

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рефрактометры цифровые модели DR301, DR201-95, DR101-60

Назначение средства измерений

Рефрактометры цифровые карманные модели DR301, DR201-95, DR101-60 (далее рефрактометры) предназначены для измерения показателя преломления и массовой доли сахарозы в водных растворах в соответствии с международной сахарной шкалой % Brix при анализе различной продукции.

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 из оптического стекла с высоким показателем преломления, а другая – анализируемое 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 аналого-цифрового преобразователя математическим алгоритмом преобразуются в значения показателя преломления и массовой доли сахарозы в водных растворах.

Рефрактометры представляет собой малогабаритные цифровые измерительные приборы, состоящие из оптической системы, фотоэлектрического приемника и аналогоцифрового преобразователя.

В качестве источника света в рефрактометрах используется светодиод с максимумом интенсивности излучения на длине волны 589 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 измерительной призмы, то на результаты измерений не влияют прозрачность исследуемого образца и наличие в нем рассеивающих свет нерастворимых включений и газовых пузырьков.

Все модели рефрактометров имеют общее назначение и применяются для анализов соков, молока, эмульсий, СОЖ, медицинских растворов, алкогольных и без алкогольных напитков, технических и химических жидкостей, продукции пищевой промышленности (кетчупы, соусы, рассолы).

Рефрактометры модели DR101-60 используются для анализа молочной продукции низкой концентрации.

Рефрактометры моделей DR201-95 и DR301 применяются для молочной продукции высокой концентрации (йогурт, сыворотка), кондитерской продукции (мармелад, зефир, джем, варенье) и анализа меда. Их используют также в учебных заведениях при проведении лабораторных опытов.

В рефрактометре модели DR301 могут быть созданы специализированные шкалы для различных веществ, например, для определения влажности меда, плотности мочи, солености морской воды и др. Кроме того у модели DR301 имеется возможность передачи данных с помощью интерфейса связи (последовательный порт COM1).

Модели рефрактометров отличаются метрологическими характеристиками.

Во всех моделях рефрактометров предусмотрена функция «автоматической температурной компенсации» (АТС), что позволяет выполнять измерения образцов с различной температурой в процессе их приготовления и независимо от температуры окружающей среды.

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

Кюветное отделение рефрактометров выполнено из коррозионно-устойчивой стали, а корпус из прочной пластмассы и опломбирован от несанкционированного проникновения. Источники питания (батарейки типа ААА для модели DR301) встроены в корпус рефрактометров.

Рефрактометры упаковываются в полихлорвиниловые футляры и защищены от ударов. Внешний вид рефрактометра показан на рис. 1.



Рис. 1. Рефрактометр цифровой карманный модель DR301

Программное обеспечение

Рефрактометры цифровые карманные модели DR201-95, DR101-60 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.

Рефрактометры цифровые карманные модели DR301 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.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1

Наименование характеристики	Модели рефрактометров		
	DR301	DR201-95	DR101-60
Рабочая длина волны, λ , нм	589		
Диапазон измерений показателя преломления, n_D	1,3330 -1,5000	1,3330-1,5318	1,3330-1,4419
Наименьший разряд цифрового кода отсчетного устройства, n_D	0,0001		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности по показателю преломления, n_D	$\pm 0,0002$	$\pm 0,0003$	$\pm 0,0005$
Диапазон измерений массовой доли сахарозы в водных растворах, % $W_{гix}$	0,0 – 95,0		0,0 – 60,0
Наименьший разряд цифрового кода отсчетного устройства, % $W_{гix}$	0,1		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности по массовой доле сахарозы в водных растворах, % $W_{гix}$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$
Диапазон температуры измеряемых образцов, °С	от 5 до 40	от 10 до 40	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности по температуре, °С	$\pm 0,5$		
Диапазон температурной коррекции при измерении по шкале массовой доли сахарозы в водных растворах, °С	от 5 до 40	От 10 до 40	
Время измерения, с, не более	4		
Тип дисплея	Жидко-кристаллический		
Материал измерительной призмы	Оптическое стекло		
Габаритные размеры, мм:			
- длина	180	130	110
- ширина - высота	100	80	62
	60	40	32
Масса, кг, не более	0,5	0,2	0,16
Питание от батареек, В	9	1,5	
Условия эксплуатации:			
- диапазон температуры окружающей среды, °С	от 15 до 35		
- диапазон относительной влажности воздуха, %	от 20 до 80		
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106		
Наработка на отказ (по критерию превышения абсолютной погрешности измерений), ч	2000		

Средний срок службы, лет	5
--------------------------	---

Комплектность средства измерений

- Рефрактометр цифровой карманный модель:
DR301 / DR201-95 / DR101-60 – 1 шт.
- Батарейки алкалиновые (тип ААА) – 1 шт.
- Дозатор пластиковый – 1 шт.
- Запасная крышка – 1 шт.
- Салфетка тканевая – 1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в документах: «Рефрактометры цифровые карманные модели DR101-60 и DR201-95. Руководство по эксплуатации» и «Рефрактометр цифровой карманный модель DR301 Руководство по эксплуатации».