

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

А.Н. Пронин
М.п. _____ 26 февраля 2018 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Рефрактометры Аббе, модели NAR-1T SOLID,
NAR-1T LIQUID, NAR-2T, NAR-3T, NAR-4T, DR-A1

Методика поверки

МП-242-1488-2013
(с изменением № 1)

Руководитель отдела государственных эталонов
в области физико-химических измерений
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Ю.А. Кустиков

Ведущий инженер

А.С. Найденов

Санкт - Петербург
2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на рефрактометры Аббе, модели NAR-1T SOLID, NAR-1T LIQUID, NAR-2T, NAR-3T, NAR-4T, DR-A1 и устанавливает методы и средства их первичной поверки перед вводом в эксплуатацию или после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками - 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций	Номера пунктов методики поверки
Проведение внешнего осмотра	6.1
Подтверждение соответствия ПО	6.1.8
Опробование	6.2
Определение метрологических характеристик:	6.3
- определение абсолютной погрешности по массовой доле сахарозы в водных растворах	6.3.1
- определение абсолютной погрешности по показателю преломления	6.3.2
- определение абсолютной погрешности по температуре	6.3.3

(Измененная редакция, Изм. № 1)

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны быть применены средства, указанные ниже:

- ГСО 8123-2002 СО показателей преломления жидкостей (комплект ПП);
- ГСО 10670-2015 СО состава и свойств раствора сахарозы (комплект САХАРОЗКА 10-60);
- Термометр лабораторный ТЛ 4-А2 ГОСТ 28498, диапазон измерения $(-50...+50) ^\circ\text{C}$, цена деления $1,0 ^\circ\text{C}$;
- Психрометр аспирационный М34 ТУ 25-1607.054-85, диапазон измерений относительной влажности 10-100 %;
- Барометр-анероид БАММ-1, диапазон измеряемого давления от 80 до 106 кПа., пределы допускаемых погрешностей – основной: $\pm 0,2$ кПа, дополнительной: $\pm 0,5$ кПа;
- Термометр лабораторный электронный «ЛТ-300»;
- Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки по ГОСТ 1770-74 (ИСО 1042-83, ИСО 4788-80);
- Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.

2.2. Допускается применение средств поверки, не приведенных в п. 2.1 с характеристиками не хуже указанных в паспортах на перечисленные в п. 2.1.

2.3. Все указанные средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Все работы по поверке рефрактометров должны проводиться с соблюдением требований "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных Госэнергонадзором 22.12.2000 г. 8123-2002

3.2. Поверка рефрактометра с использованием ГСО 8123-2002 показателя преломления жидкостей (комплект ПП) должна проводиться в помещении с активной вытяжной вентиляцией, в соответствии с требованиями Правил безопасности при работе с легковоспламеняющимися и токсичными жидкостями по ГОСТ 12.1.044.

3.3. При проведении поверки должны соблюдаться требования по безопасности, указанные в разделе 1 Руководства по эксплуатации.

4. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха – $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- атмосферное давление – от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- рефрактометр должен быть установлен на расстоянии не менее 1,5 м от кондиционера или центрального отопления;
- рефрактометр не должен подвергаться прямому воздействию солнечного света;
- вибрации, тряска, удары, а также внешние электрические и магнитные поля не должны влиять на показания рефрактометра;
- допустимые содержания мешающих и агрессивных компонентов в окружающем воздухе не должны превышать значений, установленных в ГОСТ 12.1.005 - 88.

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Изучить Руководство по эксплуатации рефрактометров (РЭ) и настоящую методику поверки.

5.2. Перед проведением поверки установить рефрактометр в лабораторном помещении с соблюдением требований безопасности, приведенных в Руководстве по эксплуатации (РЭ) (раздел 1) и выдержать в течение не менее двух часов.

5.3. Промыть поверхность измерительной и осветительной призмы раствором, не содержащим кислот и щелочей (без использования металлических инструментов), подходящим для очистки от жидкости, с которой рефрактометр работал ранее, затем чистой водой и насухо протереть без ворсовой салфеткой.

5.4. Подготовить рефрактометр к работе согласно требованиям раздела 3 (п. 3.2), раздела 5 РЭ (для моделей NAR-1T SOLID, NAR-1T LIQUID, NAR-2T, NAR-3T, NAR-4T) и раздела 4 РЭ (для модели DR-A1).

5.5. Подготовить ГСО 8123-2002 показателя преломления жидкостей (комплект ПП) и ГСО 10670-2015 состава и свойств раствора сахарозы (комплект САХАРОЗКА 10-60) с учетом требований инструкций по их применению и наличия паспортов стандартных образцов.

5.6. Подготовить к работе термометр лабораторный электронный «ЛТ-300» в соответствии с эксплуатационной документацией.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Проведение внешнего осмотра

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого рефрактометра следующим требованиям:

6.1.1. Комплектность должна соответствовать перечню, приведенному в разделе 3 (п. 3.1) РЭ (для моделей NAR-1T SOLID, NAR-1T LIQUID, NAR-2T, NAR-3T, NAR-4T) и в разделе 2 (п. 1) РЭ (для модели DR-A1).

6.1.2. Не допускаются сквозные дефекты корпуса рефрактометра, нечеткая маркировка или отсутствие маркировки клавиш управления.

6.1.3. Должна быть четкость срабатывания и фиксации клавиш управления.

6.1.4. Полированная оптическая поверхность измерительной призмы должна быть чистой и не иметь сколов и царапин.

6.1.5. Матированная поверхность осветительной призмы должна быть чистой и не иметь сколов и царапин.

6.1.6. Убедитесь в том, что правильно выбрано напряжение питающей сети, а также правильно подключен адаптер к рефрактометру для модели DR-A1 и внешний цифровой термометр к рефрактометру для моделей NAR-1T SOLID, NAR-1T LIQUID, NAR-2T, NAR-3T, NAR-4T.

6.1.7. Рефрактометр считается выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует всем перечисленным выше требованиям.

6.1.8. Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) выполняется для рефрактометра модели DR-A1.

6.1.9. При включении рефрактометра сетевым выключателем POWER на экране спустя короткое время загорится дисплей, на котором будут отображены введенный режим измерений (nD или %Brix) и температура измерительной призмы. Отображенное на дисплее значение измеренной величины соответствует фактическому положению измерительной рукоятки при наведении на границу света и тени.

6.1.10. Установить соответствие функций частей рефрактометра и надписей, появляющихся на экране дисплея при включении рефрактометра с надписями, приведенными в Руководстве по эксплуатации.

6.1.11. Проверить соответствие наименования и версии ПО рефрактометра.

Проверка осуществляется путем сравнения и идентификации данных по ПО, приведенных в Описании типа с окном поверяемого рефрактометра.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

6.2. Опробование

6.2.1. Включить рефрактометр выключателем POWER.

6.2.2. Выполнить калибровку в соответствии с разделом 6 РЭ с использованием образца (ПП-В) из комплекта ГСО 8123-2002 показателя преломления. Для этого подсоединить рефрактометр к термостатированной циркулирующей бане и установите температуру измерения (показания температуры цифрового термометра) на 20 °С. Наблюдая через окуляр, повернуть ручку измерения так, чтобы получить показания по шкале показателя преломления приблизительно 1.3330 и по шкале массовой доли сахарозы в водных растворах приблизительно 0.00% Brix.

6.2.3. Если температура во время измерений отличается от 20 °С, то настраивайте шкалу под значение, приведенное в разделе 6 (таблица 1) РЭ, в зависимости от текущей температуры.

6.2.4. При отрицательных результатах опробования дальнейшие операции поверки не проводятся.

6.3. Определение метрологических характеристик

6.3.1. Определение абсолютной погрешности по массовой доле сахарозы в водных растворах.

6.3.1.1. Для определения абсолютной погрешности по массовой доле сахарозы в водных растворах используют средства поверки, указанные в п. 2.1.

6.3.1.2. Абсолютную погрешность по массовой доле сахарозы в водных растворах ΔC определяют для рефрактометров моделей NAR-1T SOLID, NAR-1T LIQUID, NAR-2T, NAR-3T и DR-A1 с использованием ГСО 10670-2015 состава и свойств раствора сахарозы и образца ПП-В из комплекта ГСО 8123-2002 показателя преломления, в 7-ти точках диапазона измерений при значениях, указанных в паспорте по результатам их аттестации. Измерения проводят в соответствии с разделом 7 РЭ.

6.3.1.3. Абсолютную погрешность ΔC измеренных образцов из комплекта ГСО 10670-2015 состава и свойств раствора сахарозы вычисляют для каждого образца по формуле:

$$\Delta C = C_{\text{изм}}^{20} - C_{\text{д}}^{20} ,$$

где: $C_{\text{д}}^{20}$ – действительные значения массовой доли сахарозы из комплекта ГСО 10670-2015 состава и свойств раствора сахарозы, указанные в паспорте при их аттестации,

$C_{\text{изм}}^{20}$ – измеренное значение массовой доли сахарозы для выбранного образца из комплекта ГСО 10670-2015 состава и свойств раствора сахарозы.

6.3.1.4. За абсолютную погрешность рефрактометра по массовой доле сахарозы принимают наибольшее значение $\Delta C_{\text{мах}}$, полученное по результатам измерений для всех образцов в диапазоне измерений массовой доли сахарозы в водных растворах.

6.3.1.5. Рефрактометр считается прошедшим поверку по п. 6.3.1., если наибольшее значение абсолютной погрешности $\Delta C_{\text{мах}}$ всех измеренных образцов не превышает: $\pm 0,05$ % Brix для рефрактометра модели NAR-3T и $\pm 0,1\%$ Brix для рефрактометров моделей NAR-1T SOLID, NAR-1T LIQUID, NAR-2T, DR-A1.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

6.3.2. Определение абсолютной погрешности по показателю преломления.

6.3.2.1. Для определения абсолютной погрешности по показателю преломления используют средства поверки, указанные в п. 2.1.

6.3.2.2. Абсолютную погрешность по показателю преломления определяют для рефрактометров моделей NAR-1T SOLID, NAR-1T LIQUID, NAR-2T, NAR-3T, DR-A1 с использованием образцов ПП-В, ПП-Ч и ПП-Бр и для модели NAR-4T с использованием образцов ПП-Ч и ПП-Бр ГСО 8123-2002 показателя преломления в соответствии с разделом 7 РЭ в диапазоне измерений показателя преломления рефрактометров при фиксированных его значениях, указанных в паспорте ГСО 8123-2002 показателя преломления при их аттестации.

6.3.2.3. Для определения абсолютной погрешности проводят измерения показателя преломления n_D^{20} образцов ПП-В, ПП-Ч и ПП-Бр при значении температуры измерительной призмы $(20,0 \pm 0,2)$ °С, установленной с помощью водяного циркулирующего термостата.

6.3.2.4. Последовательные измерения показателя преломления для каждого образца, входящего в комплект ГСО 8123-2002 показателя преломления, $n_{\text{Дизм}}$ выполняют после тщательной очистки измерительной и осветительной призмы рефрактометра от предыдущего измеренного образца с соблюдением требований раздела 7 РЭ.

6.3.2.5. Абсолютную погрешность Δn_D для измеренных образцов из комплекта ГСО 8123-2002 показателя преломления вычисляют по формуле:

$$\Delta n_D = n_{\text{Дизм}}^{20} - n_{\text{Дд}}^{20} ,$$

где: $n_{\text{Дд}}^{20}$ – действительные значения показателей преломления образцов из комплекта ГСО 8123-2002 показателя преломления, указанные в паспорте при их аттестации,

$n_{\text{Дизм}}^{20}$ – измеренное значение показателя преломления для выбранного образца из комплекта ГСО 8123-2002 показателя преломления.

6.3.2.6. За абсолютную погрешность рефрактометра по показателю преломления принимают наибольшее значение $\Delta n_{\text{Дмах}}$, полученное по результатам измерений всех образцов в диапазоне измерений показателя преломления.

6.3.2.7. Рефрактометры считаются прошедшими поверку по п. 6.3.2., если наибольшее значение абсолютной погрешности $\Delta n_{\text{Дмах}}$ для всех измеренных образцов из комплекта ГСО 8123-2002 показателя преломления, не превышает: $\pm 2 \cdot 10^{-4}$ для моделей NAR-1T SOLID, NAR-1T LIQUID, NAR-2T, NAR-4T, DR-A1 и не превышает: $\pm 1 \cdot 10^{-4}$ для модели NAR-3T.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

6.3.3. Определение абсолютной погрешности по температуре

6.3.3.1. Для определения абсолютной погрешности по температуре используют термометр лабораторный электронный «ЛТ-300» и дистиллированную воду, налитую в стеклянную колбу вместимостью не менее 50 мл.

6.3.3.2. Измерения проводят при текущем значении температуры лабораторного помещения (20 ± 5) °С в соответствии с условиями проведения поверки (п. 4.1 настоящей методики поверки).

6.3.3.3. При проведении измерений на рефрактометре модели NAR-3T отсоединяют температурный датчик цифрового термометра от рефрактометра (см. р. 13 РЭ) и помещают его в дистиллированную воду вместе с датчиком электронного термометра «ЛТ-300».

6.3.3.4. Прежде, чем начать измерения, выдерживают до тех пор, пока температура не стабилизируется.

6.3.3.5. После того, как показания температуры на экране дисплея внешнего цифрового термометра не меняются более, чем на $\pm 0,2$ °С сравнивают их с показаниями лабораторного электронного термометра «ЛТ-300».

6.3.3.6. При проведении измерений на рефрактометре модели DR-A1 колбу с дистиллированной водой устанавливают на измерительную призму рефрактометра и помещают в нее датчик электронного термометра «ЛТ-300». Включают водяной циркулирующий термостат, на котором устанавливают температуру ($20 \pm 0,2$) °С.

6.3.3.7. После достижения температурного баланса, когда температура на цифровом табло рефрактометра не меняется более, чем на $\pm 0,2$ °С сравнивают их с показаниями лабораторного электронного термометра «ЛТ-300».

6.3.3.8. Абсолютную погрешность определяют как разность между показаниями температурного датчика рефрактометра и лабораторного электронного термометра «ЛТ-300».

6.3.3.9. Рефрактометр считается прошедшим поверку по п. 6.3.3, если абсолютная погрешность не превышает: $\pm 0,2$ °С.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. При проведении поверки рефрактометра оформляется протокол результатов поверки. Форма протокола приведена в приложении 1.

7.2. Положительные результаты поверки оформляются путем выдачи свидетельства о поверке по форме, установленной приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г., № 1815, или нанесения на рефрактометр клейма о поверке по установленной форме.

7.3. Результаты поверки считаются отрицательными, если при проведении поверки установлено несоответствие рефрактометра хотя бы одному требованию настоящей методики поверки.

7.4. Отрицательные результаты поверки оформляются путем выдачи извещения о непригодности с указанием причин непригодности или гашением клейма о поверке.

7.5. Знак поверки наносится на боковую поверхность рефрактометра и (или) на свидетельство о поверке.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____ от _____

Рефрактометр Аббе, модель: NAR-1T SOLID / NAR-1T LIQUID / NAR-2T / NAR-3T / NAR-4T / DR-A1

Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по ОЕИ _____

Заводской номер _____

Предприятие-изготовитель: фирма ATAGO CO., LTD, Япония

Принадлежит _____ ИНН _____

Наименование средств поверки _____

Наименование и номер методики поверки _____

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха _____ °С;
- атмосферное давление _____ кПа;
- относительная влажность _____ %.

Результаты поверки:

1. Результаты внешнего осмотра _____

2. Подтверждение соответствия ПО _____

3. Результаты опробования _____

4. Результаты определения метрологических характеристик:

4.1. Результаты определения абсолютной погрешности по показателю преломления

Δn_{Dmax} _____

4.2. Результаты определения абсолютной погрешности по массовой доле сахарозы

в водных растворах, $\Delta C_{max} \% Brix$ _____

4.3. Результаты определения абсолютной погрешности по температуре _____

Заключение _____

Поверитель _____

дата

(подпись)

(Ф.И.О.)

(Измененная редакция, Изм. № 1)