

Архангельск (8182)63-90-72	Ижевск (3412)26-03-58	Магнитогорск (3519)55-03-13	Пермь (342)205-81-47	Сургут (3462)77-98-35
Астана (7172)727-132	Иркутск (395)279-98-46	Москва (495)268-04-70	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тверь (4822)63-31-35
Астрахань (8512)99-46-04	Казань (843)206-01-48	Мурманск (8152)59-64-93	Рязань (4912)46-61-64	Томск (3822)98-41-53
Барнаул (3852)73-04-60	Калининград (4012)72-03-81	Набережные Челны (8552)20-53-41	Самара (846)206-03-16	Тула (4872)74-02-29
Белгород (4722)40-23-64	Калуга (4842)92-23-67	Нижний Новгород (831)429-08-12	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Тюмень (3452)66-21-18
Брянск (4832)59-03-52	Кемерово (3842)65-04-62	Новокузнецк (3843)20-46-81	Саратов (845)249-38-78	Ульяновск (8422)24-23-59
Владивосток (423)249-28-31	Киров (8332)68-02-04	Новосибирск (383)227-86-73	Севастополь (8692)22-31-93	Уфа (347)229-48-12
Волгоград (844)278-03-48	Краснодар (861)203-40-90	Омск (3812)21-46-40	Симферополь (3652)67-13-56	Хабаровск (4212)92-98-04
Вологда (8172)26-41-59	Красноярск (391)204-63-61	Орел (4862)44-53-42	Смоленск (4812)29-41-54	Челябинск (351)202-03-61
Воронеж (473)204-51-73	Курск (4712)77-13-04	Оренбург (3532)37-68-04	Сочи (862)225-72-31	Череповец (8202)49-02-64
Екатеринбург (343)384-55-89	Липецк (4742)52-20-81	Пенза (8412)22-31-16	Ставрополь (8652)20-65-13	Ярославль (4852)69-52-93
Иваново (4932)77-34-06	Киргизия (996)312-96-26-47	Казахстан (772)734-952-31	Таджикистан (992)427-82-92-69	

<https://rudolph.nt-rt.ru/> || rdl@nt-rt.ru

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Поляриметры мод. Autopol I, Autopol II, Autopol III, Autopol IV, Autopol V, Autopol V Plus, Autopol VI, Autopol 589, Autopol 880

Назначение средства измерений

Поляриметры мод. Autopol I, Autopol II, Autopol III, Autopol IV, Autopol V, Autopol V Plus, Autopol VI, Autopol 589, Autopol 880 (далее - поляриметры) предназначены для измерения угла вращения плоскости поляризации монохроматического излучения при его взаимодействии с оптически активными веществами (водные растворы сахарозы, аскорбиновая кислота, пищевые продукты, химические и биологические растворы, кварцевые пластинки) с одновременным измерением температуры образца.

Описание средства измерений

Работа поляриметров основана на принципе поляриметрического баланса («оптического нуля»).

Излучение от вольфрамово-галогенной лампы белого света при помощи системы коллимирующих линз и диафрагм формируется в световой пучок диаметром 6 мм который проходит через поляризатор (призму Глана-Томпсона), модулятор (ячейку Фарадея), оптически прозрачную стеклянную пластинку и, далее, через кювету с оптически активным веществом. После прохождения кюветы линейно-поляризованный световой пучок с периодически меняющейся плоскостью поляризации проходит через вторую прозрачную пластинку, призму-анализатор, установленный на электродвигателе, интерференционный светофильтр и попадает на фотоумножитель (ФЭУ).

Наличие сигнала с ФЭУ указывает на то, что оптическая ось анализатора расположена не строго перпендикулярно центральной плоскости поляризации света, выходящего из поляризатора и прошедшего через кювету, а фаза этого сигнала указывает на направление отклонения.

При возникновении рассогласования анализатор поворачивается до тех пор, пока сигнал не уменьшится до нуля, после чего привод электродвигателя, вращающий анализатор останавливается и в системе устанавливается поляриметрический баланс («оптический нуль»), что также имеет место, когда в кювете нет оптически активного вещества. Поворот плоскости поляризации на определенный угол оптически активным веществом всегда будет скомпенсирован поворотом анализатора на такой же угол, чтобы восстановить поляриметрический баланс.

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, значения которых различны для разных оптически активных веществ. Результаты анализа образцов могут быть представлены также в виде значений величины удельного вращения, концентрации и в значениях шкалы, определяемой пользователем.

В поляриметрах мод. Autopol I и Autopol 589 для работы используется одна длина волны излучения, соответствующая желтой линии D в спектре излучения натрия. В мод. Autopol II и Autopol III – желтая линия натрия и зеленая линия ртути. В мод. Autopol IV, Autopol V, Autopol V Plus и Autopol VI используется 6 длин волн, в том числе для работы как в УФ, так и в видимой области спектра, включая лазерную длину волны 633 нм, а в мод. Autopol 880, кроме основной длины волны – желтой линии натрия также используется длина волны 880 нм для работы в ближней ИК-области спектра при проведении анализов в процессе производства сахара, полученного из сахарного тростника и сахарной свеклы.

Установка рабочей длины волны осуществляется автоматически выбранным узкополосным интерференционным светофильтром.

Поляриметры имеют систему термокомпенсации, снабжены цифровыми термометрами, встроенными в камеру для образца.

Пользователь может выбирать различные режимы однократного измерения и режим многократных измерений при стабилизации параметров.

Поляриметры могут использоваться для измерения образцов с различным поглощением, для чего предусмотрено изменение коэффициента усиления ФЭУ путем регулирования высокого напряжения питания ФЭУ при изменении интенсивности света, что обеспечивает стабильную работу даже при исследовании образцов с высоким поглощением (с оптической плотностью до 4D). Когда цепь повышения яркости источника излучения не задействована (не нажата ни одна из клавиш управления), лампа работает примерно на уровне 85% мощности, что значительно увеличивает ее ресурс.

Поляриметры представляет собой автоматические цифровые измерительные приборы и могут работать как в стационарном режиме с использованием стеклянных кювет длиной 50, 100 и 200 мм, заполненных оптически активным образцом, так и в автоматическом режиме при непрерывной подаче образцов с использованием проточных кювет и кювет с центральной воронкой.

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, можно обеспечивать автоматический контроль температуры и регулировать диапазон ее поддержания в заданных пределах, а также осуществлять термостатирование кювет при 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-х возможных режимов измерений образца. Для стабилизации параметров предусмотрено 3 режима времени задержки начала измерений.

Поляриметры оснащены функцией коррекции температуры при измерении угла вращения плоскости поляризации как кварцевых пластинок, так и сахарных растворов в широком температурном диапазоне.

В качестве источника излучения используется вольфрамово-галогенная лампа в комбинации с узкополосными интерференционными светофильтрами.

Имеются разъемы для подключения компьютера и принтера для обработки и распечатки результатов измерений.

Внутренняя память микропроцессора поляриметров позволяет сохранить более 5000 результатов измерений и журнальных файлов контроля. Результаты измерений могут быть скопированы на USB флеш-карту памяти.

На цветной жидкокристаллический дисплей выводятся результаты измерений по пользовательской шкале при текущей температуре образца и скорректированные значения, температура образца, выбранный режим измерений, количество измерений, время задержки начала измерений и информация о пользователе.

В поляриметрах предусмотрено проведение калибровки пользовательской шкалы и встроенного температурного датчика.

Модели поляриметров отличаются метрологическими характеристиками.

Поляриметры мод. Autopol I, Autopol II и Autopol III используются в учебном процессе и заводских лабораториях для анализа пищевых продуктов и ароматических масел.

Поляриметры мод. Autopol IV, Autopol V, Autopol V Plus, Autopol VI применяются в фармацевтических и химических заводских и научно-исследовательских лабораториях для

производственного анализа и исследований кинетики протекания химических реакций, и процессов рацемизации.

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.

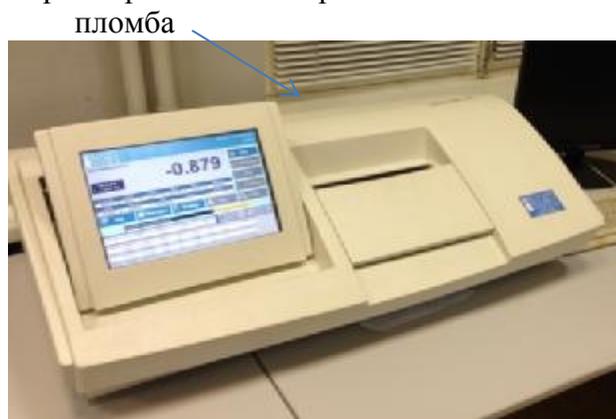


Рис. 1. Поляриметр мод Autopol V Plus

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. 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
Autopol I, Autopol II, Autopol III	RudolphPCInterface.exe	1.0.0.2 и выше	7e4b3d3ec7829 b9db0074 78f18577213	md5
Autopol IV, Autopol V, Autopol V Plus, Autopol VI	RudolphPCInterface.exe	1.0.0.2 и выше	de50b8f3d47799 7d21764 806ae25d5a3	md5
Autopol 589, Autopol 880	RudolphPCInterface.exe	1.0.0.2 и выше	1d2fb93d89604 36c4799f c4dd3c7773a	md5

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 моделей поляриметров Autopol								
	I	II	III	IV	V	V Plus	V1	589	880
Рабочая длина волны, нм	589	589; 546		589; 546; 436; 405; 365; 633			589	589;	880
Диапазон измерений угла вращения плоскости поляризации, α , градус	от - 89,99 до + 89,99								
Наименьший разряд цифрового кода отсчетного устройства угла вращения плоскости поляризации, α , градус	0,01		0,001						
Диапазон показаний по международной сахарной шкале, Z, градус	от - 259 до + 259								
Наименьший разряд цифрового кода отсчетного устройства по международной сахарной шкале, Z, градус	0,01								
Пределы допускаемой абсолютной погрешности поляриметров, $\Delta\alpha$, градус	$\pm 0,02$		-				$\pm 0,01$		
Пределы допускаемой погрешности измерения поляриметров: - абсолютной, $\Delta\alpha$, градус (в диапазоне от - 2° до + 2°); - абсолютной, $\Delta\alpha$, градус (в диапазоне от - 5° до - 90° и от + 5° до + 90°); - относительной, δ , % (в диапазоне от - 2° до - 5° и от + 2° до + 5°)	-		$\pm 0,004$			$\pm 0,01$			-
Диапазон измерения температуры, °С	от 10 до 40								
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С	$\pm 0,1$								
Габаритные размеры, мм, - длина - ширина - высота	617 445 323		762 432 279		808 514 292		890 432 267		
Масса, кг, не более	19,1		39		41		39		
Частота питания сети, Гц	50 \pm 0,1								
Потребляемая мощность, Вт, не более	40								
Напряжение питания, В	220 \pm 22								
Источник излучения	Вольфрамово-галогенная лампа мощностью 20 Вт								

Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающей среды, °С - диапазон относительной влажности воздуха, % - диапазон атмосферного давления, кПа	от 5 до 40 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Наработка поляриметра на отказ, 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 мод. Autopol I / Autopol II / Autopol III / Autopol IV / Autopol V / Autopol V Plus / Autopol VI / Autopol 589 / Autopol 880 – 1 шт.
- Сетевой кабель – 1 шт.
- Измерительная кювета длиной 100 мм – 1 шт.
- Запасная лампа – 2 шт.
- Контрольная кварцевая пластина – 1 шт.
(для мод. Autopol V, Autopol V Plus и Autopol VI)
- Чехол – 1 шт.
- 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 документах: «Поляриметры мод. Autopol I. Руководство по эксплуатации», «Поляриметры мод. Autopol II, Autopol III. Руководство по эксплуатации» и «Поляриметры мод. Autopol IV, Autopol V, Autopol V Plus, Autopol VI, Autopol 589, Autopol 880. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к поляриметрам мод. Autopol I, Autopol II, Autopol III, Autopol IV, Autopol V, Autopol V Plus, Autopol VI, Autopol 589, Autopol 880

1. ГОСТ 8.590-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений угла вращения плоскости поляризации».
2. Техническая документация Фирма «Rudolph Research Analytical», США.

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.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижегород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://rudolph.nt-rt.ru/> || rld@nt-rt.ru