

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рефрактометры автоматические серии PAL, модели PAL-1, PAL-2, PAL-3, PAL-alpha, PAL-RI

Назначение средства измерений

Рефрактометры автоматические серии PAL, модели PAL-1, PAL-2, PAL-3, PAL-alpha, PAL-RI предназначены для измерения показателя преломления и массовой доли сахарозы в водных растворах при анализе фруктовых соков, соусов, кетчупов, джемов, мармелада и других пищевых продуктах в соответствии с международной сахарной шкалой % Brix.

Описание средства измерений

Рефрактометры автоматические серии PAL, модели PAL-1, PAL-2, PAL-3, PAL-alpha, PAL-RI (далее рефрактометры) представляет собой малогабаритные цифровые измерительные приборы, состоящие из оптической системы, фотоэлектрического приемника и аналого-цифрового преобразователя.

Принцип действия рефрактометров заключается в регистрации предельного (критического) угла преломления при направлении света на границу раздела двух сред с разными показателями преломления, в результате чего наблюдается граница «свет-тьень», соответствующая предельному углу. Положение границы «свет-тьень» в плоскости фотоприемника меняется в зависимости от показателя преломления измеряемого вещества, и для разных веществ оно разное. Это изменение основано на явлении полного внутреннего отражения света источника излучения на границе раздела двух сред, одна из которых - измерительная призма рефрактометра из оптического стекла с высоким показателем преломления, а другая – измеряемое вещество. Излучение от монохроматического источника света, сформированное оптической системой, попадает на измеряемый образец снизу под разными углами преломления. Полученные от фотоприемника электрические сигналы, амплитуда которых определяется положением границы «свет-тьень», в соответствии с записанным в памяти аналого-цифрового преобразователя математическим алгоритмом преобразуются в значения показателя преломления и массовой доли сахарозы в водных растворах.

В качестве источника света в рефрактометрах используется светодиод с максимумом интенсивности излучения на длине волны 589,3 нм, что соответствует длине волны желтой линии D в спектре излучения натрия. Так как оптическая схема рефрактометров построена на использовании законов преломления и отражения света только внутри призмы, то на результаты измерений не влияют прозрачность исследуемого образца и наличие в нем рассеивающих свет нерастворимых включений и газовых пузырьков.

Рефрактометры PAL-1 применяются для анализа образцов с низким содержанием сахара, таких, как фруктовые соки, супы, соусы, кетчупы.

Рефрактометры PAL-2 применяются для анализа образцов с высоким содержанием сахара таких, как джем, мармелад, желе, мед и концентрированные соки.

Рефрактометры PAL-3 и PAL-alpha имеют более широкий диапазон измерений и применяются для определения массовой доли сахарозы в тех же продуктах, что и PAL-1 и PAL-2. Рефрактометр PAL-RI предназначен только для измерений показателей преломления.

Модели рефрактометров отличается метрологическими характеристиками.

В рефрактометрах моделей PAL-1, PAL-2, PAL-3, PAL-alpha предусмотрена функция «автоматической температурной компенсации» (ATC), что позволяет производить измерения

независимо от температуры окружающей среды, а также измерять образцы с различной температурой в широком температурном диапазоне.

Рефрактометры оснащены функцией программируемой шкалы пользователя и оборудованы новой технологией «вмешательство внешнего света» (ELI), которая позволяет проводить точные измерения при наличии внешней засветки.

На жидкокристаллический дисплей выводятся результаты измерений по пользовательской шкале, температура на границе образца и измерительной призмы и уровень зарядки источника питания.

Кюветное отделение (предметный столик) рефрактометра выполнено из коррозионно-устойчивой стали, а корпус из прочной пластмассы и опломбирован для несанкционированного проникновения.

Источник питания (две алкалиновые батарейки типа ААА) встроен в корпус рефрактометра.

Рефрактометры упаковываются в полихлорвиниловые футляры и защищены от ударов поролоновой вставкой.

Внешний вид рефрактометра серии PAL показан на рис. 1.



Рис. 1. Рефрактометр автоматический серии PAL, модель PAL-3

Программное обеспечение

Рефрактометры автоматические серии PAL, модели PAL-1, PAL-2, PAL-3, PAL-alpha, PAL-RI 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. Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
«PAL-3»	«PAL-3»	Ver. 100	не доступен	-
«PAL-RI»	«PAL-RI»	Ver. 100	не доступен	-

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики моделей серии PAL				
	PAL-1	PAL-2	PAL-3	PAL- alpha	PAL-RI
Рабочая длина волны, нм	589,3				
Диапазон измерений массовой доли сахарозы в водных растворах, % Вгix	0,0 -53,0	45,0 - 93,0	0,0 - 93,0	0,0 - 85,0	-
Диапазон измерений показателя преломления, n _D	-				1,3306 - 1,5284
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой доли сахарозы в водных растворах, % Вгix	± 0,2		± 0,1	± 0,2	-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений показателя преломления, n _D	-				± 0,0003
Диапазон температур анализируемых образцов, °С	от 10 до 100 с автоматической температурной компенсацией				от 5 до 45
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	± 1,0				
Наименьший разряд цифрового кода отсчетного устройства, % Вгix	0,1				-
Наименьший разряд цифрового кода отсчетного устройства, n _D	-				0,0001
Минимальный объем раствора для анализа, мл	1,0				
Время измерения, с, не более	3				5
Источник излучения	светодиод				
Габаритные размеры, мм					
- длина	109				
- ширина	55				
- высота	31				
Масса, г	100				
Напряжение питания, В	3 (алкалиновые батарейки, тип ААА - 2 шт.)				
Условия эксплуатации:					
- диапазон температуры окружающей среды, °С	от 10 до 40				
- диапазон относительной влажности воздуха, %	от 10 до 60				
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106				

Международный класс защиты (против попадания влаги)	IP 65
Срок службы батареек (тах количество измерений)	11000
Наработка рефрактометра на отказ, 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

- Рефрактометр автоматический серии PAL, модель: PAL-1, PAL-2, PAL-3, PAL-alpha, PAL-RI – 1 шт.
- Батарейки щелочные, тип AAA – 2 шт.
- Прокладки из впитывающего материала – 1 комплект
- Инспекционная карточка – 1 шт.
- Руководство по эксплуатации на русском языке – 1 экз.
- Методика поверки МП-242-1419-2012 – 1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП-242-1419-2012 «Рефрактометры автоматические серии PAL, модели PAL-1, PAL-2, PAL-3, PAL-alpha, PAL-RI. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в октябре 2012 г.

Основные средства поверки:

- ГСО 8123 – 2002 показателя преломления жидкостей (комплект ПП);
- поверочные водные растворы сахарозы кв. «ХЧ» по ГОСТ 5833-75;
- рефрактометр НПВО – РСИ по ГОСТ 8.583-2003 с диапазоном измерений показателя преломления: от 1,33 до 1,70 и абсолютной погрешностью: от $\pm 5 \cdot 10^{-5}$ до $\pm 1 \cdot 10^{-4}$.

Сведения о методиках (методах) измерения

Методика измерений приведена в документе «Рефрактометры автоматические серии PAL, модели PAL-1, PAL-2, PAL-3, PAL-alpha, PAL-RI. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к рефрактометрам серии PAL, модели PAL-1, PAL-2, PAL-3, PAL-alpha, PAL-RI

1. Техническая документация фирмы ATAGO CO., LTD, Япония.
2. ГОСТ 8.583-2003 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений показателей преломления твердых, жидких и газообразных веществ».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

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
TEL: 81-3-3431-1943
FAX: 81-3-3431-1945
e-mail: export@atago.net
web-сайт: <http://www.atago.net>

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», регистрационный номер 30001-10.
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-сайт: www.vniim.ru

Заместитель Руководителя
Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии

_____ Ф.В. Булыгин

«_____» _____ 2012 г.

М.П.