

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рефрактометры Аббе, модели NAR-1T SOLID, NAR-1T LIQUID, NAR-2T, NAR-3T, NAR-4T, DR-A1

Назначение средства измерений

Рефрактометры Аббе, модели NAR-1T SOLID, NAR-1T LIQUID, NAR-2T, NAR-3T, NAR-4T, DR-A1 (далее рефрактометры) предназначены для измерения показателя преломления неагрессивных жидкостей и твёрдых образцов, таких как оптические стекла, полимерные пленки, пластик, 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.

Измеряемая жидкость или твердое вещество помещаются на поверхность измерительной призмы и плотно прижимаются осветительной призмой. 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. Наведение перекрестья на границу раздела света и тени в смотровом поле осуществляется вручную и связано с перемещением визуальной шкалы рефрактометров. Визуальная шкала рефрактометров проградуирована непосредственно в значениях показателя преломления n_D и массовой доли сахарозы в водных растворах % Brix, а для рефрактометра модели NAR-4T только в значениях показателя преломления n_D .

В рефрактометре модели DR-A1 используется фотоэлектрическая регистрация смотрового поля. 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.

Рефрактометры Аббе, модели NAR-1T SOLID, NAR-1T LIQUID, NAR-2T, NAR-3T, NAR-4T, DR-A1 представляет собой настольные лабораторные измерительные приборы, состоящие из оптико-механического блока и водяного циркулирующего термостата. 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 внешний источник света, в качестве которого используется светодиод с максимумом интенсивности излучения приближенной к длине волны 589,3 нм (линия D в спектре излучения натрия).

Рефрактометры NAR-1T LIQUID предназначены для анализа жидких образцов, содержащих сахарозу.

Рефрактометры NAR-1T SOLID применяются, в основном, для измерения показателей преломления оптических стекол, пластмассы и определения средней дисперсии.

Рефрактометры NAR-2T используются для анализа высокотемпературных пастообразных и жидких образцов.

Рефрактометры NAR-3T имеют более высокую точность измерений за счет усовершенствования технологии их изготовления, применяются для измерения показателей преломления твердых и жидких образцов, а также образцов с двойным лучепреломлением.

Рефрактометры NAR-4T предназначены для измерения полимерных материалов с высокими значениями показателей преломления.

Рефрактометры DR-A1 являются цифровыми измерительными приборами, имеют программируемую шкалу пользователя, оснащены функцией «автоматической температурной компенсации» (АТС), что позволяет проводить измерения независимо от температуры окружающей среды для образцов с различной температурой в установленном температурном диапазоне.

Во всех моделях рефрактометров используется водяной циркулирующий термостат, предназначенный для стабилизации температуры в процессе измерения.

Модели рефрактометров отличаются метрологическими характеристиками.

Корпус рефрактометров изготовлен из листового алюминия.

Общий вид рефрактометров Аббе и места нанесения знака поверки показан на рисунке 1.



А - Рефрактометр Аббе NAR-1T SOLID Б - Рефрактометр Аббе NAR-1T LIQUID



В - Рефрактометр Аббе NAR-2T

Г - Рефрактометр Аббе NAR-3T



Д - Рефрактометр Аббе NAR-4T

Е - Рефрактометр Аббе DR-A1

Рисунок 1 - Общий вид рефрактометров Аббе

Пломбирование рефрактометров Аббе не предусмотрено.

Программное обеспечение

Рефрактометр Аббе модели DR-A1 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.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«DR-A1»
Номер версии ПО	Не ниже Ver. 200
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики моделей рефрактометров Аббе					
	NAR-1T SOLID	NAR-1T LIQUID	NAR-2T	NAR-3T	NAR-4T	DR-A1
1	2	3	4	5	6	7
Рабочая длина волны, нм	589,3					
Диапазон измерений показателя преломления, n_D	от 1,3000 до 1,7000				от 1,4700 до 1,8700	от 1,3000 до 1,7100

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Диапазон измерений массовой доли сахарозы в водных растворах, % Brix	от 0,0 до 95,0				-	От 0,0 до 95,0
Цена наименьшего деления шкалы показателя преломления, n_D	0,001	0,001	0,0002	0,001	0,0001	
Цена наименьшего деления шкалы массовой доли сахарозы в водных растворах, % Brix	0,5	0,5	0,1	-	0,1	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности результата измерений показателя преломления, n_D	$\pm 0,0002$	$\pm 0,0002$	$\pm 0,0001$	$\pm 0,0002$	$\pm 0,0002$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности результата измерений массовой доли сахарозы в водных растворах, % Brix	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,05$	-	$\pm 0,1$	
Диапазон температур измеряемых образцов, °C	от 5 до 50	от 5 до 120	от 5 до 50	от 0 до 50	от 5 до 50 с ATC	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °C	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$; $\pm 0,5$ (от 100 до 120)°C	$\pm 0,2$			

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики моделей рефрактометров Аббе					
	NAR-1T SOLID	NAR-1T LIQUID	NAR-2T	NAR-3T	NAR-4T	DR-A1
1	2	3	4	5	6	7
Источник излучения	светодиод					
Напряжение питания, В	220 $\pm$ 22					
Частота питающей сети, Гц	от 50 до 60					
Потребляемая мощность, Вт, не более	5					5
Габаритные размеры рефрактометра, мм, не более:						
- длина	180	200	310	180	290	
- ширина	130	120	120	130	130	
- высота	230	250	340	230	310	
Габаритные размеры водяного термостата, мм, не более:						
- длина	100					
- ширина	110					
- высота	70					

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
Масса рефрактометра, кг не более	2,5		5,8	9,0	2,5	6,0
Масса водяного термостата, кг, не более	0,5					
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающей среды, °С - диапазон относительной влажности воздуха, % - диапазон атмосферного давления, кПа	от +15 до +35 от 20 до 80 от 84 до 106					
Наработка на отказ (по критерию превышения погрешности измерений), ч, не менее	5000					
Средний срок службы, лет	10					

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации и на корпус рефрактометра в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность рефрактометров

Наименование	Обозначение	Количество для моделей рефрактометров Аббе					
		NAR-1T SOLID	NAR-1T LIQUID	NAR-2T	NAR-3T	NAR-4T	DR-A1
1	2	3	4	5	6	7	8
Рефрактометр	NAR-1T LIQUID; NAR-1T SOLID; NAR-2T; NAR-3T, NAR-4T; DR-A1	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Цифровой термометр	-	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	-
Сетевой кабель	-	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	-
Сетевой кабель с адаптером (AD-13)	-	-	-	-	-	-	1 шт.
Осветительный кожух для измерения твердых образцов	-	-	-	-	-	-	1 шт.
Кабель для подсветки лампы	-	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	-

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
Лампы: - для осветителя образца (6 В; 1,2 А) - для осветителя шкалы (8 В; 0,15 А)	- -	- -	- 5 шт.	- -	3 шт. 3 шт.	- 5 шт.	- -
Светодиод	-	3 шт.	3 шт.	3 шт.	3 шт.	3 шт.	-
Тестовый образец	-	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Контактная жидкость (4 мл.): - монобромнафталин - раствор серы в йодистом метиле	- -	1 шт. -	- -	1 шт. -	1 шт. -	1 шт. 1 шт.	1 шт. -
Отвертка (торцевой ключ): - для калибровки - для замены измерительной призмы	- -	1 шт. 1 шт.	1 шт. -	1 шт. 1 шт.	1 шт. -	1 шт. -	- 1 шт.
Молочно-белый отражатель	-	1 шт.	1 шт.	1 шт.	-	1 шт.	-
Стяжка для трубок подачи воды	-	10 шт.	10 шт.	10 шт.	10 шт.	10 шт.	10 шт.
Груша для осушки призмы	-	-	-	-	1 шт.	-	-
Руководство по эксплуатации на русском языке	РЭ	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.
Методика поверки	МП-242- 1488-2013	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП-242-1488-2013 «Рефрактометры Аббе, модели NAR-1T SOLID, NAR-1T LIQUID, NAR-2T, NAR-3T, NAR-4T, DR-A1. Методика поверки (с изменением №1)», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 26 февраля 2018 г.

Основные средства поверки:

- ГСО 8123 - 2002 показателя преломления жидкостей (комплект ПП);
- поверочные водные растворы сахарозы кв. «ХЧ» по ГОСТ 5833-75(92);
- рефрактометр НПВО - РСИ по ГОСТ 8.583-2011 с диапазоном измерений показателя преломления: от 1,33 до 1,70 и абсолютной погрешностью: от $\pm 5 \cdot 10^{-5}$ до $\pm 1 \cdot 10^{-4}$.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на боковую стенку рефрактометра, как показано на рисунке 1 и (или) на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к рефрактометрам Аббе, модели NAR-1T SOLID, NAR-1T LIQUID, NAR-2T, NAR-3T, NAR-4T, DR-A1

ГОСТ 8.583-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений показателя преломления.

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

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
Телефон: 81-3-3431-1943
Факс: 81-3-3431-1945
E-mail: export@atago.net
Web-сайт: <http://www.atago.net>

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «АТАГО Рус» (ООО «АТАГО Рус»)
ИНН 7814594677
Адрес: 197374, г. Санкт-Петербург, ул. Савушкина, д.83, кор.3
Телефон: +7 (812) 777-96-96
Факс: +7 (812) 777-96-96
E-mail: info@atago-russia.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д.19
Телефон: +7 (812) 251-76-01
Факс: +7 (812) 713-01-14
E-mail: info@vniim.ru
Web-сайт: www.vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.