УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» мая 2025 г. № 943

Регистрационный № 95472-25

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Титраторы ЭКОСТАБ Titro

Назначение средства измерений

Титраторы ЭКОСТАБ Titro (далее – титраторы) предназначены для измерений содержания компонентов в водных и неводных растворах кислот, оснований, солей и органических соединений на основании реакций нейтрализации, осаждения, окисления-восстановления, комплексообразования, массовой доли воды, pH в жидкостях и твердых веществах, не взаимодействующих с реактивом Фишера.

Описание средства измерений

Принцип действия титраторов основан на непрерывном измерении сигнала, поступающего с электродов, помещенных в анализируемый раствор ячейки для титрования, при добавлении титранта до достижения точки эквивалентности или заданного потенциала, или изменения цвета титруемого раствора, или на кулонометрическом определении воды методом Карла Фишера.

Конструктивно титраторы выполнены в виде настольных приборов и состоят из блока управления, мешалки, бюретки, стенда для титрования или автоматического устройства для подачи образцов, измерительных электродов.

Титраторы выпускаются в 10 моделях: Titro-20C, Titro-40, Titro-40V, Titro-40VC, Titro-50, Titro-510C, Titro-510V, Titro-510VC, Titro-4D и Titro-5D, отличающихся конструкцией, метрологическими и техническими характеристиками.

Титраторы моделей Titro-20C и Titro-510C реализуют кулонометрическое титрование по методу Карла Фишера, титраторы моделей Titro-40V, Titro-510V, реализуют волюметрическое титрование по методу Карла Фишера. Титраторы моделей Titro-40VC, Titro-510VC реализуют кулонометрическое и волюметрическое титрование по методу Карла Фишера.

Титраторы моделей Titro-40, Titro-50, Titro-4D и Titro-5D реализуют потенциометрическое титрование и могут выполнять измерения pH, электродного потенциала (ЭДС электродной системы), а также титрование кислот и щелочей, окислительно-восстановительное, осадительное, комплексометрическое и неводное титрование с различными видами электродов.

Титраторы комплектуются измерительными электродами, приведёнными в таблице 5. В качестве электродов для потенциометрического титрования используются электродные пары или комбинированный электрод, состоящие из индикаторного электрода и электрода сравнения. Для волюметрического определения воды по Карлу Фишеру используется двойной платиновый электрод. Для кулонометрического определения воды по Карлу Фишеру используют двойной платиновый индикаторный электрод и генерирующий электрод с (или без) диафрагмой.

Титраторы управляются с помощью цветного сенсорного экрана, мембранной клавиатуры и жидкокристаллического монохромного дисплея или с помощью программного обеспечения, установленного на персональный компьютер. Пользователь может изменять режим

титрования, видеть текущие результаты измерений (объем титранта, величина дрейфа, график кривой титрования), а также сохранять данные титрования в памяти титратора (до 200 наборов данных титрования) или на персональном компьютере и передавать их на печать. Передача данных на принтер и подключение к компьютеру осуществляется через встроенный интерфейс USB или RS-232.

Маркировочная табличка с серийным номером размещена на задней панели блока управления титратора. Серийный номер имеет буквенно-цифровой формат, наносится типографским способом на клеевую этикетку. Общий вид титраторов представлен на рисунке 1. Маркировочная табличка с серийным номером и знаком утверждения типа представлена на рисунке 2.



Titro-20C



Titro-40



Titro-40V



Titro-40VC



Titro-50



Titro-510C



Titro-510V



Titro-510VC



Titro-4D



Titro-5D

Рисунок 1 – Общий вид титраторов ЭКОСТАБ Titro



Рисунок 2 – Маркировочная табличка титраторов ЭКОСТАБ Titro

Пломбирование и нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрены.

Программное обеспечение

Титраторы оснащены специально разработанным программным обеспечением (далее – ПО), которое применяется для управления титратором, позволяет проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты, а также полностью автоматизировать процесс титрования. ПО заложено в микропроцессоре блока управления и защищено от доступа и изменения.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модели			
	Titro-4D, Titro-5D, Titro-510C, Titro-510V	Titro-40, Titro-40V, Titro-40VC Titro-510VC	Titro-50	Titro-20C
Идентификационное наименование ПО	–	–	–	–
Номер версии (идентификационный номер) ПО[1)]	3.X	3.X	3.X	–
Цифровой идентификатор ПО	–	–	–	–
[1)] X – метрологически незначимая часть ПО, которая может принимать буквенные и цифровые значения от A до Z и от 00 до 99				

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модели			
	Titro-20C, Titro-510C	Titro-40V, Titro-510V	Titro-40VC, Titro-510VC	Titro-40, Titro-50, Titro-4D, Titro-5D
Диапазон измерений массы воды, мг - при кулонометрическом титровании - при волюмометрическом титровании	от 0,01 до 20 –	– от 0,1 до 250	от 0,01 до 20 от 0,1 до 250	– –
Диапазон измерений pH	–	–	–	от 0 до 14
Диапазон измерений массовой доли веществ в пробе в режиме титрования до точки эквивалентности или заданного потенциала, %	–	–	–	от 0,0001 до 100
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения измерений массы воды, %	1,5	1,5	1,5	–
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массы воды, мг, в поддиапазоне от 0,01 до 1,0 мг включ.	±(0,003+0,05m)*	±(0,003+0,05m)*	±(0,003+0,05m)*	–
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы воды, %, в поддиапазоне св. 1 мг	±3	±3	±3	–
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений pH	–	–	–	±0,03
Пределы допускаемой относительной погрешности титрования, %	–	–	–	±3
*m – измеренное значение массы воды, мг				

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модели				
	Titro-20C, Titro-40V, Titro-40VC	Titro-40	Titro-50	Titro-510C, Titro-510V, Titro-510VC	Titro-4D, Titro-5D
Диапазон показаний ЭДС, мВ	–	от -1800 до 1800	от -2000 до 2000	–	от -2000 до 2000
Диапазон показаний температуры, °С	–	от -5 до +105	от -5 до +105	–	от -5 до +105
Габаритные размеры, мм, не более - длина - ширина - высота	340 400 400			540 600 600	
Масса, кг, не более	10			15	
Параметры электропитания: -напряжение переменного тока, В -частота переменного тока, Гц	220±22 50±1				
Условия эксплуатации: -температура окружающего воздуха, °С -относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от +5 до +35 80				

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на маркировочную таблицу методом термопечати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Титратор	ЭКОСТАБ Titro	1 шт.
Электроды[1)]	-	-
Сменные части[2)]	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
[1)] См. таблицу 5 [2)] Поставляется по дополнительному Заказу		

Таблица 5 – Измерительные электроды

Модель титратора	Обозначение	Количество	Комплектация
Titro-20C	CDJ-1 Генерирующий электрод для кулонометрии по Фишеру	1 шт.	В комплекте
	CDY-1 Двойной платиновый индикаторный электрод для кулонометрии по Фишеру	1 шт.	В комплекте
Titro-40V	CDY-3 Двойной платиновый индикаторный электрод для волюмометрии по Фишеру	1 шт.	В комплекте
Titro-40VC	CDJ-1 Генерирующий электрод для кулонометрии по Фишеру	1 шт.	В комплекте
	CDY-1 Двойной платиновый индикаторный электрод для кулонометрии по Фишеру	1 шт.	
	CDY-3 Двойной платиновый индикаторный электрод для волюмометрии по Фишеру	1 шт.	
Titro-510V	CDY-3 Двойной платиновый индикаторный электрод для волюмометрии по Фишеру	1 шт.	В комплекте
Titro-510C	CDJ-1 Генерирующий электрод для кулонометрии по Фишеру	1 шт.	В комплекте
	CDY-1 Двойной платиновый индикаторный электрод для кулонометрии по Фишеру	1 шт.	
Titro-510VC	CDJ-1 Генерирующий электрод для кулонометрии по Фишеру	1 шт.	В комплекте
	CDY-1 Двойной платиновый индикаторный электрод для кулонометрии по Фишеру	1 шт.	
	CDY-3 Двойной платиновый индикаторный электрод для волюмометрии по Фишеру	1 шт.	

Модель титратора	Обозначение	Количество	Комплектация
Titro-40	231-01 pH-электрод индикаторный	1 шт.	В комплекте
	213-01 платиновый ОВП-электрод индикаторный	1 шт.	
	216-01 серебряный электрод для аргентометрии индикаторный	1 шт.	
	217-01 электрод сравнения для pH и ОВП	1 шт.	
	232-01 электрод сравнения для аргентометрии	1 шт.	
	T-818-B-6 датчик температуры	1 шт.	
	GD-620 фотоэлектрод 620 нм	–	Дополнительные электроды по отдельному заказу
	GD-570 фотоэлектрод 570 нм	–	
	GD-520 фотоэлектрод 520 нм	–	
	982211 pH-комбинированный для неводных сред	–	
	981121 серебряный комбинированный электрод	–	
	962122 pH-электрод комбинированный, устойчивый к плавиковой кислоте	–	
	982201 pH-электрод комбинированный	–	
	982202 pH-электрод комбинированный	–	
Titro-50	231-01 pH-электрод индикаторный	1 шт.	В комплекте
	213-01 платиновый ОВП-электрод индикаторный	1 шт.	
	216-01 серебряный электрод для аргентометрии индикаторный	1 шт.	
	217-01 электрод сравнения для pH и ОВП	1 шт.	
	232-01 электрод сравнения для аргентометрии	1 шт.	
	T-818-B-6 датчик температуры	1 шт.	
	GD-620 фотоэлектрод 620 нм	–	Дополнительные электроды по отдельному заказу
	GD-570 фотоэлектрод 570 нм	–	
	GD-520 фотоэлектрод 520 нм	–	
	982211 pH-комбинированный для неводных сред	–	
	981121 серебряный комбинированный электрод	–	
	962122 pH-электрод комбинированный, устойчивый к плавиковой кислоте	–	
	982201 pH-электрод комбинированный	–	
	982202 pH-электрод комбинированный	–	

Модель титратора	Обозначение	Количество	Комплектация
Titro-4D	231-01 pH-электрод индикаторный	1 шт.	В комплекте
	213-01 платиновый ОВП-электрод индикаторный	1 шт.	
	216-01 серебряный электрод для аргентометрии индикаторный	1 шт.	
	217-01 электрод сравнения для pH и ОВП	1 шт.	
	232-01 электрод сравнения для аргентометрии	1 шт.	
	T-818-B-6 датчик температуры	1 шт.	
	GD-620 фотоэлектрод 620 нм	–	Дополнительные электроды по отдельному заказу
	GD-570 фотоэлектрод 570 нм	–	
	GD-520 фотоэлектрод 520 нм	–	
	982211 pH-комбинированный для неводных сред	–	
	981121 серебряный комбинированный электрод	–	
	962122 pH-электрод комбинированный, устойчивый к плавиковой кислоте	–	
	982201 pH-электрод комбинированный	–	
	982202 pH-электрод комбинированный	–	
Titro-5D	231-01 pH-электрод индикаторный	1 шт.	В комплекте
	213-01 платиновый ОВП-электрод индикаторный	1 шт.	
	216-01 серебряный электрод для аргентометрии индикаторный	1 шт.	
	217-01 электрод сравнения для pH и ОВП	1 шт.	
	232-01 электрод сравнения для аргентометрии	1 шт.	
	T-818-B-6 датчик температуры	1 шт.	
	GD-620 фотоэлектрод 620 нм	–	Дополнительные электроды по отдельному заказу
	GD-570 фотоэлектрод 570 нм	–	
	GD-520 фотоэлектрод 520 нм	–	
	982211 pH-комбинированный для неводных сред	–	
	981121 серебряный комбинированный электрод	–	
	962122 pH-электрод комбинированный, устойчивый к плавиковой кислоте	–	
	982201 pH-электрод комбинированный	–	
	982202 pH-электрод комбинированный	–	

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены:

- в разделе 2.2 «Эксплуатация» документа «Титраторы ЭКОСТАБ Titro. Модель Titro-20C. Руководство по эксплуатации»;
- в разделе 4.11 «Титрование» документа «Титраторы ЭКОСТАБ Titro. Модель Titro-40. Руководство по эксплуатации»;
- в разделе 2.2 «Эксплуатация» документа «Титраторы ЭКОСТАБ Titro. Модель Titro-40V. Руководство по эксплуатации»;
- в разделах 3 «Измерение объемным методом» и 4 «Измерение кулонометрическим методом» документа «Титраторы ЭКОСТАБ Titro. Модель Titro-40VC. Руководство по эксплуатации»;
- в разделе 2.2 «Метод титрования» документа «Титраторы ЭКОСТАБ Titro. Модель Titro-50. Руководство по эксплуатации»;
- в разделе 2.2 «Эксплуатация» документа «Титраторы ЭКОСТАБ Titro. Модель Титро-510С. Руководство по эксплуатации»;
- в разделе 2.2 «Эксплуатация» документа «Титраторы ЭКОСТАБ Titro. Модель Titro 510V. Руководство по эксплуатации»;
- в разделах 3 «Измерение объемным методом» и 4 «Измерение кулонометрическим методом» документа «Титраторы ЭКОСТАБ Titro. Модель Titro-510VC. Руководство по эксплуатации»;
- в разделе 4.11 «Титрование» документа «Титраторы ЭКОСТАБ Titro. Модель Titro-4D. Руководство по эксплуатации»;
- в разделе 2.2 «Метод титрования» документа «Титраторы ЭКОСТАБ Titro. Модель Titro 5D. Руководство по эксплуатации».

При использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений средства измерений применяются в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 19 февраля 2021 г. № 148 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах»;

Приказ Росстандарта от 17 мая 2021 г. № 761 «О внесении изменений в приложение А к Государственной поверочной схеме для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 февраля 2021 г. № 148»;

Приказ Росстандарта от 4 июля 2022 г. № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»;

Приказ Росстандарта от 9 февраля 2022 г. № 324 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений показателя pH активности ионов водорода в водных растворах»;

Техническая документация INESA SCIENTIFIC INSTRUMENT CO., LTD., Китай.

Правообладатель

INESA SCIENTIFIC INSTRUMENT CO., LTD., Китай
Адрес: 5 Yuan DA Road, Anting Shanghai, China

Изготовитель

INESA SCIENTIFIC INSTRUMENT CO., LTD., Китай
Адрес: 5 Yuan DA Road, Anting Shanghai, China

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.

