

**Рефрактометры автоматические серии PAL  
модели PAL-1, PAL-2, PAL-3,  
PAL-alpha, PAL-RI**

**Руководство по эксплуатации  
Паспорт на изделие**



## Оглавление

	стр.
<b>1 Описание рефрактометров.....</b>	<b>3</b>
1.1 Назначение рефрактометров .....	3
1.2. Метрологические и технические характеристики рефрактометров.....	3
1.3 Комплектность.....	4
1.4 Принцип действия.....	4
1.4.1 Название и функции частей рефрактометра.....	4
1.4.2 ELI – функция (ELI – External Light Interference - влияние внешнего света).....	5
<b>2 Указания по эксплуатации.....</b>	<b>5</b>
<b>3 Подготовка к работе.....</b>	<b>6</b>
3.1 Установка батареек.....	6
3.2 Установка нуля.....	8
<b>4 Работа с рефрактометром.....</b>	<b>9</b>
4.1 Проведение измерений.....	9
4.2 Сообщения об ошибках .....	11
<b>5 Проверка технического состояния и рекомендации.....</b>	<b>12</b>
<b>6 Шкала Brix и автоматическая температурная компенсация.....</b>	<b>12</b>
<b>7 Хранение и техническое обслуживание.....</b>	<b>12</b>
<b>8 Ремонт и гарантийные условия.....</b>	<b>12</b>
<b>9 Сертификация CE.....</b>	<b>12</b>
<b>10 Адреса.....</b>	<b>13</b>

## 1 Описание рефрактометров

### 1.1 Назначение рефрактометров

Рефрактометры автоматические серии PAL мод. PAL-1, PAL-2, PAL-3, PAL-alpha, PAL-RI (далее по тексту – рефрактометры) предназначены для определения показателя преломления и массовой доли растворимых сухих веществ (сахарозы) в водных растворах в соответствии с международной сахарной шкалой % Brix.

Область применения рефрактометров: пищевая, химическая промышленность, фармацевтическая и другие отрасли промышленности.

### 1.2. Метрологические и технические характеристики рефрактометров

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение характеристики моделей серии PAL				
	PAL-1	PAL-2	PAL-3	PAL- alpha	PAL-RI
Рабочая длина волны, нм	589,3				
Диапазон измерений массовой доли сахарозы в водных растворах, % Brix	0,0 -53,0	45,0 - 93,0	0,0 - 93,0	0,0 - 85,0	
Диапазон измерений показателя преломления, n <sub>D</sub>					1.3306 - 1.5284
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой доли сахарозы в водных растворах, % Brix	± 0.2		± 0,1	± 0.2	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений показателя преломления, n <sub>D</sub>					± 0.0003
Диапазон температур измеряемых образцов, °С	от 10 до 100 с автоматической температурной компенсацией				от 5 до 45
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	± 1,0				
Наименьший разряд цифрового кода отсчетного устройства, % Brix	0,1				
Наименьший разряд цифрового кода отсчетного устройства, n <sub>D</sub>					0.0001
Минимальный объем раствора для анализа, мл	1,0				
Время измерения, с, не более	3				5
Источник излучения	светодиод				
Габаритные размеры, мм					
- длина	109				
- ширина	55				
- высота	31				

Масса, г	100
Напряжение питания, В	3 (алкалиновые батарейки, тип AAA - 2 шт.)
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающей среды, °С	от 10 до 40
- диапазон относительной влажности воздуха, %	от 10 до 60
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106
Международный класс защиты (против попадания влаги)	IP 65
Срок службы батареек (количество допустимых измерений)	11000
Наработка рефрактометра на отказ, ч	5000
Средний срок службы, лет	10

### 1.3 Комплектность

- Рефрактометр автоматический 1 шт.
- Руководство по эксплуатации 1 шт.
- Батарейки алкалиновые, тип AAA 2 шт.
- Инспекционная карточка 1 шт.

### 1.4 Принцип действия

#### 1.4.1 Название и функции частей рефрактометра

(1) Жидкокристаллический дисплей (Рис. 1)

Показывает результаты измерений –%, Вrix и уровень заряда батареи.

(2) Предметный столик

Измерительная призма, на которую наносится образец, расположена в центре предметного столика. Предметный столик сделан из коррозионно-устойчивой стали.

(3) Клавиша СТАРТА/ START

Нажмите эту кнопку для начала измерения. Обратите внимание на то, что измерение начнется при длительном нажатии (более 2 секунд).

- (4) Клавиша установки нуля/ ZERO  
Нажать данную клавишу, чтобы обнулить рефрактометр.



Рис. 1

- (5) Крышка отсека батареек  
Откройте эту крышку, чтобы установить или заменить батарею
- (6) Отверстие для присоединения ремня

#### 1.4.2 ELI – функция (ELI – External Light Interference - влияние внешнего света)

Когда сильный свет попадает на призму рефрактометра, то он влияет на сенсор, что приводит к неточным результатам измерений. Для обеспечения точных результатов измерений, рефрактометры серии PAL оснащены функцией ELI для того, чтобы показывать предупреждающее сообщение «nnn» при обнаружении сильного света.

Если рефрактометр в процессе измерения подвергается яркому искусственному или солнечному освещению, или освещению прожектора, то функция вмешательства внешнего света (ELI) выведет на экран предупреждающее сообщение «nnn» (рисунок 2) сразу после нажатия кнопки START или ZERO (кнопка ноль). В этом случае затемните предметный столик для образца рукой и нажмите кнопку START снова. Это обеспечит точные измерения.



Рисунок 2

## 2 Указания по эксплуатации

Эта инструкция обращает Ваше внимание на те пункты, которые следует соблюдать, чтобы безопасно использовать рефрактометры серии PAL, а также для предотвращения нанесения ущерба персоналу или повреждения имущества. Прочтите инструкцию внимательно.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- ❖ Когда Вы измеряете вещество, вредное для человеческого тела, Вам необходимо знать его свойства и надеть предохраняющие перчатки, маску и т.д.
- ❖ Если рефрактометр упал или подвергся удару, отдайте его на проверку дистрибьютору ATAGO.
- ❖ Не пытайтесь сами починить или переделать, или разобрать рефрактометр.

#### ВНИМАНИЕ

- ❖ Если рефрактометр используется для измерения высоко кислотных веществ, то измерительная призма и предметный столик могут быть повреждены, что повлияет на результат измерения и возможно приведет к поломке рефрактометра.
- ❖ Призма сделана из оптического стекла. Не стучите по ней и не прикасайтесь к поверхности металлическими инструментами, такими как ложка или пинцет. Если поверхность призмы повреждена, измерения будут неточными. Внимательно прочитайте инструкцию. Вы должны полностью понимать функции и работу каждой части рефрактометра перед его использованием.
- ❖ Убедитесь, что Вы используете специальные батарейки или батарейки, которые прилагались к рефрактометру при его покупке. Когда Вы вставляете батарейки в рефрактометр, обратите внимание на полярности (+ -) батареек.
- ❖ Используйте рефрактометр на высоте ниже 5000 м (над уровнем моря).
- ❖ Не оставляйте рефрактометр на том месте, где он может подвергнуться прямому воздействию солнечных лучей или возле отопительного прибора, где может быть высокая температура.
- ❖ Не изменяйте резко температуру окружающей среды. Не ставьте рефрактометр туда, где он может подвергнуться вибрациям. Не используйте рефрактометр в пыльных местах, в местах с низкой температурой. Не ставьте и не опрокидывайте тяжелые предметы на рефрактометр.

Испытанная защита против попадания воды (IP 65).

Хотя прибор водостойкий и его можно мыть под струей воды, он не является водонепроницаемым. Избегайте погружения прибора под воду.

### 3 Подготовка к работе

#### 3.1 Установка батареек

- Откройте крышку отсека батареи. Убедитесь, что защитная лента на другой стороне крышки отодвинута (Рис. 3).



Рис. 3

- Вставьте две щелочные батарейки в соответствии с рисунком, расположенным на обратной стороне. Убедитесь, что вы правильно установили батарейки, в соответствии со знаками полярности на них (Рис. 4).

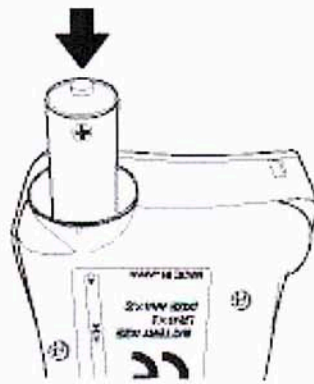
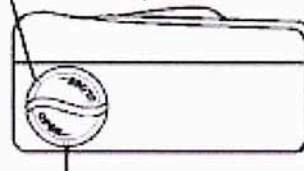


Рис. 4

- Когда батарейки вставлены, завинтите винт на крышке, так, чтобы линия на крышке совпала с линией на корпусе. Используйте монету, уплотните крышку, поворачивая по часовой стрелке. Надпись ROCKET должна быть расположена горизонтально (Рис. 5 и 6).

Отметка на крышке отсека с батареей



Отметка на корпусе прибора

Рис. 5

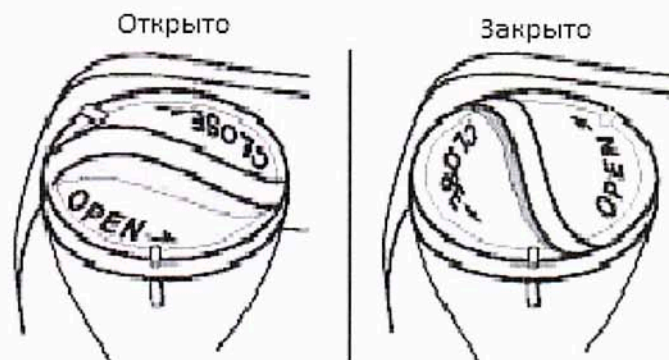


Рис. 6

### ВНИМАНИЕ

- ✓ Убедитесь, что крышка отсека для батареек плотно закрыта.
- ✓ Проверьте кольцевую прокладку, что она чистая и не деформировалась. Грязная прокладка может пропустить воду, тем самым повреждая электронные элементы внутри (Рис. 7). Если отсек открывали/закрывали несколько раз, можно использовать масло (например, вазелин). Для обеспечения герметичности, излишки масла удалите.

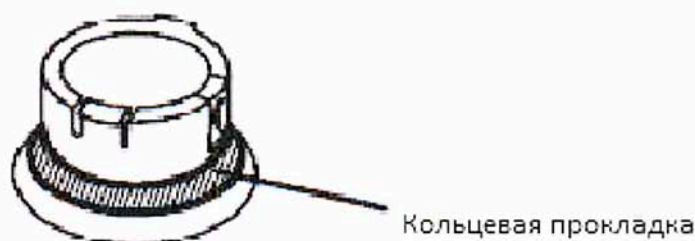


Рис. 7

- ✓ Индикатор мощности батареек.  
Когда индикатор мощности показывает, что осталась минимальная мощность, замените батарейки новыми как можно быстрее. Используйте только батарейки 1,5V LR03 AAA.
- ✓ При покупке батареек, проверьте их срок годности.
- ✓ После замены батареек убедитесь, что имеет место нулевая установка рефрактометра.

### 3.2 Установка нуля

- Установка нуля следует производить ежедневно перед использованием прибора.
- Если температура дистиллированной или воды из-под крана, используемой для нулевой установки (при нанесении на призму) выше или ниже, чем температура окружающей среды, прежде чем нажать СТАРТ, подождите, пока температура воды сравняется с температурой поверхности измерительной призмы и температурой в помещении.
- Когда Вы проводите установку нуля на улице, убедитесь, что предметный столик затемнен вашей рукой. То же самое должно быть сделано, когда сильный свет снаружи проникает в комнату.

Для рефрактометров серии PAL установка нуля производится по дистиллированной воде.

- (1) Приготовить дистиллированную воду.
- (2) Очистить поверхность призмы (Рис. 8).



Рис. 8

- (3) Поместите примерно 0,3 мл воды на поверхность призмы (Рис. 9 и 10).



Рис. 9



Рис. 10

- (4) Нажмите кнопку СТАРТ. После того, как стрелка мигнет 3 раза, на экране появится результат измерения.



(5) Если дисплей показывает 0.0%, нулевая установка была успешно завершена. Вытрите воду с поверхности призмы салфеткой. Прибор готов к использованию.

(6) Если указанная величина не 0.0%, нажмите кнопку НОЛЬ и оставьте воду на призме (Рис. 11).



Рис.11

(7) После того, как дисплей трижды мелькнет, на нем появится {000} (рис. 12). Если же на экране появится {AAA}, долейте воды на призму и нажмите кнопку НОЛЬ



Рис. 12

(8) Как только на экране появилось {000}, установка нуля успешно завершена. Вытрите воду с поверхности салфеткой. Прибор готов к использованию.

## 4 Работа с рефрактометром

### 4.1 Проведение измерений

- Не используйте металлические приборы для нанесения пробы на призму, чтобы не повредить поверхность призмы.
  - Если температуры предметного столика и образца для измерения различны, то необходимо подождать некоторое время, чтобы температура стала одинаковой.
  - Избегайте контакта прибора с образцами, чья температура более 30 °С. Деформация корпуса может привести к потере герметичности, и соответственно нельзя будет говорить о водостойком исполнении. Для измерения высокотемпературных образцов, которые были нагреты или вскипачены, положите необходимое количество образца (примерно 0,3 мл) **ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО** на поверхность призмы.
  - Не очищайте засохший на поверхности образец горячей водой (температура не должна быть выше 30 °С). Старайтесь вытереть его теплой водой, и не допускать контакта горячей воды с корпусом прибора.
  - Когда при измерении образца функция «вмешательство внешнего света» (ELI) показывает предупреждающее сообщение «nnn» на ЖКД, затемните предметный столик своей рукой и снова измерьте образец.
- (1) Очистите поверхность призмы

- (2) Поместите приблизительно 0,3 мл пробы на поверхность призмы (рис. 13 и 14)



Рис. 13



Рис. 14

- (3) Нажмите кнопку СТАРТ (Рис. 15)



Рис. 15

- (4) Измеренное значение будет показано на экране дисплея после того, как стрелка промигает 3 раза (Рис. 16)



Рис. 16

**Пример отображения результата измерения на дисплее для модели PAL-RI**

- показатель преломления «1.3425»
- температура «20° C»

Численные значения поразрядно будут появляться справа налево с интервалом 0,8 сек. После последнего значения на дисплее появится значение температуры и показателя преломления, после чего следует снова вернуться к первому разряду показателя преломления. Далее повторяется описанный выше процесс.

- (5) Измеренное значение останется на экране около 2 минут (для модели PAL-RI в течение 1 минуты). Чтобы выключить дисплей нажмите и удерживайте кнопку СТАРТ приблизительно 2 секунды.

(6) После того, как вы вытерли образец с поверхности призмы с помощью салфетки, налейте немного воды на призму и вытрите снова. Убедитесь, что призма и предметный столик чистые, после того как вытерли их сухой салфеткой.

#### 4.2 Сообщения об ошибках

Серия рефрактометров PAL предупреждает об ошибочном или неполном действии сообщением об ошибке.

##### Виды ошибок:

«AAA» - ошибка в установке нуля (Рис. 17)

- Показывает, что на призме недостаточное количество воды или вообще нет воды при проведении установки нуля
- Используется какая-то иная жидкость, не вода, для проведения настройки нуля



Рис. 17

«LLL» - ошибка размещения пробы, измерения, или батареи (Рис. 18)

- При проведении измерений на призме недостаточно пробы
- Заряд батареи очень мал. Если Вы не замените батарею, прибор отключится



Рис. 18

«ННН» - ошибка диапазона (Рис. 19)

- Измеряемый образец находится вне диапазона измерения прибора

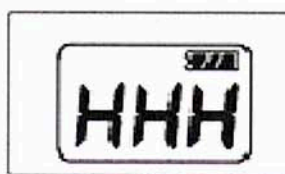


Рис. 19

«...» - ошибка температуры (Рис. 20)

- Рефрактометр используется для работы в помещениях с температурой 10 – 40 °С. Если прибор применяется вне указанного диапазона, значение измерений будет показано с мелькающей стрелкой. Если Ваш образец имеет температуру на уровне 40 °С, стрелка может появиться, даже если внешняя температура в допустимых пределах. Повторите измерение в нормальных рабочих условиях.



Рис. 20

## 5 Проверка технического состояния и рекомендации

Периодическая проверка технического состояния рефрактометров производится с целью проверки его технических характеристик в процессе эксплуатации.

Рекомендуемая периодичность проверки – один раз в год.

## 6 Шкала Brix и автоматическая температурная компенсация

(1) о шкале %, Brix

Все рефрактометры предназначены для измерения показателя преломления растворов. Шкала Brix базируется на растворе сахара (сахарозы) в воде. Однако, так как большинство проб содержат отличные от сахара компоненты – соли, минеральные вещества, белки – % Brix описывает общую концентрацию всех растворимых твердых веществ. Для некоторых проб, например, СОЖ или других промышленных жидкостей, может возникнуть необходимость в пересчете % Brix в концентрацию образца с помощью специальных таблиц.

(2) Автоматическая компенсация температуры

Автоматическая компенсация температуры (АТС) рефрактометра проявляется в том, что прибор показывает измеренное значение пробы при стандартных 20 °С во всем диапазоне измерений от 10 до 100 °С (для модели PAL-RI внутри измерительного температурного диапазона от 10 до 45 °С). При изменении температуры раствора изменяется и показатель преломления. АТС проявляется в том, что датчик температуры рефрактометра измеряет изменение температуры призмы (после того, как пробу поместили на призму) и вычисляет реальное измеренное значение в соответствии с изменением температуры. Если температура призмы изменилась, подождите некоторое время, чтобы температура призмы и образца соответствовали автоматической температурной компенсации, чтобы получить правильный результат.

Измерение показателя преломления с помощью рефрактометра PAL-RI выполняется при текущем значении температуры в диапазоне от 5 до 45 °С. Прибор не имеет функции АТС и предназначен для проведения экспресс-анализов в процессе технологического производства.

## 7 Хранение и техническое обслуживание

- При хранении этого прибора избегайте влажных мест или мест под прямым воздействием солнечных лучей. Влажность может привести к появлению пятен на оптической системе или к образованию плесени. Прямые солнечные лучи могут деформировать футляр, и прибор не сможет показывать правильные измерения.

- Поскольку корпус сделан из пластика, строго запрещено использовать органические растворители (растворитель краски, бензин и т.п.).

- После проведения измерения полностью вытрите образцы с поверхности призмы и окружающей площадки салфеткой, смоченной в воде. Затем удалите всю влагу сухой салфеткой.

## 8 Ремонт и гарантийные условия

Гарантия на рефрактометры серии PAL: 12 месяцев с даты продажи. Гарантия распространяется на производственные дефекты материалов или дефекты вследствие некачественной работы. При использовании прибора, хранении его ПОМНИТЕ, что это точный оптический прибор, будьте с ним внимательны и аккуратны, обращаться с ним следует бережно. Выявление случаев неверного или небрежного обращения с рефрактометром снимает с производителя все гарантийные обязательства, ремонт будет только платным. Детальную информацию можно получить, связавшись с производителем.

Если вы обращаетесь с запросом на проведение ремонта по гарантии, обязательно сообщайте заводской номер рефрактометра серии PAL

## 9 Сертификация CE

Прибор соответствует требованиям Директивы EMC 93/68/ЕЕС.

По всему миру действует регистрация дизайна приборов и патента на серию Pocket. Регистрация проведена в Китае и Тайване:

Номер регистрационного патента: ZL200310103015.2 (Китай)

Номер регистрационного дизайна: ZL03303431.1 (Китай) и 089244 (Тайвань)

## 10 Адреса

**Изготовитель: ATAGO CO., LTD**

**The Front Tower Shiba Koen, 23rd Floor**

**2-6-3 Shiba Koen, Minato-ku, Tokyo 105-0011, Japan**

**TEL: 81-3-3431-1943**

**FAX: 81-3-3431-1945**

**e-mail: [export@atago.net](mailto:export@atago.net)**

**web-сайт: <http://www.atago.net>**

## Гарантийный талон

Производитель: ATAGO, Япония

Модель: \_\_\_\_\_

Срок гарантии: \_\_\_\_\_

Серийный номер: \_\_\_\_\_

Дата продажи: \_\_\_\_\_

Подпись продавца: \_\_\_\_\_