



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



А.Д. Меньшиков

15» декабря 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ПОЛЯРИМЕТРЫ САССАРОМАТ

Методика поверки

РТ-МП-2035-448-2025

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на поляриметры SACCHAROMAT (далее по тексту - поляриметры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы угла вращения плоскости поляризации в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 20.10.2022 № 2652, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 50-2008.

1.3 В настоящей методике поверки используется метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении первичной и периодической поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции | Обязательность выполнения операций поверки при | | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|--|--|-----------------------|--|
| | первичной поверке | периодической поверке | |
| Внешний осмотр средства измерений | Да | Да | 7 |
| Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | Да | Да | 8.1.2 |
| Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | Да | Да | 8.2 |
| Проверка программного обеспечения средства измерений | Да | Да | 9 |
| Определение метрологических характеристик средства измерений | Да | Да | 10 |
| Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | Да | Да | 11 |

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия влияющих факторов:

- температура окружающего воздуха, °С от плюс 15 до плюс 25;
- относительная влажность воздуха, % не более 85.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица:

- имеющие опыт работы в области оптико-физических измерений;
- прошедшие инструктаж по технике безопасности;
- ознакомленные с руководствами по эксплуатации средств поверки и поверяемого поляриметра.

Требования к количеству специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки отсутствуют.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяются средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|---|---|--|
| п. 8.1.2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С, с абсолютной погрешностью измерений температуры не более ±0,5 °С Средства измерений относительной влажности в диапазоне измерений относительной влажности воздуха от 10 % до 85 % с абсолютной погрешностью измерений не более ±3 % | Приборы комбинированные Testo 608-Н1, Testo 608-Н2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, модификации Testo-608-Н1, рег. № 53505-13 |
| п. 10 Определение метрологических характеристик | Эталон единицы угла вращения плоскости поляризации с диапазоном измерений от 0° до плюс 34° на длине волны 589,44 нм, соответствующий требованиям к рабочим эталонам 1 разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 20.10.2022 №2652 Средства измерений температуры в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью измерений не более ±0,05 °С | Государственный рабочий эталон единицы угла вращения плоскости поляризации 1 разряда в диапазоне значений от минус 80° до плюс 80° 3.1.ZTT.0085.2024 Термометры лабораторные электронные ЛТ-300, рег. № 61806-15 |

Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- указания по технике безопасности, приведённые в эксплуатационной документации на средства поверки;
- указания по технике безопасности, приведённые в руководстве по эксплуатации поляриметра.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие внешнего вида и маркировки описанию типа средства измерений, а также отсутствие повреждений, препятствующих применению поляриметра.

7.2 Поляриметры, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

8 Подготовка к поверке и опробованию средства измерений

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

8.1.1 Поверяемый поляриметр и эталоны выдержать в помещении, в котором проводят поверку, в течение 1 часа.

8.1.2 Провести контроль условий поверки: измерить температуру окружающего воздуха и относительную влажность воздуха средствами измерений, указанными в таблице 2. Результаты зафиксировать в протоколе поверки.

8.2 Опробование.

8.2.1 Включить поляриметр. При проведении опробования выполняется проверка общего функционирования поляриметра.

8.2.2 Результат проверки считают положительным, если:

- при включении осуществляется переход в главное меню;
- отсутствуют сообщения об ошибках;
- системы управления поляриметра функционируют.

Поляриметры, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверка идентификации программного обеспечения

Для проверки идентификации программного обеспечения (ПО) выполнить следующие операции:

9.1.1 Проверить номер версии ПО поляриметра:

- номер версии ПО поляриметра отображается при включении прибора.

9.1.2 Сравнить полученные данные с номером версии ПО, установленным при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанным в описании типа поляриметров. Полученные данные должны соответствовать приведенным в описании типа средства измерений.

Поляриметры, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений УВПИ в градусах международной сахарной шкалы (°Z)

10.1.1 Перед определением метрологических характеристик поляриметров необходимо рассчитать действительные значения УВПИ эталонных поляриметрических пластинок на длинах волн 587 нм и 882,6 нм в градусах международной сахарной шкалы (°Z), а также учесть температурные поправки. Порядок пересчета УВПИ для кварцевых пластин указан в Приложении Б к государственной поверочной схеме для средств измерений угла вращения плоскости поляризации, утвержденной приказом Росстандарта от 20.10.2022 № 2652, а также в Приложении А к настоящей методике поверки. Порядок пересчета в единицы международной сахарной шкалы (°Z) приведен в Приложении В к государственной поверочной схеме для средств измерений угла вращения плоскости поляризации, утвержденной приказом Росстандарта от 20.10.2022 № 2652, а также в Приложении А к настоящей методике поверки.

10.1.2 Определение абсолютной погрешности измерений УВПИ в градусах международной сахарной шкалы (°Z) проводят с использованием не менее пяти мер УВПИ. Меры выбираются следующим образом: 1 мера с показателем УВПИ в градусах международной сахарной шкалы °Z близким к 0 °Z, 1 мера с показателем УВПИ в градусах международной сахарной шкалы °Z близким к верхнему пределу диапазона измерений поляриметра, 3 меры с показателем УВПИ в градусах международной сахарной шкалы °Z, равномерно распределенным по диапазону измерений поляриметра. Измерения проводятся на одной длине волны (587 нм) для модификации

SACCHAROMAT V201 и на двух длинах волн (587 и 882,6 нм) для модификации SACCHAROMAT V202.

10.1.3 Провести градуировку поляриметра с пустой измерительной камерой, нажав кнопку RESET.

10.1.4 Установить меру УВПИ в измерительную камеру поляриметра. Поместить датчик термометра ЛТ-300 в измерительную камеру поляриметра рядом с мерой УВПИ. Произвести три измерения УВПИ в градусах международной сахарной шкалы ($A_{ij\lambda}$), °Z. Зафиксировать текущую температуру измерений по показаниям термометра ($t_{\Delta i}$), °C.

10.1.5 Провести измерения ещё для четырех мер, выбранных по п.10.1.2.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Оценка соответствия поляриметра метрологическим требованиям, указанным в описании типа:

11.1.1 По результатам измерений рассчитать среднее арифметическое значение измеренного УВПИ в градусах международной сахарной шкалы ($\overline{A_{i\lambda}}$), °Z, по формуле

$$\overline{A_{i\lambda}} = \frac{\sum A_{ij\lambda}}{3} \quad (1)$$

11.1.2 По результатам измерений, полученным для каждой меры УВПИ, рассчитать абсолютную погрешность измерений УВПИ в градусах международной сахарной шкалы ($\Delta_{\Delta i}$), °Z, по формулам

$$\Delta_{\Delta i587} = \overline{A_{i587}} - A_{587}^t, \quad (2)$$

$$\Delta_{\Delta i882,6} = \overline{A_{i882,6}} - A_{882,6}^t, \quad (3)$$

где A_{587}^t и $A_{882,6}^t$ – действительные значения УВПИ эталонных поляриметрических пластинок в градусах международной сахарной шкалы (°Z) на используемой длине волны (587 или 882,6 нм) при температуре измерений (t), рассчитанные в соответствии с приложением А настоящей МП или приложениями Б и В к государственной поверочной схеме для средств измерений угла вращения плоскости поляризации, утвержденной приказом Росстандарта от 20.10.2022 № 2652.

11.1.3 Результат операции поверки считать положительным, если абсолютные погрешности измерений УВПИ, рассчитанные по (2) и (3) для каждой меры, не превышают значений, указанных в таблице Б.1 приложения Б.

11.1.4 В случае несоответствия поляриметра критериям, изложенным в п.11.1.3, результат поверки поляриметра считать отрицательным.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.2 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его в поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

12.3 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его в поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

12.4 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Начальник лаборатории № 448

Инженер по метрологии I категории лаборатории № 448

А.Г. Дубинчик

М.С. Петрунин

Приложение А
(обязательное)

Порядок пересчета действительных значений угла вращения плоскости поляризации для кварцевых пластинок

А.1 Зависимость удельного вращения кварцевой поляризметрической пластинки (меры) определяется уравнением (А.1):

$$[\alpha]_{\lambda} = -0,1963657 + \frac{7,262667}{\lambda^2} + \frac{0,1171867}{\lambda^4} + \frac{0,0019554}{\lambda^6}, \quad (\text{А.1})$$

где λ - длина волны света, мкм.

Действительное значение УВПИ меры, аттестованной на длине волны 546,2271 нм, при длине волны 587 нм (α_{587}), ($^{\circ}$), 882,6 нм (α_{882}), ($^{\circ}$) рассчитывается по формулам (А.2), (А.3):

$$\alpha_{587} = 0,85826 \cdot \alpha_{546}, \quad (\text{А.2})$$

$$\alpha_{882} = 0,36515 \cdot \alpha_{546}, \quad (\text{А.3})$$

где α_{546} – аттестованное значение УВПИ кварцевой поляризметрической пластины.

А.2 Действительное значение угла вращения плоскости поляризации пластины $\alpha^{t^{\circ}\text{C}}$ при температуре, отличающейся от 20 $^{\circ}\text{C}$, (α_{587}^t), (α_{882}^t) рассчитывается по формулам (А.4), (А.5):

$$\alpha_{587}^t = \alpha_{587} \cdot (1,0 + 0,000144 \cdot (t - 20)), \quad (\text{А.4})$$

$$\alpha_{882}^t = \alpha_{882} \cdot (1,0 + 0,000139 \cdot (t - 20)), \quad (\text{А.5})$$

где α_{587} , α_{882} – действительное значение угла вращения плоскости поляризации пластины на длине волны 587 нм или 882,6 нм в угловых градусах при температуре 20 $^{\circ}\text{C}$;

t – температура измерений, $^{\circ}\text{C}$.

А.3 Кварцевая поляризметрическая пластина, показывающая значение 100 $^{\circ}\text{Z}$ на длине волны 546,2271 нм, имеет угол вращения плоскости поляризации 40,777 $^{\circ}$.

А.4 Действительное значение УВПИ по Международной сахарной шкале A_{587}^t , ($^{\circ}\text{Z}$) и A_{882}^t , ($^{\circ}\text{Z}$) рассчитывается по формулам (А.6), (А.7):

$$A_{587}^t = 2,8625 \cdot \alpha_{587}^t, \quad (\text{А.6})$$

$$A_{882}^t = 6,7368 \cdot \alpha_{882}^t. \quad (\text{А.7})$$

Приложение Б
(обязательное)

Таблица Б.1 - Метрологические характеристики поляриметров SACCHAROMAT

| Наименование характеристики | Значение | |
|--|---------------------|---------------------|
| | SACCHAROMAT V201 | SACCHAROMAT V202 |
| Длина волны, нм | 587 | 587; 882,6 |
| Диапазон измерений УВШ в градусах международной сахарной шкалы, °Z | от 0 до 100 | |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений УВШ в градусах международной сахарной шкалы, °Z | ±0,02 | |