

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя лаборатории

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

В. А. Лапшинов

М.п. «15» сентября 2020 г.



Поляриметры автоматические АР-300.

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-201/08-2020

Москва, 2020 г.

Настоящая методика поверки распространяется на поляриметры автоматические АР-300 (далее – поляриметры), предназначенные для измерения угла вращения плоскости поляризации монохроматического излучения при его прохождении через оптически активные вещества (водные растворы сахарозы, аскорбиновая кислота, глутамат натрия, кварцевые пластинки) с одновременным измерением температуры образца.

Интервал между поверками 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.

1.1. При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование операции	Пункт методики поверки	Обязательность проведения операции	
		Первичная	Периодическая
1. Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2. Опробование	6.2	Да	Да
3. Подтверждение соответствия ПО	6.3	Да	Да
4. Проверка метрологических характеристик	6.4		
4.1. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности при измерении оптического вращения в угловых градусах	6.4.1	Да	Да
4.2. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности при измерении оптического вращения в единицах Международной Сахарной Шкалы	6.4.4	Да	Да
4.3. Определение абсолютной погрешности при измерении температуры	6.4.3	Да	Да

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.

2.1. При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2.

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6.1, 6.2, 6.3	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 (рег. № 15500-12)
6.4.1, 6.4.2	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 (рег. № 15500-12)
	Пластинки поляризметрические PQE +17, PQE -17, PQE +34, PQE -34 (рег. № 52649-13)
6.4.3	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 (рег. № 15500-12)
	Термометры лабораторные электронные ЛТ-300 (рег. № 61806-15)
Примечание - Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью	

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Требования безопасности перечислены в п.п. 6.1-6.4 ГОСТ 8.258-2013.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1. При проведении поверки соблюдают следующие условия:

Поверку поляриметра следует проводить через 60 минут после включения в сеть, а также выполнить условия проведения поверки, изложенные в п.п. 7.1 – 7.4 ГОСТ 8.258-2013.

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Перед проведением поверки выполняют следующие операции:

5.1.1. Подготавливают поляриметры к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации

5.1.2. Подготавливают средства поверки, указанные в таблице 3, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

5.1.3. Подготовку к поверке выполняют в соответствии с требованиями разд. 8 ГОСТ 8.258-2013

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. ВНЕШНИЙ ОСМОТР

6.1.1. При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие поверяемого поляриметра следующим требованиям, приведённым в п.п. 9.1.1 – 9.1.6 (подраздел 9.1) ГОСТ 8.258-2013.

6.1.2. Результат внешнего осмотра считается положительным, если выполняются все требования п.6.1.1

6.2. ОПРОБОВАНИЕ

6.2.1 Убедиться, что поляриметр оставался включенным не менее часа при нормальной рабочей температуре.

6.2.2 Убедиться, что измерительная камера полностью пуста, закрыть крышку измерительной камеры, затем нажать клавишу ZERO. (см. п. 15.1 Руководства по эксплуатации). По окончании установки нуля на дисплее появляется надпись “ZERO SET END”.

6.2.3 Проверить правильность юстировки источника света (см п. 9.2.2 ГОСТ 8.258-2013).

6.2.4 Результат проверки считается положительным, если выполнены все требования п.п. 6.2.1-6.2.3

6.3. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

6.3.1. Для проверки идентификационных данных поляриметра проводят следующие операции:

Проводят проверку идентификационных данных программного обеспечения, отображаемых на дисплее поляриметра, данным, указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные встроенного ПО поляриметров

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«AP-300»
Номер версии (идентификационный номер) ПО не ниже	VR.205

6.3.2 Проверить версию программного обеспечения можно в момент включения поляриметра. В центре дисплея после включения тумблера питания отображается название поляриметра «AP-300», производитель «ATAGO CO., LTD. TOKYO, JAPAN», а также в левом нижнем углу версия программного обеспечения (см. Рисунок 1).

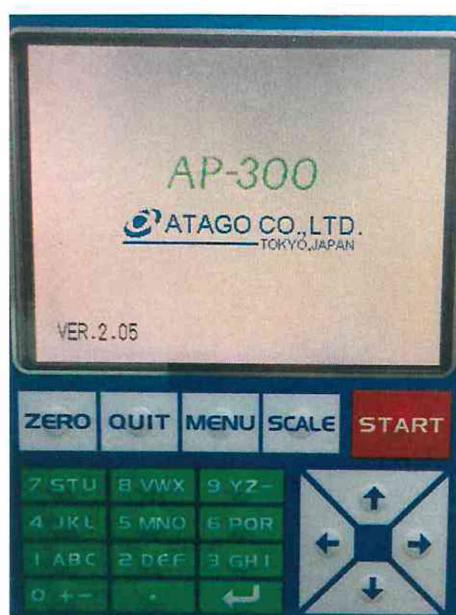


Рисунок 1

6.3.3 Результат проверки идентификационных данных поляриметра считается положительными, если номер версии программного обеспечения соответствуют указанным в таблице 3.

6.4. ПРОВЕРКА МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

6.4.1 Определение абсолютной погрешности при измерении угла вращения плоскости поляризации в угловых градусах.

6.4.1.1 Для определения абсолютной погрешности используются средства поверки, указанные в п. 2.1 и выполняются следующие операции.

6.4.1.2 Открыть крышку кюветного отделения и поместить в кюветное отделение поляриметра пластину поляриметрическую.

6.4.1.3 Установить пластинку поляриметрическую в отделение для образцов поляриметра. Подключить температурный датчик.

6.4.1.4 Выбрать тип шкалы «ANGLE OF ROTATION» при использовании кварцевых поляриметрических пластинок – угловые градусы (см. п. 17 е Руководства по эксплуатации).

6.4.1.5 Нажать кнопку «START» для измерения. Процесс измерений запущен. Результаты измерений выводятся на дисплее вместе с единицами измерения, фактической температурой, режимом измерений и другой информацией (см. рисунок 2).



Рисунок 2

6.4.1.6 Выполнить измерения угла вращения плоскости поляризации не менее чем в пяти различных положениях меры по отношению к плоскости поляризации падающего на нее излучения, отличающиеся друг от друга примерно на 70° . Зафиксировать результаты измерений.

6.4.1.7 Внести показания термометра и значение угла вращения плоскости поляризации для каждой пластинки (φ_i°) в протокол.

6.4.1.8 Вычислить разность между полученным результатом и приведенном в свидетельстве о поверке пластинок поляриметрических с учетом температуры, при которой проведены измерения, для каждой поляриметрической пластинки:

$$\Delta(^{\circ}\text{A}) = \varphi_i^\circ - \psi^\circ,$$

где φ_i° – измеренное значение угла вращения плоскости поляризации на дисплее поляриметра;

ψ° – значение угла вращения плоскости поляризации поляриметрической пластинки при текущей температуре измерения, рассчитанное по формуле:

$$\psi^\circ = \psi_{20}^\circ [1 + 0,000143(t - 20^\circ)],$$

где ψ_{20}° – значение угла вращения плоскости поляризации поляриметрической пластинки при температуре 20°C , приведенном в свидетельстве о поверке;

t – температура поляриметрической пластинки (кюветного отделения) во время измерений, $^\circ\text{C}$.

6.4.1.9 Повторить действия, указанные в пп. 6.4.1.3 – 6.4.1.8 для каждой меры угла вращения плоскости поляризации, при этом для каждой новой поляриметрической пластинки необходимо выполнять установку нуля поляриметра и каждый раз фиксировать текущие показания термометра поляриметра.

6.4.1.10 Поляриметр считается прошедшим поверку, если пределы допускаемой абсолютной погрешности результатов измерений угла вращения плоскости поляризации, град:

- в диапазоне от -90.000 до $+90.000^\circ$ включ.

$\pm 0,01$.

6.4.2 Определение диапазона измерений оптического вращения в единицах Международной Сахарной Шкалы

6.4.2.1 Для определения абсолютной погрешности используются средства поверки, указанные в п. 2.1 и выполняются следующие операции.

6.4.2.2 Пересчитать значения угла вращения плоскости поляризации поляриметрических пластинок, приведенные в свидетельстве о поверке в угловых градусах в соответствии с ГОСТ 8.590-2009 Приложение Б (справочное) на длину волны 589 нм в градусы международной сахарной шкалы °Z.

6.4.2.3 Открыть крышку кюветного отделения и поместить в кюветное отделение поляриметра пластину поляриметрическую.

6.4.2.4 Установить пластинку поляриметрическую в отделение для образцов поляриметра. Подключить температурный датчик.

6.4.2.5 Выбрать тип шкалы «INTERNATIONAL SUGAR SCALE» при использовании кварцевых поляриметрических пластинок – градусы Международной Сахарной Шкалы (см. п. 17 е Руководства по эксплуатации)

6.4.2.6 Нажать кнопку «START» для измерения. Процесс измерений запущен. Результаты измерений выводятся на дисплее вместе с единицами измерения, фактической температурой, режимом измерений и другой информацией (см. рисунок 2).

6.4.2.7 Вычислить абсолютную погрешность как разность между полученным результатом $D_{Z_{изм}}$ и расчетным значением $D_{Z_{расч}}$ по формуле:

$$\Delta(^{\circ}Z) = D_{Z_{изм}} - D_{Z_{расч}},$$

где $D_{Z_{изм}}$ – измеренное значение угла вращения плоскости поляризации поляриметрической пластинки в градусах международной сахарной шкалы °Z;

$D_{Z_{расч}}$ – расчетное значение угла вращения плоскости поляризации поляриметрической пластинки в градусах международной сахарной шкалы °Z (см. п. 6.4.2.2).

6.4.2.8 Повторить действия, указанные в пп. 6.4.2.3 – 6.4.2.7 для каждой меры угла вращения плоскости поляризации, при этом для каждой новой поляриметрической пластинки необходимо выполнять установку нуля поляриметра и каждый раз фиксировать текущее показания термометра поляриметра.

6.4.2.9 Результаты измерений по п. 6.4.2 признают положительными, если абсолютная погрешность угла вращения плоскости поляризации в градусах международной сахарной шкалы не превышает: $\pm 0,02$ °Z для всех моделей поляриметров во всем диапазоне измерений.

6.4.3 Определение абсолютной погрешности при измерении температуры

6.4.3.1 При определении абсолютной погрешности при измерении температуры используется термометр лабораторный электронный ЛТ-300.

6.4.3.2 После установления в кюветном отделении постоянной температуры (за время, примерно, 30 с перед началом измерения) снимают показания текущей температуры на дисплее поляриметра и электронного термометра ЛТ-300 в течение 8 часов непрерывной работы через каждый час в процессе работы поляриметра.

6.4.3.3 Вычислить абсолютную погрешность при измерении температуры как разность между полученным результатом $t_{изм}$ и действительным значением $t_{эт}$ по формуле:

$$\Delta(t) = t_{изм} - t_{эт}$$

где $t_{изм}$ – измеренное значение температуры на дисплее поляриметра, °C;

$t_{эт}$ – действительное значение температуры измеренное термометром ЛТ-300, °С.

6.4.3.4 Результаты измерений по п. 6.4.3 признают положительными, если абсолютная погрешность при измерении температуры не превышает $\pm 0,5$ °С для всех моделей поляриметров во всем диапазоне измерений рабочих температур.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 6 настоящей методики поверки.

7.2 При положительных результатах поверки поляриметр признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на поляриметр выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством.

7.3 При отрицательных результатах поверки поляриметр признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на поляриметр выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим законодательством.


Исполнители:

Руководитель ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.В. Гуря

Инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Л.В. Никифорова

Приложение А. Основные метрологические характеристики поляриметров

Метрологические характеристики приведены в таблице А1.

Таблица А.1 – Метрологические характеристики поляриметров

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений поляризации угла вращения плоскости поляризации, α , градус	от -90 до +90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения угла вращения плоскости поляризации, $\Delta\alpha$, градус	$\pm 0,01$
Диапазон измерений по международной сахарной шкале, Z , градус	от -35 до +105
Диапазон показаний по международной сахарной шкале, Z , градус	от -130 до +130
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения по международной сахарной шкале, Z , градус	$\pm 0,02^\circ Z$
Диапазон температуры анализируемых веществ, $^\circ\text{C}$	от +18 до +30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, $^\circ\text{C}$	$\pm 0,5$