EN 61010 (использовать только в помещении)
Наработка на отказ (по критерию превышения абсолютной погрешности измерений), ч	5000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульном листе Руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус прибора в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Модели	AR2008	AR4
Рефрактометр Аббе	1 шт.	1 шт.
Цифровой термометр	1 шт.	1 шт.
Сетевой кабель	1 шт.	1 шт.
Пылезащитный чехол	1 шт.	1 шт.
Кабель для подсветки лампы	1 шт.	1 шт.
Лампы: - для осветителя образца (6 В; 1,2 А) - для осветителя шкалы (8 В; 0,15 А)	1 шт. 1 шт.	1 шт. 1 шт.
Светодиод	1 шт.	1 шт.
Тестовый стеклянный образец для калибровки	1 шт.	1 шт.
Стеклянные образцы для измерения пленок	4 шт.	4 шт.
Контактная жидкость (по 4 мл.): - силицид метиленовый - монобромнафталин - йодистый метилен - раствор серы в йодистом метиле	1 компл.	1 компл.
Отвертка для калибровочного винта	1 шт.	1 шт.
Руководство по эксплуатации на русском языке	1 экз.	1 экз.
Методика поверки МП-242-1791-2014	1 экз.	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП-242-1791-2014 «Рефрактометры Аббе, модели AR2008 и AR4. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в сентябре 2014 г.

Основные средства поверки:

- ГСО 8123 – 2002 показателя преломления жидкостей (комплект ПП).

Сведения о методиках (методах) измерения

Методика измерений приведена в документах «Рефрактометры Аббе, модель AR2008. Руководство по эксплуатации» и «Рефрактометр Аббе, модель AR4. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к рефрактометрам Аббе, модели AR2008 и AR4

1. ГОСТ 8.583-2011 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений показателя преломления».
2. Техническая документация фирмы A.KRÜSS Optronic GmbH, Германия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Изготовитель

Фирма A.KRÜSS Optronic GmbH, Германия.
Адрес: Alsterdorfer Straße 276 – 278,
22297 Hamburg, Germany
TEL: +49-(0)40-51 43 17-0
FAX: +49-(0)40-51 43 17-60
E-mail: info@kruess.com
Web: www.kruess.com

Заявитель

ООО «ЛабДепо»
Адрес: 197374, Санкт-Петербург, Торфяная дорога, д.7, лит. Ф,
офисы 318, 319, 322- 326
Телефон: +7 (812) 320-60-48
Факс: +7 (812) 320-60-48
E-mail: info@labdepot.ru
Web: www.labdepot.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19
Телефон: +7 (812) 251-76-01
Факс: +7 (812) 713-01-14
E-mail: info@vniim.ru
Web www.vniim.ru
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10, срок действия до 01.01.2016 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.