

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Поляриметры автоматические SAC-i

#### Назначение средства измерений

Поляриметры автоматические SAC-i (далее поляриметры) предназначены 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.

#### Описание средства измерений

Поляриметры работают по принципу «оптического нуля» и состоят из оптико-механической системы и электронного блока с микропроцессором и системой регистрации.

Свет от источника монохроматического излучения с помощью фокусирующей линзы, формирующей узкий световой пучок, проходит через неподвижный поляризатор и кювету с оптически активным веществом, в результате чего происходит поворот плоскости поляризации монохроматического излучения на определенный угол.

После прохождения кюветы линейно поляризованный световой пучок проходит через установленный на электродвигателе вращающийся анализатор и с помощью второй линзы фокусируется на полупроводниковый фотоэлектрический детектор, где преобразуется в электрический сигнал, который поступает в электронный блок поляриметра.

Наличие сигнала с фотоэлектрического детектора указывает на то, что оптическая ось анализатора расположена не строго перпендикулярно центральной плоскости поляризации света, выходящего из поляризатора и прошедшего через кювету с оптически активным веществом. При возникновении рассогласования электродвигатель вращает анализатор до тех пор, пока сигнал не уменьшится до нуля, после чего вращающийся анализатор останавливается, и в поляриметре устанавливается поляриметрический баланс («оптический нуль»), что также имеет место, когда в кювете нет оптически активного вещества.

Скомпенсированный анализатором угол поворота плоскости поляризации после его преобразования, в соответствии с записанным в памяти микропроцессора математическим алгоритмом, в виде цифрового сигнала передается на дисплей, где отображается либо в угловых градусах, либо в международных сахарных градусах с температурной компенсацией, либо в международных сахарных градусах без температурной компенсации, значения которых различны для разных оптически активных веществ. Результаты анализа образцов могут быть представлены также в виде значений величины удельного вращения, концентрации и степени чистоты.

Поляриметры оснащены программируемой шкалой пользователя, позволяющей на основании введенных в память микропроцессора градуировочных характеристик анализируемых образцов создавать и устанавливать собственные шкалы пользователя, и выполнять автоматический расчет концентрации.

Поляриметры представляет собой автоматические цифровые измерительные приборы и могут работать как в стационарном режиме с использованием стеклянных кювет, заполненных оптически активным образцом, так и в автоматическом режиме при непрерывной подаче образцов с использованием проточных кювет с центральной воронкой. В памяти поляриметров может быть зарегистрировано до 10-ти типов кювет.

Поляриметры снабжены цифровым термометром с датчиком температуры, встроенным в камеру для образца и имеют устройство для подключения датчика температуры к измерительной кювете для отслеживания температуры в пространстве, максимально близком к образцу. Кроме того, может обеспечиваться автоматический

контроль температуры и термостатирование кювет при подключении к водяному термостату и использовании Пельтье модуля.

Поляриметры позволяют задавать пользователем и вводить мультипликатор для имитации длины кюветы для угловой шкалы и сахарных шкал, отличных от стандартной международной сахарной шкалы.

На поляриметрах можно проводить от 1-го до 999-ти повторных измерений, выполняемых непрерывно. В зависимости от задачи может быть выбран один из 4 режимов измерений образца.

Для стабилизации параметров время ожидания результата измерений можно установить от 0 до 999 с.

Поляриметры оснащены функцией температурной компенсации в широком температурном диапазоне.

В качестве источника излучения используется светодиод в комбинации с интерференционным фильтром, выделяющим длину волны 589 нм, что соответствует желтой линии D в спектре излучения натрия.

Имеются разъемы для подключения компьютера и принтера для распечатки результатов измерений, а также рефрактометра для одновременного определения чистоты исследуемых образцов. При подключении поляриметра к компьютеру обеспечивается передача результатов измерений на компьютер и управление работой поляриметра с компьютера (в этом случае сенсорный дисплей становится неактивным).

В памяти микропроцессора поляриметра может храниться до 5000 результатов измерений, а также параметры градуировочной характеристики. После заполнения памяти измерения приостанавливаются и вновь полученный результат измерений замещает результат полученный впервые. Для очистки памяти результаты измерений могут быть скопированы на USB флеш-карту памяти.

По окончании измерений поляриметр подает звуковой сигнал. Предусмотрено 10 видов звуковых сигналов в зависимости от ситуации и при обнаружении той или иной ошибки.

На цветной жидкокристаллический дисплей выводятся номер используемой программной версии, результаты измерений по пользовательской шкале, температура образца, выбранный режим измерений, количество измерений, время ожидания и информация о пользователе.

В поляриметрах предусмотрено проведение самодиагностики, что позволяет выявить различные неисправности, например, проверять работоспособность источника света.

Элементы поляриметров, включающие оптико-механическую систему, электронный блок с микропроцессором и системой регистрации, размещены в едином корпусе.

Корпус поляриметров выполнен из прочной пластмассы и опломбирован для несанкционированного проникновения.

Камера для образцов в поляриметрах вентилируется для минимизации превышения температуры в ней над окружающей средой.

Требования к окружающим условиям EN 61010 (использовать только в помещении).  
Внешний вид поляриметра показан на рис. 1.



Рис. 1. Поляриметр автоматический SAC-i

### Программное обеспечение

Поляриметры поставляются с установленным встроенным программным обеспечением, которое обеспечивает сбор и обработку данных измерений, их отображение на пользовательском интерфейсе, передачу по интерфейсам связи и хранение. Программное обеспечение прошито в память микропроцессора и защищено паролем. Также поляриметры могут работать с коммерческим автономным ПО («Excel», «HyperTerminal», «TeraTerm»). Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
«SAC-i»	«SAC-i»	Ver. 101-101	2144 df1c	CRC32

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочая длина волны, $\lambda$ , нм	589
Диапазон измерений угла вращения плоскости поляризации, $\alpha$ , градус	от $- 89,99$ до $+ 89,99$
Наименьший разряд цифрового кода отсчетного устройства угла вращения плоскости поляризации, $\alpha$ , градус	0,001

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения угла вращения плоскости поляризации, $\Delta\alpha$ , градус	$\pm 0,01$
Диапазон показаний по международной сахарной шкале, Z, градус	от - 259 до + 259
Наименьший разряд цифрового кода отсчетного устройства по международной сахарной шкале, Z, градус	0,001
Диапазон температуры анализируемых веществ, °С	от 18 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С	$\pm 0,5$
Время измерения, с, не более	13
Оптическая длина кювет, используемых для анализов, мм	100 и 200
Количество анализируемого вещества, мл	от 0,2 до 30
Источник излучения	светодиод
Тип дисплея	сенсорный экран
Габаритные размеры, мм: - длина - ширина - высота	600 285 210
Масса, кг, не более	20
Напряжение питания, В	$220 \pm 22$
Частота питающей сети, Гц	$50 \pm 1$
Потребляемая мощность, Вт, не более	140
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающей среды, °С - диапазон относительной влажности воздуха, % - диапазон атмосферного давления, кПа	от 15 до 35 от 10 до 90 от 84 до 106
Степень защиты от воздействия окружающей среды	EN 61010 (использовать только в помещении)
Наработка на отказ (по критерию превышения абсолютной погрешности измерений), ч	5000
Средний срок службы, лет	10

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус поляриметров методом наклейки.

### Комплектность средства измерений

Поляриметр автоматический SAC-i	1 шт.
Сетевой кабель	1 шт.
Кюветы длиной 100 мм	1 шт.
Кюветы длиной 200 мм	1 шт.
Держатели кюветы	2 шт.
Стилус	1 шт.
Воздушные фильтры (в упаковке 6 шт.)	1 компл.
Разъем для подключения принтера	1 шт.
Сертификат о проверке прибора	1 экз.
Руководство по эксплуатации на русском языке	1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу ГОСТ Р 8.710-2010 «ГСИ. Поляриметры и сахариметры. Методика поверки».

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений приведена в документе «Поляриметры автоматические SAC-i. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к поляриметрам автоматическим SAC-i**

1. ГОСТ 8.590-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений угла вращения плоскости поляризации».
2. Техническая документация фирмы ATAGO CO., LTD, Япония.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

### **Изготовитель**

Фирма ATAGO CO., LTD, Япония.  
Адрес: 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: <http://www.atago.net>

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19  
Телефон: +7 (812) 251-76-01,  
Факс: +7 (812) 713-01-14  
E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)  
Web: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.