

Рефрактометры ручные ATAGO

Назначение средства измерений

Рефрактометры ручные ATAGO (далее – рефрактометры) предназначены для измерений показателя преломления жидкостей и массовой доли сахарозы в водном растворе по международной сахарной шкале Brix.

Описание средства измерений

Принцип действия рефрактометров основан на регистрации предельного угла преломления света, соответствующего наблюдаемой границе «свет-тьень», образующейся при прохождении его через границу раздела двух сред с различными показателями преломления падающего света. Положение границы «свет-тьень» 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 малогабаритный ручной измерительный прибор, основной деталью которых является измерительная призма из оптического стекла с точно известными величинами угла преломления и преломляющего угла.

Результаты измерений считываются с измерительной шкалы массовой доли сахарозы в водных растворах по шкале Brix % в световом поле зрительной трубы рефрактометра.

Рефрактометры ручные ATAGO выпускаются следующих моделей: Master-4T, Master-4M, Master-10T, Master-10M, Master-53T, Master-53M, Master-20alpha, Master-20M, Master-53S, Master-RI, Master-Milk, Master- AGRI, Master-500, PAL-S, PAL-BX/RI, PEN-RI, PEN-PRO, QR-Brix, PAN-1

Модели Master серии M не имеют функцию автоматической температурной компенсации показаний, а также защиту от пыли и воды.

Модели Master серии T и Master-20alpha представляют собой ручные оптические рефрактометры с функцией автоматической температурной компенсации, предназначенные для измерений показателя преломления жидкостей.

Модель Master-53S предназначена для измерений показателя преломления непрозрачных, негомогенных образцов, например, соусы, молоко, йогурты, снабженная функцией температурной компенсации.

Модель Master RI представляет собой ручные оптические рефрактометры, корпус которых изготовлен из износостойкого материала, устойчивого к воздействию солей и кислот.

Модель Master AGRI предназначена для измерений массовой доли сахарозы по международной сахарной шкале Brix в соках растений и листьев, стеблей и корней, соков овощей и фруктов. Данная модель не имеет функцию автоматической температурной компенсации.

Модель Master 500 предназначена для измерений массовой доли сахарозы по международной шкале Brix в растворах. Рефрактометр модели Master 500 имеет класс защиты от попадания пыли и влаги IP 65.

Модель Master Milk предназначен для измерений показателя преломления непрозрачных жидкостей типа молоко, молочная сыворотка. Рефрактометр модели Master Milk снабжены функцией автоматической температурной компенсации.

Модель PAL-S подходит для работы с жирными, мутными и темными растворами, например, сгущенное молоко, джемы и различные эмульсии. Режим непрерывного измерения позволяет получить стабильные показания при измерении самых сложных образцов.

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

Модель PAL BX/RI имеют электронный дисплей, на котором отображаются результаты измерений показателя преломления и массовой доли сахарозы по шкале Brix одновременно с температурой анализируемой жидкости. Модель PEN-RI предназначена для анализа любых образцов, снабжена защитой от пыли и влаги, что позволяет проводить измерения при погружении рефрактометра в анализируемый образец.

Модель PEN-PRO предназначена для измерений в непрерывном режиме образцов повышенной температуры, призма рефрактометра оснащена защитой от высоких температур, класс защиты от попадания влаги и пыли IP 65.

Модель QR-Brix представляет собой рефрактометр насосного типа, что позволяет использовать его при анализе летучих, труднодоступных образцов.

Модель PAN-1 представляет собой погружной рефрактометр, позволяющий проводить измерения показателя преломления в непрерывном режиме. Модель PAN-1 снабжена функцией температурной компенсации.

Внешний вид рефрактометров представлен на рисунке 1.

Место нанесения знака поверки



Рисунок 1 - Рефрактометры ручные ATAGO:
а) модели серии Master; б) модель серии PAN и PEN; в) модели серии PAL

Программное обеспечение

Рефрактометры оснащены встроенным программным обеспечением (далее ПО), которое невозможно идентифицировать, позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, а также проводить градуировку.

Конструкция рефрактометров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО рефрактометров и измерительную информацию.

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

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики рефрактометров нормированы с учетом программного обеспечения и представлены в таблицах 1, 2, 3.

Таблица 1 - Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристик	Значение характеристики моделей рефрактометров						
	Master-4T	Master-10T	Master-53T	Master-4M	Master-10M	Master-20M	Master-53M
Диапазоны измерений массовой доли сахарозы, в водных растворах, % Brix	От 45 до 82	От 0 до 10	От 0 до 53	От 45 до 82	От 0 до 10	От 0 до 20	От 0 до 53
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой доли сахарозы в водных растворах, % Brix	± 0,2	± 0,2	± 0,5	± 0,2	± 0,2	± 0,2	± 0,5
Диапазон температурной компенсации при измерении по шкале массовой доли сахарозы в водных растворах (% Brix), °C	От 10 до 40	От 10 до 30	От 10 до 30	-	-	-	-
Габаритные размеры, (длина×ширина× высота), мм	168×34×32	203×34×32	168×34×32	168×34×32	203×34×32	207×34×32	168×34×32
Масса, г, не более	130	155	130	130	155	165	130
Наработка на отказ (по критерию превышения погрешности измерений), ч	5000						
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, не более, % -атмосферное давление, кПа	от 10 до 40 80 от 84 до 106						
Средний срок службы, лет, не менее	10						

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристик	Значение характеристики моделей рефрактометров					
	Master-20alpha	Master-53S	Master-RI	Master-Milk	Master-AGRI	Master-500
Диапазоны измерений массовой доли сахарозы, в водных растворах, % Brix	От 0 до 20	От 0 до 53	-	-	От 0 до 53	От 0 до 85
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой доли сахарозы в водных растворах, % Brix	±0,2	±0,5	-	-	±0,5	±1,0
Диапазон измерений показателя преломления, n _D	-	-	От 1,435 до 1,520	От 1,435 до 1,520	-	-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений показателя преломления, n _D	-	-	±0,001	±0,001	-	-
Диапазон температурной компенсации при измерении по шкале массовой доли сахарозы в водных растворах (% Brix), °С	От 10 до 30	От 10 до 30	-	-	-	-
Габаритные размеры, (длина×ширина×высота), мм	207×34×32	168×34×32	168×32×34	168×34×32	168×34×32	168×34×32
Масса, г, не более	165	130	130	130	130	130
Наработка на отказ (по критерию превышения погрешности измерений), ч	5000					
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, не более, % - атмосферное давление, кПа	От 10 до 40 80 от 84 до 106					
Средний срок службы, лет, не менее	10					

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристик	Значение характеристики моделей рефрактометров					
	PAL-S	PAL-BX/RI	PEN-RI	PEN-PRO	QR-BRIX	PAN-1
Диапазоны измерений массовой доли сахарозы, в водных растворах, % Brix	От 0 до 85	От 0 до 85	-	От 0 до 85	От 0 до 55	От 0 до 42
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой доли сахарозы в водных растворах, % Brix	±0,2	±0,2	-	±0,2	±0,2	±0,2
Диапазон измерений показателя преломления, n _D	-	От 1,3306 до 1,5284	От 1,3200 до 1,5100	-	-	-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений показателя преломления, n _D	-	±0,0003	±0,0003	-	-	-
Диапазон температурной компенсации при измерении по шкале массовой доли сахарозы в водных растворах (% Brix), °C	От 10 до 85	От 10 до 85		От 10 до 60	От 5 до 40	От 10 до 85
Диапазон измерений температуры анализируемых образцов, °C	От 10 до 100	От 10 до 100	От 10 до 100	От 10 до 100	От 5 до 40	От 10 до 95
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0	±0,5
Габаритные размеры, (длина×ширина×высота), мм	109×55×31	109×55×31	160×38×18	160×38×18	70×40×210	80×300×72
Масса, г, не более	100	100	70	70	300	630
Наработка на отказ (по критерию превышения погрешности измерений), ч	5000					
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, не более, % - атмосферное давление, кПа	От 10 до 40 80 от 84 до 106	От 10 до 40 80 от 84 до 106	От 5 до 40 80 от 84 до 106	От 10 до 40 80 от 84 до 106	От 5 до 40 80 от 84 до 106	От 10 до 45 80 от 84 до 106
Средний срок службы, лет, не менее	10					

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 в соответствии с заказом	1
Металлическая пластинка (отвертка) для подстройки шкалы	1
Регистрационная карточка гарантии	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки МП 26-251-2015	1

Поверка

осуществляется по документу МП 26-251-2015 «ГСИ. Рефрактометры ручные АТАГО. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» 30 октября 2015 г.

Основные средства поверки:

- эталон единицы температуры 3-го разряда в диапазоне значений от 5 до 100 °С;
- стандартный образец утвержденного типа показателя преломления жидкостей ГСО 8023-2002 (комплект ПП) с метрологическими характеристиками, представленными в таблице 4;

Таблица 4 - Метрологические характеристики СО

№ ГСО	Индекс СО	Наименование вещества	Номинальное значение показателя преломления, n_D^{20}	Границы абсолютной погрешности при $P=0,95$
8123-2002	ПП-В	Дистиллированная вода	1,3330	$\pm 0,00002$
8123-2002	ПП-Г	н-Гептан	1,3877	$\pm 0,00003$
8123-2002	ПП-Ч	Четыреххлористый углерод	1,4602	$\pm 0,00003$
8123-2002	ПП-Б	Бензол	1,5011	$\pm 0,00003$
8123-2002	ПП-Бр	α -Бромнафталин	1,6579	$\pm 0,00003$

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

Таблица 5 - Метрологические характеристики СО

Наименование аттестованной характеристики	Индекс СО	Аттестованное значение	Границы допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения при $P=0,95$, Δ
1	2	3	4
массовая доля сахарозы (Brix), %	САХАРОЗКА 10	10,0	$\pm 0,05$
	САХАРОЗКА 20	20,0	$\pm 0,05$
	САХАРОЗКА 30	30,0	$\pm 0,05$
	САХАРОЗКА 40	40,0	$\pm 0,05$
	САХАРОЗКА 50	50,0	$\pm 0,05$
	САХАРОЗКА 60	60,0	$\pm 0,05$

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
показатель преломления, nD ₂₀	САХАРОЗКА 10	1,34783	± 0,00005
	САХАРОЗКА 20	1,36384	± 0,00005
	САХАРОЗКА 30	1,38115	± 0,00005
	САХАРОЗКА 40	1,39986	± 0,00010
	САХАРОЗКА 50	1,42009	± 0,00010
	САХАРОЗКА 60	1,44193	± 0,00010

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений представлена в руководстве по эксплуатации

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к рефрактометрам ручным АТАГО

Техническая документация фирмы изготовителя ООО «АТАГО Рус»

ГОСТ 8.583-2011 Государственная система обеспечения единства измерений.

Государственная поверочная схема для средств измерений показателя преломления

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