

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «21» июля 2023 г. № 1496

Регистрационный № 89553-23

Лист № 1  
Всего листов 10

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Титраторы автоматические МТ Measurement**

**Назначение средства измерений**

Титраторы автоматические МТ Measurement (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 в жидкостях, газах, не взаимодействующих с реактивом Фишера, и в твердых веществах.

**Описание средства измерений**

Принцип действия титраторов основан на непрерывном измерении сигнала, поступающего с измерительных электродов при добавлении титранта к исследуемому раствору до достижения точки эквивалентности или заданного потенциала, или изменения цвета титруемого раствора, или на кулонометрическом определении воды методом Карла Фишера.

Титраторы выпускаются в следующих моделях:

- для потенциометрического титрования: Т-50; Т-40;
- для титрования по методу К. Фишера: Т-20С; Т-40V; Т-40VC.

С помощью титраторов моделей Т-50, Т-40 проводится титрование контрольных растворов по следующим методам:

- кислотно-основное титрование в водной среде;
- кислотно-основное титрование в неводной среде;
- рН-статирование;
- окислительно-восстановительное титрование;
- argentометрическое титрование;
- титрование с индикацией окончания титрования по переходу окраски (фотометрическое титрование);
- вольтамперометрическое титрование.

С помощью титраторов моделей Т-40V, Т-40VC и Т-20С проводится титрование контрольных растворов по следующим методам:

- волуметрическое титрование по методу Карла Фишера;
- кулонометрическое титрование по методу Карла Фишера.

Титраторы моделей Т-50 и Т-40 конструктивно состоят из блока управления, бюретки, стенда для титрования или автоматического устройства для подачи образцов, измерительных электродов. Дополнительно титраторы моделей Т-50 и Т-40 можно подключать к компактному принтеру, компьютеру и дополнительному приводу бюретки для титрования и дозирования образцов. Блок управления осуществляет управление процессом титрования, выбор метода титрования, отображение результатов, хранение информации и вывод информации на принтер или компьютер, управление внешними устройствами. Управление титратором осуществляется с цветного сенсорного экрана, мембранной клавиатуры и жидкокристаллического монохромного дисплея или с помощью программного обеспечения, установленного на персональный компьютер. Передача данных на принтер и подключение к компьютеру осуществляется через встроенный интерфейс USB или RS-232.

Титраторы моделей Т-40V, Т-40VC конструктивно состоят из блока управления, автоматического устройства для подачи образцов, измерительной ячейки с электродами и блока слива образцов и фиксации бутылей. Титраторы модели Т-20С конструктивно состоят из блока управления и магнитной мешалки, на которой установлена ячейка для титрования и измерительные электроды. Содержание воды в пробе определяется либо после непосредственного введения жидкой, твердой или газообразной пробы в титратор, либо предварительно испаряется из образца с помощью внешней печи-испарителя. Модель Т-20С представляет собой кулонометрический титратор, модель Т-40V - волюметрический титратор, модель Т-40VC позволяет реализовать как волюметрический, так и кулонометрический методы. Передача данных на принтер и подключение к компьютеру осуществляется через встроенный интерфейс USB или RS-232.

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 (модели Т-40V; Т-40VC) используются двойной платиновый электрод. Для кулонометрического определения воды по Карлу Фишеру (модели Т-20С; Т-40VC) используют двойной платиновый индикаторный электрод и генерирующий электрод с (или без) диафрагмой.

Пломбирование титраторов не предусмотрено.

Общий вид титраторов представлен на рисунках 1-5. На лицевой панели блока управления нанесены обозначение типа титраторов и наименование модели, места нанесения указаны на рисунках 1-5 стрелками.

Маркировочная табличка (далее - шильдик) расположена на задней стенке титратора. Шильдик содержит следующую информацию: наименование модели, заводской номер, название изготовителя. Вид шильдиком-представлен на рисунках 6-7.

Заводские номера имеют буквенно-цифровой формат и наносятся типографским способом на шильдик, как показано на рисунках 6-7.

Нанесение знака поверки на титратор не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид титратора автоматического MT Measurement модели T-50

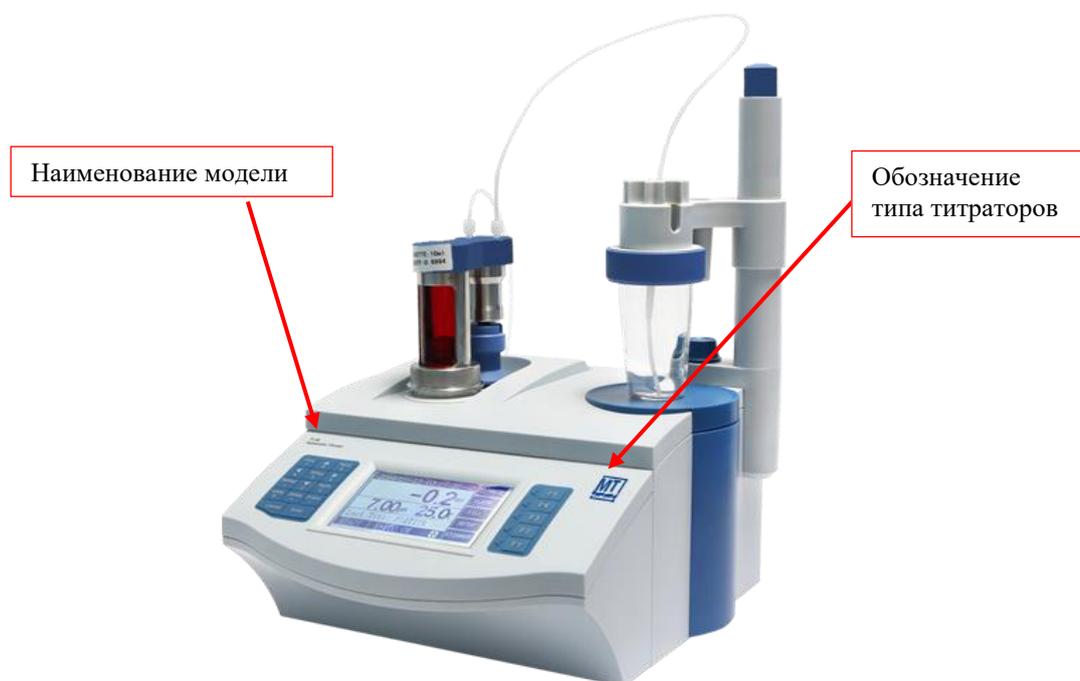


Рисунок 2 – Общий вид титратора автоматического MT Measurement модели T-40

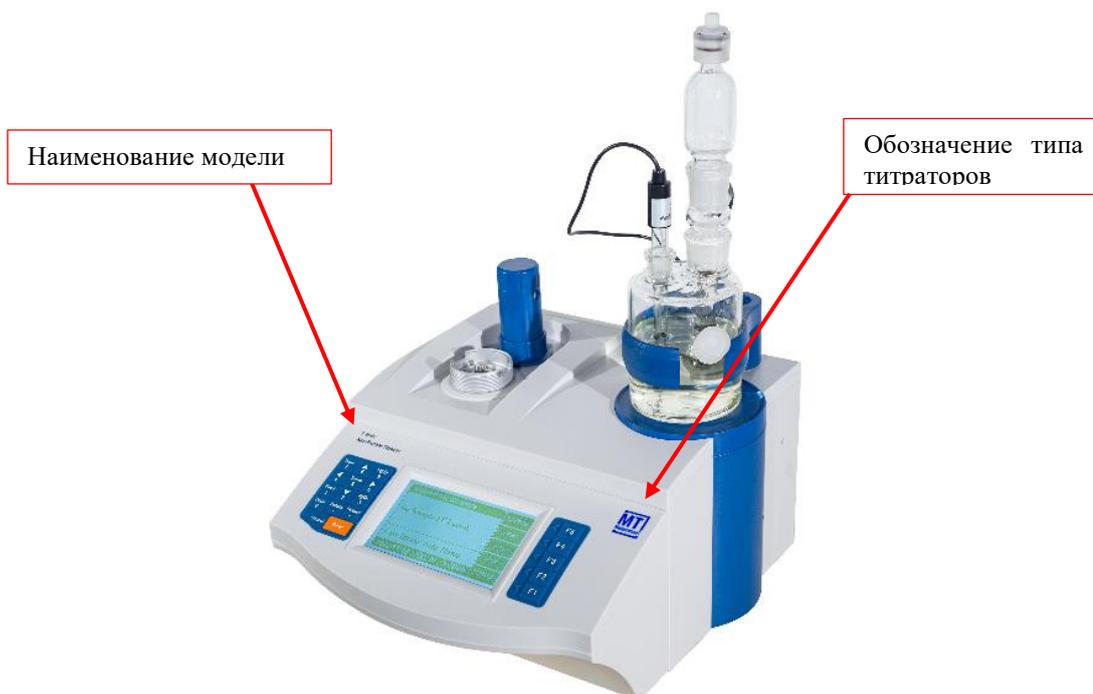


Рисунок 3 – Общий вид титратора автоматического MT Measurement модели T-40VC с ячейкой для кулонометрического титрования по методу К. Фишера



Рисунок 4 – Общий вид титратора автоматического MT Measurement модели T-20C с ячейкой для кулонометрического титрования по методу К. Фишера

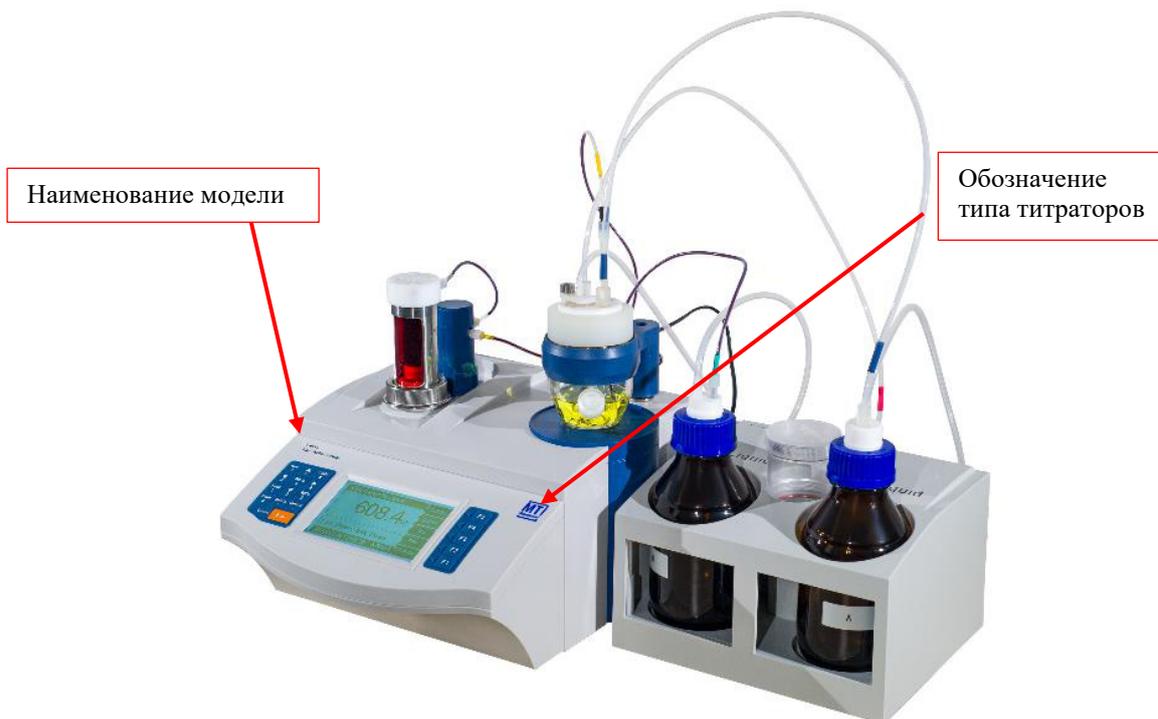


Рисунок 5 – Общий вид титратора автоматического MT Measurement модели T-40V с ячейкой для волюметрического титрования по методу К. Фишера

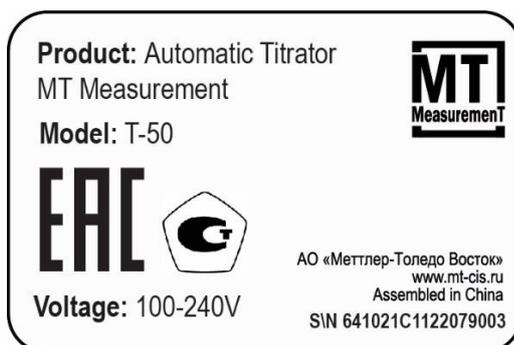


Рисунок 6 – Шильдик титратора автоматического MT Measurement, модель T-50

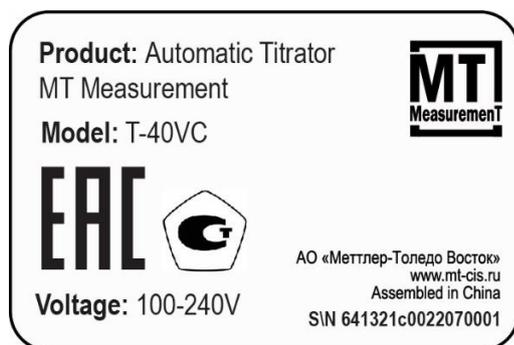


Рисунок 7 – Шильдик титратора автоматического MT Measurement, модель T-40VC

## Программное обеспечение

Титраторы оснащены встроенным программным обеспечением (далее – ПО), предназначенным для управления процессом титрования, сбора, записи и передачи результатов измерений, а также для полной автоматизации всех стадий анализа. Данное ПО не может быть выделено как самостоятельный объект. Идентификация ПО производится по номеру версии (таблица 1).

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Влияние встроенного ПО на метрологические характеристики титраторов учтено при нормировании их характеристик.

Титраторы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты - «средний» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Потенциметрическое титрование		Титрование по методу К. Фишера		
	T-50	T-40	T-40V	T-40VC	T-20C
Идентификационное наименование ПО	-	-	-	-	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	3.00	2.00	2.00x*		-
Цифровой идентификатор программного обеспечения	-	-	-	-	-
*где x – может принимать любые цифровые и буквенные значения					

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики для моделей		
	T-20C, T-40VC (кулонометрическое)	T-40V, T-40VC (волюметрическое)	T-50, T-40
Диапазон измерений по методу Карла Фишера:			
Массы воды, мг: - при кулонометрическом титровании - при волюметрическом титровании	от 0,01 до 100 -	- от 0,1 до 1000	-
Массовой доли воды, млн <sup>-1</sup> (ppm) - при кулонометрическом титровании - при волюметрическом титровании	от 10 до 100000 -	- от 100 до 1000000	-

Наименование характеристики	Значение характеристики для моделей		
	T-20С, T-40VC (кулонометрическое)	T-40V, T-40VC (волюметрическое)	T-50, T-40
Диапазон показаний: - ЭДС электродной системы, мВ  - температуры в комплекте с датчиком температуры Т-818-В-6, °С	от – 1999,9 до + 1999,9  -	от – 1999,9 до + 1999,9  -	от – 1999,9 до + 1999,9  от – 5 до + 105
Диапазон измерений: - рН <sup>1)</sup> - массовой доли веществ в пробе в режиме титрования до точки эквивалентности или заданного потенциала <sup>2)</sup> , %	- -	- -	от 0 до 14  от 0,0001 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы / массовой доли, %	±3,0		
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения (ОСКО) измерений массы / массовой доли, %	1,5		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений рН	-	-	±0,03
<sup>1)</sup> В диапазоне температуры окружающей среды от +15 до +25 °С			
<sup>2)</sup> Нормы установлены для стандартного образца состава калия фталевокислого кислого (бифталата калия) ГСО 2216-81			

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование и единицы измерения характеристики	Значение характеристики для моделей		
	T-20С, T-40VC (кулонометрическое)	T-40V, T-40VC (волюметрическое)	T-50, T-40
Диапазон напряжений питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	220±22		
Потребляемая мощность, Вт, не более	для Т-20С – 10 для Т-40VC – 45	45	45
Габаритные размеры, (ШхДхВ), мм, не более	400×400×340		
Масса, кг, не более	10		
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +5 до +35 от 30 до 80 от 86 до 106		
Срок службы, лет, не менее	10		
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	25 000		

### Знак утверждения типа наносится

на шильдик с заводским номером на задней панели основного блока управления титратора методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность титраторов MT-Measurement

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Титратор автоматический	MT-Measurement	1 шт.	Модель в соответствии с заказом
Измерительный электрод	В соответствии с таблицей 5		
Аксессуары	Комплект	1 шт.	По отдельному заказу
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.	

Таблица 5 – Измерительные электроды

Модель титратора	Обозначение	Количество	Комплектация
Т-50, Т-40	231-01 рН-электрод,	1 шт.	В комплекте
	213-01 платиновый электрод	1 шт.	
	216-01 серебряный электрод,	1 шт.	
	217-01 электрод сравнения,	1 шт.	
	232-01 электрод сравнения,	1 шт.	
	Т-818-В-6 датчик температуры	1 шт.	
	Е-301-F комбинированный рН-электрод	по дополнительному заказу	Дополнительные электроды по отдельному заказу
	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	по дополнительному заказу	Дополнительные электроды по отдельному заказу
	GD-XXX (где XXX – длина волны. Возможные модификации 520 нм, 570 нм и 620 нм) - титрование с индикацией окончания титрования по переходу окраски	по дополнительному заказу	Дополнительные электроды по отдельному заказу

Модель титратора	Обозначение	Количество	Комплектация
Т-40VC	Для кулонометрии: CDJ-1 Генерирующий электрод	1 шт.	В комплекте
	CDY-1 Двойной платиновый индикаторный электрод	1 шт.	
	Для волюметрии: Измерительная ячейка с двойным платиновым индикаторным электродом	1 шт.	В комплекте
Т-40V	Измерительная ячейка с двойным платиновым индикаторным электродом	1 шт.	В комплекте
Т-20C	CDJ-1 Генерирующий электрод	1 шт.	В комплекте
	CDY-1 Двойной платиновый индикаторный электрод	1 шт.	

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

приведены в документе «Титраторы автоматические MT Measurement. Руководство по эксплуатации» в разделах:

- 2.6. Титрование (для титраторов моделей Т-50); 4.13. Титрование (для титраторов моделей Т-40);
- 3. Волюметрическое титрование и 4. Кулонометрическое титрование (для титраторов модели Т-40VC).
- 2.2. Эксплуатация (для титраторов моделей Т-20C, Т-40V).

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 19 февраля 2021 г. № 2832 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах» ;  
ТУ 28.29.31-007-45862615-2022 «Титраторы автоматические MT Measurement. Технические условия».

#### **Правообладатель**

Акционерное общество «Меттлер-Толедо Восток» (АО «Меттлер-Толедо Восток»)  
ИНН 7705125499  
Юридический адрес: 101000, г. Москва, Сретенский б-р, д. 6/1, стр.1, ком. 8,10,16  
Телефон: +7 495 777 70 77  
Web-сайт: www.mt.com  
E-mail: inforus@mt.com

**Изготовитель**

Акционерное общество «Меттлер-Толедо Восток» (АО «Меттлер-Толедо Восток»)  
ИНН 7705125499  
Юридический адрес: 101000, г. Москва, Сретенский б-р, д. 6/1, стр.1, ком. 8,10,16  
Производственная площадка: Шанхай ИНЕСА Сайентифик Инструмент Ко, Лтд., Китай  
Адрес: No.5 Yuanda Road, Jiading, Shanghai, China, 201805  
Телефон: +7 495 777 70 77  
Web-сайт: [www.mt.com](http://www.mt.com)  
E-mail: [inforus@mt.com](mailto:inforus@mt.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](http://www.vniim.ru)  
E-mail [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.

