

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «08» мая 2024 г. № 1160

Регистрационный № 92087-24

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Титраторы автоматические SILab

Назначение средства измерений

Титраторы автоматические SILab (далее - титраторы) предназначены для измерений массы воды по методу Карла Фишера в жидкостях и твердых веществах, не взаимодействующих с реактивом Фишера, и для измерений массовой доли веществ в водных и неводных растворах, в пищевых продуктах, лекарственных препаратах и различных органических соединениях.

Описание средства измерений

Принцип действия титраторов основан на непрерывном измерении потенциала электрода при добавлении титранта к исследуемому раствору до достижения точки эквивалентности или заданного потенциала.

Титраторы выпускаются в 7 модификациях:

- для потенциометрического титрования: AT20, AT40, AT50, AT50-P;
- для титрования волнометрическим методом Карла Фишера VKF;
- для титрования кулонометрическим методом Карла Фишера СКФ;
- для титрования кулонометрическим и волнометрическим методом Карла Фишера VСКФ.

Титраторы представляют из себя систему, состоящую из измерительного модуля с микроконтроллером (к которому подключаются электроды, датчик температуры, бюретка, дополнительный бюреточный модуль и т.д.) со встроенной или отдельно стоящей магнитной мешалкой и стенда для титрования.

Возможна передача данных на внешний ПК с программой для сбора и обработки данных. Титраторы имеют следующие интерфейсы, расположенные на задней панели: порт RS232 для подключения внешних устройств (для титраторов всех модификаций), порт USB (для титраторов модификаций AT40, AT50, AT50-P, VKF, VСКФ), порты для подключения электродов, термодатчика, верхнеприводной мешалки (для модификаций AT50, AT50-P).

Титраторы модификаций AT40, AT50, AT50-P, VKF, VСКФ представляют собой моноблочную систему, состоящую из корпуса с встроенным интерфейсом управления, приводом бюретки и магнитной мешалкой. Для титраторов модификаций VKF и VСКФ возможна установка отдельно стоящего блока для смены реагента. Управление титраторами осуществляется с цветного сенсорного экрана (модификации AT50, AT50-P), мембранной клавиатуры и жидкокристаллического монохромного дисплея (модификации AT40, VKF, VСКФ) или с помощью программного обеспечения, установленного на персональный компьютер.

Титраторы модификаций AT20 и СКФ состоят из вычислительного блока и отдельно стоящего стенда для титрования, в основании которого находится магнитная мешалка.

Управление титраторами осуществляется с мембранной клавиатуры и жидкокристаллического монохромного дисплея или с помощью программного обеспечения, установленного на персональный компьютер.

В качестве электродов для титраторов модификаций AT20, AT40, AT50, AT50-P могут быть использованы электродные пары, состоящие из индикаторного электрода и электрода сравнения, или комбинированные электроды, например, стеклянные рН-электроды, редокс-электроды, фотометрический датчик, датчик температуры. Для титраторов модификаций СКФ, VKF, VCKF в качестве измерительного используется двойной платиновый электрод.

Данные об измерительной системе, калибровке электродов, сведения о титрантах, программы титрования и установки титра, результаты анализов (включая метод, кривые титрования, точки эквивалентности, результаты расчетов) хранятся во встроенном программном обеспечении.

Титраторы комплектуются измерительными электродами, приведёнными в таблице 1.

Таблица 1 – Электроды титраторов

Наименование	Обозначение
Титратор автоматический SILab	Модификации AT50 / AT50-P / AT40 / AT20
Электроды	231-01 рН-электрод
	213-01 платиновый электрод
	216-01 серебряный электрод
	217-01 электрод сравнения
	232-01 электрод сравнения
	T-818-B-6 датчик температуры
	E-301-QC комбинированный рН-электрод
	982211 рН-электрод для неводных сред
	981121 серебряный электрод
	962122 рН-электрод, устойчивый к плавиковой кислоте
	982201 рН-электрод
	982202 рН-электрод
	DJS-1C кондуктометрический датчик
	GD-XXX (где XXX – длина волны. Возможные модификации 520 нм, 570 нм и 620 нм) - титрование с индикацией окончания титрования по переходу окраски
Титратор автоматический SILab	Модификации VKF / VCKF
	Измерительная ячейка с двойным платиновым индикаторным электродом
Титратор автоматический SILab	Модификации СКФ / VCKF
Электроды	CDJ-1 Генерирующий электрод
	CDY-1 Двойной платиновый индикаторный электрод

Пломбирование титраторов не предусмотрено.

Общий вид титраторов представлен на рисунках 1-7.

Маркировочная табличка (далее - шильдик) расположена на задней стенке титраторов модификаций AT50, AT50-P, AT40, VKF, VCKF и на нижней панели титраторов модификаций СКФ и AT20. Шильдик титраторов всех модификаций содержит следующую информацию: наименование модификации и серийный номер. Внешний вид шильдиков на примере модификаций AT50-P и VCKF представлен на рисунках 8-9.

Серийные номера имеют буквенно-цифровой формат и наносятся типографским методом на шильдик, как показано на рисунках 8-9.

Нанесение знака поверки на титратор не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид титраторов модификаций AT50 / AT50-P



Рисунок 2 – Общий вид титраторов модификаций AT40



Рисунок 3 – Общий вид титраторов модификаций VKF / VCKF



Рисунок 4 – Общий вид титраторов модификаций СКF



Рисунок 5 – Общий вид титраторов модификаций AT20



Рисунок 6 – Общий вид титратора модификации AT50-P, вид сзади



Рисунок 7 – Общий вид титратора модификации VCKF, вид сзади

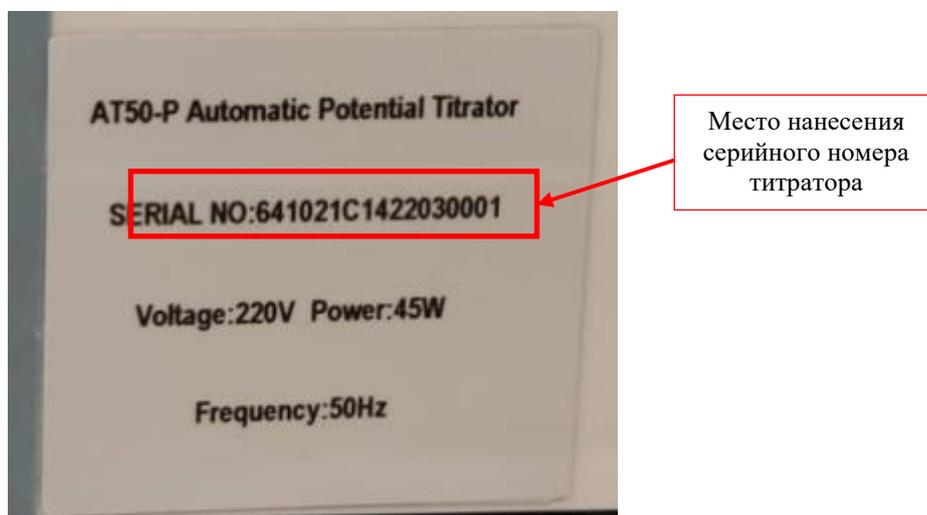


Рисунок 8 – Внешний вид шильдика титратора на примере модификации AT50-P

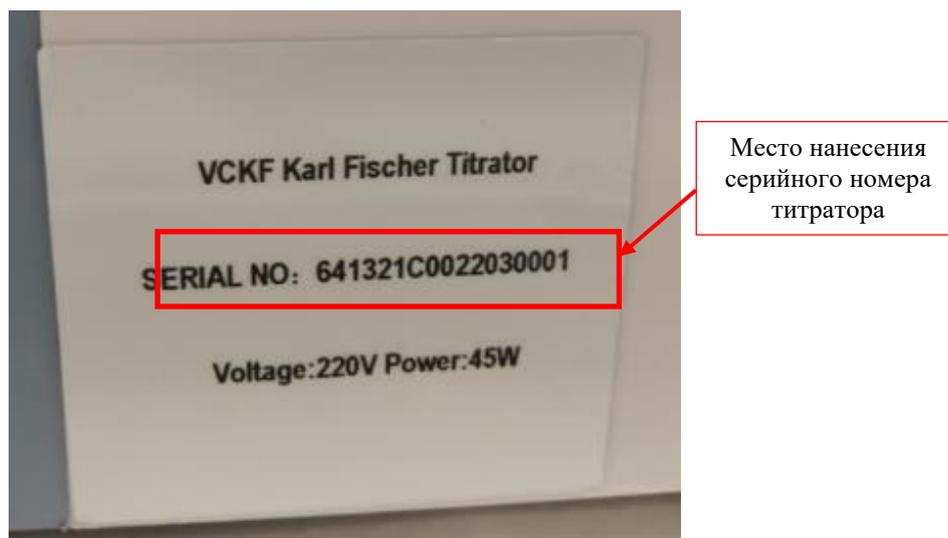


Рисунок 9 – Внешний вид шильдика титратора на примере модификации VCKF

Программное обеспечение

Титраторы оснащены встроенным программным обеспечением (далее – ПО).

Встроенное ПО разработано изготовителем и предназначено для управления процессом титрования, сбора, записи и передачи результатов измерений, а также для полной автоматизации всех стадий анализа. Встроенное ПО идентифицируется номером версии.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик титраторов.

Титраторы имеют защиту встроенного ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенного ПО титраторов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные ПО	Значение					
	Модификация СКФ	Модификация VKF	Модификация VCKF	Модификация AT50/AT50-P	Модификация AT40	Модификация AT20
Идентификационное наименование программного обеспечения	-					
Номер версии (идентификационный номер) ПО *	1.xx	3.xxy	2.xxy	3.xx	2.xx	1.xx
Цифровой идентификатор программного обеспечения	-					

* Первый символ номера версии ПО (арабская цифра 1 до 9) указывает на метрологически значимую часть ПО, а «x» (арабская цифра от 0 до 9) и «y» (буква латинского алфавита) описывают метрологически незначимые модификации ПО, которые не влияют на МХ СИ (интерфейс, устранение незначительных программных ошибок и т.п.).

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
	Модификации СКФ, VСКФ (кулонометрическое)	Модификации VKF, VСКФ (волюметрическое)	Модификации AT50 / AT50-P	Модификации AT40	Модификации AT20
Диапазон измерений:					
Массы воды методом К. Фишера, мг: - при кулонометрическом титровании - при волюметрическом титровании	от 0,01 до 20,0 -	- от 0,1 до 250,0		- -	
- рН - массовой доли веществ в пробе в режиме титрования до точки эквивалентности или заданного потенциала, %	- -	- -		от 0 до 14 от 0,0001 до 100	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений рН	-	-		±0,05	
Пределы допускаемой относительной погрешности титратора при титровании методом К. Фишера, %	±3,0			-	
Пределы допускаемой относительной погрешности титратора при потенциометрическом титровании ¹⁾ , %	-			±3,0	
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения (ОСКО) результатов измерений, %	1,5				

Наименование характеристики	Значение				
	Модификации СКФ, VСКФ (кулонометрическое)	Модификации VKF, VСКФ (волюметрическое)	Модификации AT50 / AT50-P	Модификации AT40	Модификации AT20
Диапазон показаний:					
- ЭДС электродной системы, мВ	-	от -1999,9 до +1999,9	от -1999,9 до +1999,9	от -1800,0 до +1800,0	от -1400,0 до +1400,0
- Фотометрических датчиков, мВ	-	-	- / от 50 до 1500	-	-
- температуры в комплекте с датчиком температуры Т-818-В-6, °С	-	-	от – 5 до + 105		
- массовой доли воды, млн ⁻¹ (ppm)					
- при кулонометрическом титровании	от 3 до 1000000	-		-	
- при волюметрическом титровании	-	от 100 до 1000000		-	
1) Определены с применением стандартного образца состава калия фталевокислого кислого (бифталата калия) ГСО 2216-81					

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	Модификации СКФ, AT20	Модификации AT40, AT50, AT50-P, VKF, VСКФ
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	220±22	
Потребляемая электрическая мощность в минимальной комплектации, В·А, не более	100	
Габаритные размеры (Д х Ш х В), мм, не более	300×235×100	340×400×400
Масса, кг, не более	5	10
Условия эксплуатации:		
- диапазон температуры окружающей среды, °С	от +5 до +35	
- относительная влажность воздуха, %, не более	80	
Средний срок службы, лет	10	
Средняя наработка до отказа, ч	25 000	

Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель корпуса титратора всех модификаций методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность титраторов автоматических SILab

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Титратор автоматический	SILab	1 шт.	Модификация в соответствии с заказом
Измерительный электрод	В соответствии с таблицей 1		
Аксессуары	Комплект	1 шт.	По отдельному заказу
Руководство по эксплуатации		1 экз.	
Паспорт		1 экз.	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе Руководства по эксплуатации:

- 2.6 Титрование (для титраторов модификаций AT50 / AT50-P);
- 4 Эксплуатация (для титраторов модификаций AT40);
- 5 Эксплуатация (для титраторов модификаций AT20);
- 3.0 Воллюметрический метод (для титраторов модификаций VKF / VCKF);
- 4.0 Кулонометрический метод (для титраторов модификаций СКФ / VCKF).

При использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений титраторы могут применяться в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 февраля 2022 г. № 324 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений показателя pH активности ионов водорода в водных растворах»;

Стандарт предприятия «Титраторы автоматические SILab».

Правообладатель

INESA SCIENTIFIC INSTRUMENT CO., LTD., Китай

Адрес: 5 YUANDA ROAD ANTING, SHANGHAI 201805 CHINA

Web-сайт: www.inesarex.com

E-mail: info@lei-ci.com

Изготовитель

INESA SCIENTIFIC INSTRUMENT CO., LTD., Китай

Адрес: 5 YUANDA ROAD ANTING, SHANGHAI 201805 CHINA

Web-сайт: www.inesarex.com

E-mail: info@lei-ci.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web-сайт www.vniim.ru

E-mail info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.

