

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рефрактометры автоматические цифровые, модели DR6000, DR6100, DR6200, DR6300, DR6000-T, DR6100-T, DR6200-T, DR6300-T

Назначение средства измерений

Рефрактометры автоматические цифровые, модели DR6000, DR6100, DR6200, DR6300, DR6000-T, DR6100-T, DR6200-T, DR6300-T (далее рефрактометры) предназначены для измерения показателя преломления и массовой доли сахарозы в водных растворах при анализе фармацевтической продукции, парфюмерных изделий, органических растворителей, нефтепродуктов, а также масел, жиров, напитков и других пищевых продуктов в соответствии с международной сахарной шкалой % Brix.

Описание средства измерений

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-тень», соответствующая предельному углу. Положение границы «свет-тень» 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, изготовленная из искусственного сапфира с высоким показателем преломления, а другая – измеряемое вещество с меньшим показателем преломления.

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-тень», в соответствии с записанным в памяти микропроцессора математическим алгоритмом, преобразуются в значения показателя преломления и по формуле связи в значения массовой доли сахарозы в водных растворах в соответствии с международной сахарной шкалой ICUMSA 1994 г. Кроме того могут использоваться другие единицы определения концентрации для специальных шкал пользователя. Всего в памяти микропроцессора содержатся 99 пользовательских таблиц наиболее часто анализируемых продуктов и химических веществ.

Рефрактометры представляют собой стационарные цифровые измерительные приборы, состоящие из оптической системы, фотоэлектрического приемника, высокоскоростного микропроцессора и цифрового термометра с платино-керамическим датчиком температуры Pt 100, находящиеся в едином корпусе.

В качестве источника света в рефрактометрах используется светодиод с максимумом интенсивности излучения на длине волны 590 нм, приближенной к 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.

Измерения рефрактометрами начинаются после того, как температура измерительной призмы достигнет установленного пользователем значения в заданном температурном диапазоне, при этом символ термометра, отображенный на дисплее мигает, если заданная температура не достигнута.

Для приведения температуры измерительной призмы и образца к установленному значению в рефрактометрах моделей DR6000, DR6100, DR6200, DR6300 используется

водяной циркулирующий термостат, а в рефрактометрах моделей DR6000-T, DR6100-T, DR6200-T, DR6300-T - встроенный термомодуль на основе элемента Пельтье.

На рефрактометрах можно проводить от одного до 99 измерений, выполняемых непрерывно или через заданные промежутки времени, при этом рассчитываются средние значения результата измерений.

Для стабилизации параметров время ожидания результата измерений можно установить от 0 до 600 с.

Рефрактометры оснащены функцией температурной компенсации в режиме измерений показателя преломления и массовой доли сахарозы в водных растворах с приведением результатов измерений к температуре 20 °С в широком температурном диапазоне.

Рефрактометры всех моделей применяются для измерения показателей преломления и массовой доли сахарозы в водных растворах в продуктах питания и напитках таких, как: ароматические и пищевые добавки, фруктовые соки, джем, мед, жидкий сахар, сиропы, приправы, соусы, супы, а также в различных водных химических и промышленных растворах: смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ), растворы для очистки, моющие средства, растворы перекиси водорода, спиртовые растворы, хладагенты, антифриз.

Рефрактометры моделей DR6100, DR6100-T, DR6300 и DR6000-T используются, в основном, для анализа масел, жиров, органических растворителей, нефтепродуктов, парфюмерных изделий с высоким показателем преломления.

Модели рефрактометров отличаются метрологическими характеристиками.

В памяти микропроцессора рефрактометров могут сохраняться результаты предыдущих измерений. По выбору и для очистки памяти результаты измерений могут быть скопированы на USB флеш-карту памяти.

Рефрактометры оснащены программируемой шкалой пользователя, позволяющей на основании введенных в память микропроцессора градуировочных характеристик анализируемых образцов создавать и устанавливать собственные шкалы пользователя, и выполнять автоматический расчет концентрации.

На цветной жидкокристаллический дисплей выводятся результаты измерений по пользовательской шкале, температура на границе образца и измерительной призмы, температура компенсации, все настройки по выбранным режимам и методам измерений, и информация о пользователе.

Цветной жидкокристаллический дисплей имеет сенсорное управление с экрана с интуитивно понятными пиктографическими знаками. Имеется возможность изменения яркости дисплея.

В рефрактометрах предусмотрено проведение автоматической калибровки и автоматическое обнуление перед началом измерений.

Рефрактометры через интерфейс RS-232 могут быть подключены к принтеру и через последовательный порт связи (USB) к компьютеру с загруженной операционной системой Windows.

Кюветное отделение рефрактометров выполнено из нержавеющей стали, а корпус из литого алюминия с порошковым покрытием и опломбирован для несанкционированного проникновения.

Имеется защитная крышка измерительной призмы и вентилятор для отвода теплого воздуха из корпуса рефрактометра.

Рефрактометры предназначены для работы только в лабораторном помещении.

Степень устойчивости к внешним загрязнениям 2 (в соответствии со стандартом IEC 60664).

Внешний вид рефрактометра показан на рис. 1.

пломба



Рис. 1. Рефрактометр автоматический цифровой, модель DR6100-T

Программное обеспечение

Рефрактометры автоматические цифровые, модели DR6000, DR6100, DR6200, DR6300, DR6000-T, DR6100-T, DR6200-T, DR6300-T поставляются с установленным встроенным программным обеспечением, которое обеспечивает сбор и обработку данных измерений, их отображение на пользовательском дисплее, передачу по интерфейсам связи и хранение. Программное обеспечение прошито в память микропроцессора и защищено паролем. 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
Kruess GUI	Kruess GUI	7.0.X	не доступен	-

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Модели рефрактометров			
	DR6000, DR6000-T	DR6100, DR6100-T	DR6200, DR6200-T	DR6300, DR6300-T
Рабочая длина волны, λ , нм	590			
Диапазон измерений показателя преломления, n_D	1,3200-1,5800	1,3200-1,7000	1,32000-1,58000	1,32000-1,70000
Наименьший разряд цифрового кода отсчетного устройства, n_D	0,0001		0,00005	

Наименование характеристики	Модели рефрактометров			
	DR6000, DR6000-T	DR6100, DR6100-T	DR6200, DR6200-T	DR6300, DR6300-T
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по показателю преломления, n_D	$\pm 0,0001$		$\pm 0,00005$	
Диапазон измерений массовой доли сахарозы в водных растворах, % Brix	0,0 – 95,0		0,00 – 95,00	
Наименьший разряд цифрового кода отсчетного устройства, % Brix	0,1		0,01	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по массовой доле сахарозы в водных растворах, % Brix	$\pm 0,1$		$\pm 0,05$	
Диапазон температуры измеряемых образцов, °C	от 5 до 90			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности по температуре, °C	$\pm 0,1$			
Диапазон температурной коррекции, °C	от 10 до 80 (для DR6000-T, DR6100-T, DR6200-T и DR6300-T)			
Время измерения, с, не более	4			
Тип дисплея	цветной жидко-кристаллический 5,7" с сенсорным управлением			
Международный класс защиты (против попадания влаги и пыли)	IP 65			
Габаритные размеры, мм: - длина - ширина - высота	345 215 150			
Масса, кг, не более	5			
Напряжение питания, В	220 \pm 22			
Частота питающей сети, Гц	50 \pm 1			
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающей среды, °C - 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 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

- Рефрактометр автоматический цифровой, модель: DR6000 / DR6100 / DR6200 / DR6300 / DR6000-T / DR6100-T / DR6200-T / DR6300-T – 1 шт.
- Защитный чехол – 1 шт.
- Сетевой кабель – 1 шт.
- Предохранитель (2АТ) – 1 шт.
- Защитная крышка для призмы – 1 шт.
- Стилус – 1 шт.
- Руководство по эксплуатации на русском языке – 1 экз.
- Методика поверки МП-242-1793-2014 – 1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП-242-1793-2014 «Рефрактометры автоматические цифровые, модели DR6000, DR6100, DR6200, DR6300, DR6000-T, DR6100-T, DR6200-T, DR6300-T. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 04 сентября 2014 г.

Основные средства поверки:

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

Сведения о методиках (методах) измерения

Методика измерений приведена в документе: «Рефрактометры автоматические цифровые серии DR6000. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к рефрактометрам автоматическим цифровым, модели DR6000, DR6100, DR6200, DR6300, DR6000-T, DR6100-T, DR6200-T, DR6300-T

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 от
20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«_____» _____ 2014 г.

М.п.