

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

#### **Назначение средства измерений**

Рефрактометры цифровые карманные модели DR301-95, 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-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 – 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-тьень», 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 аналого-цифрового 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 DR301-95 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 DR301-95 могут быть созданы специализированные шкалы для различных веществ, например, для определения влажности меда, плотности мочи, солености морской воды и др. Кроме того у модели DR301-95 имеется возможность передачи данных с помощью интерфейса связи (последовательный порт COM1).

Модели рефрактометров отличается 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 АА или «Крона» для модели DR301-95) встроены в корпус рефрактометров.

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

Внешний вид рефрактометра показан на рис. 1.



Рис. 1. Рефрактометр цифровой карманный модель DR301-95

### 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 DR301-95 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.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	модели DR101-60, DR201-95	модель DR301-95
1	2	3
Идентификационное наименование ПО	«Kruess DR»	«Kruess DR Client program»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Версия 1.0.X	Версия 1.0.X
Цифровой идентификатор ПО	-	-
Другие идентификационные данные, если имеются	-	-

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Модели рефрактометров		
	DR301-95	DR201-95	DR101-60
Рабочая длина волны, $\lambda$ , 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, % Вrix	0,0 – 95,0		0,0 – 60,0
Наименьший разряд цифрового кода отсчетного устройства, % Вrix	0,1		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности по массовой доле сахарозы в водных растворах, % Вrix	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$
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	100	80	62
- высота	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		

### 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 цифровой карманный модель:  
DR301-95 / DR201-95 / DR101-60 – 1 шт.
- Батарейки щелочные (тип АА или «Крона») – 1 шт.
- Руководство по эксплуатации на русском языке – 1 экз.
- Методика поверки МП-242-1792-2014 – 1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП-242-1792-2014 «Рефрактометры цифровые карманные модели DR301-95, DR201-95, DR101-60 Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 24 октября 2014 г.

Основные средства поверки:

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

### **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 DR301-95 Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к рефрактометрам цифровым карманным модели DR301-95, DR201-95, DR101-60**

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](mailto:info@kruess.com)  
Web: [www.kruess.com](http://www.kruess.com)

### **Заявитель**

Общество с Ограниченной Ответственностью «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](mailto:info@labdepot.ru)  
Web: [www.labdepot.ru](http://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](mailto:info@vniim.ru)

Web [www.vniim.ru](http://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

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

М.п.