

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Рефрактометры промышленные PRM-100α, PRM-Tankα, CM-800α

#### Назначение средства измерений

Рефрактометры промышленные PRM-100α, PRM-Tankα, CM-800α (далее – рефрактометры) предназначены для измерений показателя преломления жидкостей (nD) и массовой доли сахарозы в водных растворах в соответствии с сахарной шкалой Brix непосредственно в непрерывном технологическом потоке.

#### Описание средства измерений

Принцип действия рефрактометров основан на регистрации предельного угла преломления света, соответствующего наблюдаемой границе «свет-тьнь», образующейся при прохождении его через границу раздела двух сред с различными показателями преломления падающего света. Положение границы «свет-тьнь» меняется в зависимости от показателя преломления измеряемого вещества и для разных веществ оно разное. Данное измерение основано на явлении полного внутреннего отражения света источника излучения на границе раздела двух сред, одна из которых измерительная призма рефрактометра, а другая – измеряемое вещество с меньшим показателем преломления.

Конструктивно рефрактометры представляют собой измерительный прибор, состоящий из оптической системы, микропроцессора с системой регистрации и температурного датчика. В качестве источника света в рефрактометрах используется светодиод с длиной волны 589,3 нм, что соответствует длине волны желтой линии D в спектре излучения натрия. В качестве оптического измеряемого элемента используется призма из искусственного сапфира.

Промышленные рефрактометры устанавливаются к системе трубопровода и на технологические емкости.

Модели PRM-100α и PRM-Tankα предназначены для измерения показателя преломления и массовой доли сахарозы в водных растворах в соответствии с сахарной шкалой Brix. На данных моделях рефрактометров можно проводить измерения концентрации веществ в растворах, если проведена градуировка по шкале концентрации для конкретного вещества.

Данные модели состоят из двух блоков: измерительный блок, который монтируется в измерительную систему и блок индикации измерительной информации, которые соединены между собой кабелем. Рефрактометры оснащены функцией температурной компенсации. Отображаемые на дисплее значения массовой доли сахарозы скомпенсированы с учетом температуры. Результаты измерения приводятся к температуре 20 °С (при изменении температуры жидкости в диапазоне от 5 до 85 °С).

Модель CM-800α конструктивно оформлена в виде единого блока и предназначена для измерения массовой доли сахарозы в водных растворах в соответствии с сахарной шкалой Brix. Отображаемые на дисплее значения массовой доли сахарозы скомпенсированы с учетом температуры. Результаты измерения приводятся к температуре 20 °С (при изменении температуры жидкости в диапазоне от 5 до 85 °С).

У моделей PRM-100α, PRM-Tankα, CM-800α возможна связь с персональным компьютером через интерфейс RS-232C.

Внешний вид рефрактометров представлен на рисунке 1.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижегород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93



Рисунок 1 - Рефрактометры промышленные: а) модель PRM-100α;  
б) модель PRM-Tankα; в) модель CM-800α

### Программное обеспечение

Рефрактометры оснащены встроенным программным обеспечением, которое идентифицируется путем вывода на экран, позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, а также проводить градуировку.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	PRM-100α	PRM-Tankα	CM-800α
Идентификационное наименование программного обеспечения	PRM-100α	PRM-Tankα	CM-800α
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	VR102	VR100	VR302
Цифровой идентификатор программного обеспечения	-	-	-

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики рефрактометров нормированы с учетом программного обеспечения и представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристик	Значение характеристики моделей рефрактометров		
	PRM-100α	PRM-Tankα	CM-800α
Диапазоны измерений: - массовой доли сахарозы (Brix), % - показателя преломления (nD) - температуры анализируемых образцов, °C	от 0 до 85 от 1,32000 до 1,55700 от 5 до 100	от 0 до 85 от 1,31700 до 1,51000 от 5 до 100	от 0 до 80 - от 5 до 100
Диапазон показаний массовой доли сахарозы (Brix), %	от 0 до 100	от 0 до 85	от 0 до 80

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристик	Значение характеристики моделей рефрактометров		
	PRM-100α	PRM-Tankα	CM-800α
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений: - массовой доли сахарозы (Brix), % - показателя преломления (nD) - температуры анализируемых образцов, °C	±0,05 ±0,0001 ±0,5	±0,1 ±0,0001 ±0,5	±0,1 - ±1
Минимальная индикация: - показателя преломления (nD), по выбору - шкалы Brix, %, по выбору	0,0001/00001 0,1/0,01	0,0001/00001 0,1/0,01	- 0,1/0,01
Диапазон температур термокомпенсации при измерении по шкале Brix массовой доли сахарозы, °C	от 5 до 85		
Напряжение питания переменного тока частотой 50/60 Гц, В	от 100 до 240		-
Напряжение питания постоянного тока, В	-		24±2
Потребляемая мощность, В·А	30	30	3
Габаритные размеры (длина×ширина× высота): - монитора, мм, не более - измерительного блока, мм, не более	192×100×240 108×266×108	192×100×240 250×297×250	- 160×170×110
Масса - монитора, кг, не более - измерительного блока, г, не более	3,3 3,3	3,3 12,3	- 2,4
Средний срок службы, лет, не более	10		
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %	от 5 до 40 не более 80		

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на рефрактометр в виде наклейки.

**Комплектность средства измерений**

приведена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность средства измерений

Наименование	Количество, шт.
Рефрактометр	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки МП 27-251-2015 «ГСИ. Рефрактометры промышленные PRM-100а, PRM-Танка, СМ-800а. Методика поверки»	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 27-251-2015 «ГСИ. Рефрактометры промышленные PRM-100а, PRM-Танка, СМ-800а. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» «17» декабря 2015 г. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Основные средства поверки:

- стандартный образец утвержденного типа показателя преломления жидкостей (комплект ПП) ГСО 8123-2002 с метрологическими характеристиками, представленными в таблице 4.

Таблица 4 - Метрологические характеристики СО

№ ГСО (№ ЭМ ВНИИМ)	Индекс СО	Наименование рабочего вещества	Аттестованное значение СО, nD <sub>20</sub>	Границы абсолютной погрешности аттестованного значения при P=0,95
8123-2002 (02.04.006- 15/169)	ПП-В	Дистиллированная вода	1,33299	±0,00002
	ПП-Г	н-Гептан	1,38771	±0,00003
	ПП-Ч	Четыреххлористый углерод	1,46023	±0,00003
	ПП-Б	Бензол	1,50112	±0,00003

- стандартный образец утвержденного типа состава и свойств сахарозы (комплект САХАРОЗКА 10-60) ГСО 10670-2015 с метрологическими характеристиками, представленными в таблице 5.

Таблица 5 - Метрологические характеристики СО

№ ГСО	Наименование аттестованной характеристики	Индекс СО	Аттестованное значение СО, %	Границы допускаемой абсолютной погрешности аттестованного значения при P=0,95, %
10670-2015	Массовая доля сахарозы (Brix), %	САХАРОЗКА 10	10,0	± 0,05
		САХАРОЗКА 20	20,0	
		САХАРОЗКА 30	30,0	
		САХАРОЗКА 40	40,0	
		САХАРОЗКА 50	50,0	
		САХАРОЗКА 60	60,0	

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений представлена в руководстве по эксплуатации.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к рефрактометрам промышленным PRM-100а, PRM-Tanka, CM-800а**

ГОСТ 8.583-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений показателя преломления».

Техническая документация фирмы изготовителя ATAGO CO., LTD.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://atago.nt-rt.ru/> || [ago@nt-rt.ru](mailto:ago@nt-rt.ru)