

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
(ФГУП «УНИИМ»)**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП «УНИИМ»



С.В. Медведевских

2015 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА
ИЗМЕРЕНИЙ**

Рефрактометры ручные АТАГО

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 26-251-2015

н.р. 63264-16

Екатеринбург

2015

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1. РАЗРАБОТАНА ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)**
- 2. ИСПОЛНИТЕЛЬ к.х.н., зав. лаб. 251 Собина Е.П.**
- 3. УТВЕРЖДЕНА директором ФГУП «УНИИМ» в 2015 г.**

СОДЕРЖАНИЕ

1	Область применения	4
2	Нормативные ссылки	4
3	Операции поверки	4
4	Средства поверки.....	5
5	Требования безопасности	6
6	Условия поверки	7
7	Подготовка к поверке	7
8	Проведение поверки.....	7
8.1	Внешний осмотр.....	7
8.2	Опробование	7
8.3	Проверка метрологических характеристик.....	7
9	Оформление результатов поверки.....	13
	ПРИЛОЖЕНИЕ А	14
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	16

1 Область применения

Настоящая методика поверки распространяется на рефрактометры ручные ATAGO следующих моделей: Master-4T, Master-4M, Master-I0T, Master-I0M, 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 (далее - рефрактометры) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Поверка рефрактометра должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

Интервал между поверками –1 год

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

ГОСТ 6709–72 Вода дистиллированная. Технические условия

МОЗМ МР 108 Рефрактометры для измерения сахара во фруктовых соках

МОЗМ МР 142 Рефрактометры автоматизированные: методы и средства поверки

ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00 «Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок»

Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельств о поверке».

3 Операции поверки

3.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта НД по поверке	Обязательность проведения операций при первичной поверке
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1 Внешний осмотр	8.1	да
2 Опробование	8.2	да
3 Проверка метрологических характеристик:	8.3	-
3.1 Проверка абсолютной погрешности измерений массовой доли сахарозы	8.3.1	да
3.2 Проверка абсолютной погрешности измерений показателя преломления	8.3.2	да
3.3 Проверка абсолютной погрешности измерений температуры	8.3.3	да
3.4 Проверка диапазонов измерений показателя преломления, массовой доли сахарозы и температуры	8.3.4	да

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций, проводится настройка и градуировка рефрактометров в соответствии с руководством по эксплуатации (далее – РЭ). В дальнейшем все операции повторяются вновь, в случае повторного невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, рефрактометр бракуется.

4 Средства поверки

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- эталон единицы температуры 3-го разряда в диапазоне значений от 5 до 100 °С;
- стандартный образец утвержденного типа показателя преломления жидкостей ГСО 8123-2002 (комплект ПП) со следующими метрологическими характеристиками, представленными в таблице 2;

Таблица 2 – Метрологические характеристики СО

№ ГСО (№ ЭМ ВНИИМ)	Индекс СО	Наименование вещества	Номинальное значение показателя преломления, n_D^{20}	Границы абсолютной погрешности (P=0,95)
8123-2002 (02.04.001)	ПП-В	Дистиллированная вода	1,3330	$\pm 0,00002$
8123-2002 (02.04.002)	ПП-Г	н-Гептан	1,3877	$\pm 0,00003$
8123-2002 (02.04.003)	ПП-Ч	Четыреххлористый углерод	1,4602	$\pm 0,00003$
8123-2002 (02.04.004)	ПП-Б	Бензол	1,5011	$\pm 0,00003$
8123-2002 (02.04.005)	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 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики СО

Наименование аттестованной характеристики	Индекс СО	Аттестованное значение	Границы допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения при P=0,95, Δ
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	$\pm 0,05$
показатель преломления, n_{D20}	САХАРОЗКА 10	1,34783	$\pm 0,00005$
	САХАРОЗКА 20	1,36384	$\pm 0,00005$
	САХАРОЗКА 30	1,38115	$\pm 0,00005$
	САХАРОЗКА 40	1,39986	$\pm 0,00010$
	САХАРОЗКА 50	1,42009	$\pm 0,00010$
	САХАРОЗКА 60	1,44193	$\pm 0,00010$

4.2 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

5 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования руководства по эксплуатации рефрактометров ручных АТАГО следующих моделей: Master-4Т, Master-4М, Master-10Т, Master-10М, Master-53Т, Master-53М, Master-20alpha, Master-20М, Master-53S,

Master-RI, Master-Milk, Master-AGRI, Master-500, PAL-S, PAL-BX/RI, PEN-RI, PEN-PRO, QR-Brix, PAN-1.

6 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7

7 Подготовка к поверке

7.1 Перед проведением поверки рефрактометры должны находиться в лабораторном помещении не менее двух часов.

7.2 Перед проведением поверки необходимо изучить руководство по эксплуатации и настоящую методику поверки.

7.3 Промыть поверхность измерительной призмы и покровной пластинки раствором, не содержащим кислот и щелочей (дистиллированная вода, спирт). Насухо протереть измерительные части рефрактометра безворсовым материалом.

7.4 Подготовить эталонные средства к поверке в соответствии с эксплуатационной документацией.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Представленный на поверку рефрактометр должен быть полностью укомплектован в соответствии с РЭ.

8.1.2 Внешний осмотр рефрактометра проводится в соответствии с РЭ.

8.2 Опробование

8.2.1 Проверить работоспособность органов управления и регулировки рефрактометра в соответствии с РЭ.

8.2.2 Проверить чистоту и целостность измерительной призмы.

8.2.3 По раствору, входящему в комплект поставки ГСО 8123-2002 (комплект ПП-В) проверить точность установления границы раздела, которая должна быть строго параллельна делениям измерительной шкалы.

8.3 Проверка метрологических характеристик

8.3.1 Проверку абсолютной погрешности измерений массовой доли сахарозы провести для тех моделей рефрактометров, которые предусматривают получение результатов измерений массовой доли сахарозы (Master-4Т, Master-10Т, Master-53Т, Master-4М,

Master-10M, Master-20M, Master-53M, Master-20alpha, Master-53S, Master-AGRI, Master-500, PAL-S, PAL-BX/RI, PEN-PRO, QR-Brix, PAN-1) с использованием стандартного образца утвержденного типа массовой доли сахарозы ГСО 10670-2015 (для поверки нулевого значения массовой доли сахарозы в растворе применяют дистиллированную воду по ГОСТ 6709).

Провести не менее 3 измерений массовой доли сахарозы каждого из экземпляров ГСО 10670-2015 с учетом диапазона измерений рефрактометра.

По результатам измерений рассчитывают абсолютную погрешность измерений массовой доли сахарозы

$$\Delta = |X_j^{20} - A_i|, \quad (1)$$

где A_i - аттестованное значение массовой доли сахарозы в i -ом экземпляре ГСО, %;

X_{ij} - результат j -го измерения массовой доли сахарозы в i -ом экземпляре ГСО, %.

Полученные значения абсолютных погрешностей измерений массовой доли сахарозы должны удовлетворять требованиям таблиц 4-6.

При определении абсолютной погрешности массовой доли сахарозы для моделей рефрактометров, не снабжённых автоматической температурной компенсацией (Master-4M, Master-10M, Master-20M, Master-53M, Master-Milk, Master-AGRI, Master-500) при отклонении температуры окружающей среды от 20 °С, необходимо вводить соответствующие поправки на температуру окружающей среды, значения которых приведены в таблице Б1 Приложения Б настоящей методики поверки.

8.3.2 Проверка абсолютной погрешности измерений показателя преломления

Проверку абсолютной погрешности измерений показателя преломления проводят для тех моделей рефрактометров, которые подразумевают получение результатов измерений показателя преломления (Master-RI, Master-Milk, PAL-BX/RI, PEN-RI). Проверку абсолютной погрешности измерений массовой доли сахарозы для моделей рефрактометров Master-RI, Master-Milk провести с использованием стандартного образца утвержденного типа массовой доли сахарозы каждого из экземпляров ГСО 10670-2015 с учетом диапазона измерений рефрактометра.

Проверку абсолютной погрешности измерений показателя преломления рефрактометров моделей PAL-BX/RI, PEN-RI провести с применением стандартного образца утвержденного типа показателя преломления жидкостей ГСО 8123-2002 (комплект ПП), метрологические характеристики которого представлены в разделе 4 настоящей методики поверки.

Провести не менее трех измерений показателя преломления тех экземпляров ГСО 8123-2002, аттестованные значения которых находятся в диапазоне измерений поверяемого рефрактометра. По результатам измерений рассчитывают абсолютную погрешность измерений показателя преломления

$$\Delta = |X_i^{20} - A_i|, \quad (2)$$

где A_i - аттестованное значение показателя преломления в i -ом экземпляре ГСО;

X_{ij} результат j -го измерения показателя преломления в i -ом экземпляре ГСО.

Полученные значения абсолютных погрешностей измерений показателя преломления должны удовлетворять требованиям таблиц 4-6.

8.3.3 Проверка абсолютной погрешности измерений температуры

Проверку абсолютной погрешности измерений температуры измеряемых образцов провести для тех моделей рефрактометров, конструкция которых позволяет получать результаты измерений температуры образцов (PAL-S, PAL-BX/RI, PEN-RI, PEN-PRO, QR-Brix, PAN-1). Проверку абсолютной погрешности измерений температуры провести при помощи эталона единицы температуры 3-го разряда в диапазоне значений от 5 до 100 °С.

Проводят не менее трех измерений температуры воды дистиллированной по ГОСТ 6709.

Предметный столик рефрактометра, в котором располагается измерительная призма, заполняют образцом ПП-В и помещают в него термометр сопротивления из состава эталона единицы температуры 3-го разряда. В случае наличия у рефрактометра погружной рабочей части, термометр сопротивления и рефрактометр помещают непосредственно в емкость с дистиллированной водой.

Выдерживают не менее 20 с прежде, чем начать измерения текущей температуры для стабилизации температуры.

По результатам измерений рассчитывают абсолютную погрешность измерений температуры

$$\Delta = |T - T_0|, \quad (3)$$

где T_0 - результат измерений температуры, полученный при помощи эталонного термометра, °С;

T - результат измерений температуры, полученный при помощи рефрактометра, °С.

Полученные значения абсолютных погрешностей измерений температуры должны удовлетворять требованиям, представленным в таблицах 4-6. За диапазон измерений рефрактометров принимают диапазоны измерений температуры, приведенные в таблицах 4-5, если полученные значения погрешностей удовлетворяют требованиям, указанным в таблицах 4-6.

8.3.4 Проверка диапазонов измерений показателя преломления и массовой доли сахарозы

Проверку диапазонов измерений массовой доли сахарозы, показателя преломления и температуры провести одновременно с определением погрешностей по 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3 настоящей методики поверки.

За диапазон измерений рефрактометров принимают диапазоны измерений массовой доли сахарозы, показателя преломления и температуры, приведенные в таблицах 4-6, если полученные значения погрешностей удовлетворяют требованиям, указанным в таблицах 4-6.

Таблица 4 - 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

Таблица 5 – 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	-	-

Таблица 6 – 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	-	-	-

9 Оформление результатов поверки

9.1 Оформляют протокол проведения поверки по форме Приложения А.

9.2 Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815. Знак поверки наносится на боковую панель рефрактометра.

9.3 При отрицательных результатах поверки рефрактометр признают непригодным к дальнейшей эксплуатации и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815.

Разработчик:

Зав. лаб. 251 ФГУП «УНИИМ», к.х.н.

 **Е.П. Соби́на**

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)
ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ
ПРОТОКОЛ № _____ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ
Рефрактометр ручной, зав № _____

Документ на поверку: МП 26-251-2015 «ГСИ. Рефрактометры ручные АТАГО. Методика поверки».

Информация об использованных средствах поверки:

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха, °C _____
- относительная влажность воздуха, % _____

Результаты внешнего осмотра _____

Результаты опробования _____

Проверка метрологических характеристик

Таблица А.1 - Проверка абсолютной погрешности измерений показателя преломления

Аттестованное значение показателя преломления n_D	Результаты измерений показателя преломления n_D	Абсолютная погрешность измерений показателя преломления n_D

Таблица А.2 - Проверка абсолютной погрешности измерений массовой доли сахарозы

Аттестованное значение массовой доли сахарозы, %	Результаты измерений массовой доли сахарозы, % Brix	Абсолютная погрешность измерений массовой доли сахарозы, % Brix

Таблица А.3 - Проверка абсолютной погрешности измерений температуры

Результат измерений температуры электронным термометром, °С	Результаты измерений температуры рефрактометром, °С	Абсолютная погрешность измерений температуры, °С

Таблица А.4 - Проверка диапазонов измерений

№	Характеристика	Соответствует (+/-)
1	Диапазоны измерений массовой доли сахарозы	
2	Диапазоны измерений показателя преломления	
3	Диапазоны измерений температуры	

Результат проведения поверки: _____

Выдано свидетельство о поверке (извещение о непригодности)

от «__» _____ 20__ г, № _____

Поверитель _____

Подпись (Ф.И.О.)

Организация, проводившая поверку _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

Таблица Б1 – Значения поправок к измеренным значениям массовой доли сахарозы в зависимости от температуры

Температура, °С	Массовая доля сахарозы, %																	
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
15	-0,29	-0,3	-0,32	-0,33	-0,34	-0,35	-0,36	-0,37	-0,37	-0,38	-0,38	-0,38	-0,38	-0,38	-0,38	-0,38	-0,37	-0,37
16	-0,24	-0,25	-0,26	-0,27	-0,28	41,28	-0,29	-0,3	-0,3	-0,3	-0,31	-0,31	-0,31	-0,31	-0,31	-0,3	-0,3	-0,3
17	-0,18	-0,19	-0,2	-0,2	-0,21	-0,21	-0,22	-0,22	-0,23	-0,23	-0,23	-0,23	-0,23	-0,23	-0,23	-0,23	-0,23	-0,22
18	-0,12	-0,13	-0,13	-0,14	-0,14	-0,14	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15
19	-0,06	-0,06	-0,07	-0,07	-0,07	-0,07	-0,07	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,07
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	+0,06	+0,07	+0,07	+0,07	+0,07	+0,07	+0,08	+0,08	+0,08	+0,08	+0,08	+0,08	+0,08	+0,08	+0,08	+0,08	+0,08	+0,07
22	+0,13	+0,14	+0,14	+0,14	+0,15	+0,15	+0,15	+0,15	+0,16	+0,16	+0,16	+0,16	+0,16	+0,16	+0,16	+0,15	+0,15	+0,15
23	+0,2	+0,21	+0,21	+0,22	+0,22	+0,23	+0,23	+0,23	+0,23	+0,24	+0,24	+0,24	+0,24	+0,24	+0,23	+0,23	+0,23	+0,22
24	+0,27	+0,28	+0,29	+0,29	+0,3	+0,3	+0,31	+0,31	+0,31	+0,32	+0,32	+0,32	+0,32	+0,32	+0,31	+0,31	+0,31	+0,3
25	+0,34	+0,35	+0,36	+0,37	+0,38	+0,38	+0,39	+0,39	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4	+0,39	+0,39	+0,38	+0,37
26	+0,42	+0,43	+0,44	+0,45	+0,46	+0,46	+0,47	+0,47	+0,48	+0,48	+0,48	+0,48	+0,48	+0,48	+0,47	+0,47	+0,46	+0,45
27	+0,5	+0,51	+0,52	+0,53	+0,54	+0,55	+0,55	+0,56	+0,56	+0,56	+0,56	+0,56	+0,56	+0,56	+0,55	+0,55	+0,54	+0,52
28	+0,58	+0,59	+0,6	+0,61	+0,62	+0,63	+0,64	+0,64	+0,64	+0,65	+0,65	+0,64	+0,64	+0,63	+0,63	+0,62	+0,61	+0,6
29	+0,66	+0,67	+0,68	+0,7	+0,71	+0,71	+0,72	+0,73	+0,73	+0,73	+0,73	+0,73	+0,73	+0,72	+0,72	+0,71	+0,7	+0,67
30	+0,74	+0,76	+0,77	+0,78	+0,79	+0,8	+0,81	+0,81	+0,82	+0,82	+0,81	+0,81	+0,81	+0,8	+0,8	+0,79	+0,78	+0,75
31	+0,83	+0,84	+0,85	+0,87	+0,88	+0,89	+0,89	+0,9	+0,9	+0,9	+0,9	+0,89	+0,89	+0,88	+0,87	+0,86	+0,84	+0,82
32	+0,92	+0,93	+0,94	+0,96	+0,97	+0,98	+0,98	+0,99	+0,99	+0,99	+0,99	+0,98	+0,97	+0,96	+0,95	+0,93	+0,92	+0,9
33	+1,01	+1,02	+1,03	+1,05	+1,06	+1,07	+1,07	+1,08	+1,08	+1,08	+1,07	+1,07	+1,06	+1,04	+1,03	+1,01	+1,00	+0,98
34	+1,1	+1,11	+1,13	+1,14	+1,15	+1,16	+1,16	+1,17	+1,17	+1,16	+1,16	+1,15	+1,14	+1,13	+1,11	+1,09	+1,07	+1,05
35	+1,19	+1,21	+1,22	+1,23	+1,24	+1,25	+1,25	+1,26	+1,26	+1,25	+1,25	+1,24	+1,23	+1,21	+1,19	+1,17	+1,15	+1,13
36	+1,29	+1,3	+1,31	+1,33	+1,34	+1,34	+1,35	+1,35	+1,35	+1,34	+1,34	+1,33	+1,31	+1,29	+1,28	+1,25	+1,23	+1,2

37	+1,39	+1,4	+1,41	+1,42	+1,43	+1,44	+1,44	+1,44	+1,44	+1,43	+1,43	+1,41	+1,4	+1,38	+1,36	+1,33	+1,31	+1,28
38	+1,49	+1,5	+1,51	+1,52	+1,53	+1,53	+1,54	+1,54	+1,53	+1,53	+1,52	+1,5	+1,48	+1,46	+1,44	+1,42	+1,39	+1,36
39	+1,59	+1,6	+1,61	+1,62	+1,63	+1,63	+1,63	+1,63	+1,63	+1,62	+1,61	+1,59	+1,57	+1,55	+1,52	+1,5	+1,47	+1,43
40	+1,69	+1,7	+1,71	+1,72	+1,73	+1,73	+1,73	+1,73	+1,72	+1,71	+1,7	+1,68	+1,66	+1,63	+1,61	+1,58	+1,54	+1,51