

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Титраторы Titrino (мод. 794, 798, 799), Titrandо (мод.808, 809, 857, 888, 890), Titrino plus (мод. 848, 877)

### Назначение средства измерений

Титраторы Titrino (мод. 794, 798, 799), Titrandо (мод.808, 809, 857, 888, 890), Titrino plus (мод. 848, 877) предназначены для измерения концентрации ионов в водных и неводных растворах и содержания воды в неводных растворах и сухих веществах.

### 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 параметров для определения точки эквивалентности.

Титраторы Titrino и Titrino plus состоят из: электронного управляющего блока с графическим дисплеем и управляющей клавиатурой, оснащенного встроенным приводом дозирования; сменной дозирующей бюретки с ёмкостью для титранта; магнитной, или лопастной мешалкой. Титраторы Titrandо являются центральной частью модульной системы Titrandо. Система управляется либо с помощью сенсорного экрана, либо с компьютера через USB порт с использованием программного обеспечения. (Рис.1).

С помощью клавиатуры (Titrino plus), сенсорного экрана, или компьютера (Titrandо) в управляющий блок вводят требуемые параметры измерений. Титрование выполняется автоматически, благодаря встроенному микропроцессору. Блок управляет работой прибора, выполняет необходимые вычислительные процедуры, осуществляет самодиагностику.

Результаты измерений отображаются на дисплее. Полученные результаты могут быть сохранены в памяти, протоколы измерений могут быть распечатаны. Предусмотрено подключение, с помощью интерфейса USB, принтера, устройств памяти USB, внешней цифровой клавиатуры, и т.д.



Рис.1 Общий вид титраторов Titrino (слева), Titrino plus (в середине), Titrandо (справа)

Модификации титраторов отличаются возможными режимами титрования, типом управления и установкой дозирующих устройств (таблица 1).

Таблица 1: Метрологические и технические характеристики титраторов Titrino (мод. 794, 798, 799) Titrandо (мод.808, 809, 857, 888, 890), Titrino plus (мод. 848, 877).

Модель титратора	DET - динамическое титрование до точки эквивалентности	MET - монотонное титрование до точки эквивалентности	SET - титрование до конечной точки	KFT - титрование по Карлу Фишеру	STAT - титрование при фиксированных значениях pH, U	Тип управления	Сменная бюретка	Дозирующая бюретка	Дискретность дозирования, шагов
794 Basic Titrino	+	+	+	-	-	Внешняя клавиатура	+	-	10'000
798MPT Titrino	+	+	+	-	-		+	-	10'000
799GPT Titrino	+	+	+	+	-		+	-	10'000
808 Titrandо	+	+	+	-	-	Сенсорный дисплей / ПК	+	+	20'000
809 Titrandо	+	+	+	-	-		-	+	10'000
857 Titrandо	+	+	+	+	+		-	+	10'000
888 Titrandо	+	+	+	-	-		+	+	20'000
890 KF Titrandо	-	-	-	+	-		+	-	20'000
848 Titrino plus	+	+	+	-	-	Клавиатура на панели прибора	+	-	10'000
877 Titrino plus	-	+	+	-	-		+	-	10'000

Потенциометрические титраторы могут работать в режиме измерения pH, температуры, напряжения поляризации U<sub>p01</sub>, тока поляризации I<sub>p01</sub> и концентрации.

#### Программное обеспечение.

Титраторы Titrino (мод. 794, 798, 799) Titrandо (мод.808, 809, 857, 888, 890), Titrino plus (мод. 848, 877) оснащены специально разработанным программным обеспечением, которое применяется для управления прибором, для сбора данных, а также для полной автоматизации процессов измерения содержания воды в образцах.

Таблица 2. Идентификационные данные программного обеспечения.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное название программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Титраторы Titrino plus (мод. 848, 877)				
Titrimo PLUS	848 Titrimo plus	5.870.xxxx	отсутствует	отсутствует
Titrimo PLUS	877 Titrimo plus	5.870.xxxx	отсутствует	отсутствует
Титраторы Titrimo (мод.808, 809, 857, 888, 890)				
Сенсорное управление	Touch Control	5.900.xxxx	отсутствует	отсутствует
Компьютерное управление	PC Control	6.x	отсутствует	отсутствует
Титраторы Titrimo (мод. 794, 798, 799)				
-	-	-	-	-

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики титраторов Titrimo (мод. 794, 798, 799) Titrimo (мод.808, 809, 857, 888, 890), Titrimo plus (мод. 848, 877) приведены в Таблице 3.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус приборов в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки титраторов Titrimo (мод. 794, 798, 799), Titrimo plus (мод.848, 877), Titrimo (мод.808, 809, 857, 888, 890) входят:

- электронный управляющий блок - 1 шт;
- кабель сетевого питания - 1 шт;
- измерительная ячейка - 1 шт;
- крышка ячейки - 1 шт;
- комплект уплотнителей - 1 шт;
- держатель ячейки - 1 шт;
- сменная дозирующая бюретка - 1 шт;
- держатель ёмкости с растворителем - 1 шт;
- магнитная мешалка - 1 шт.
- комплект электродов - 1 шт;
- комплект кабелей для электродов - 1 шт;
- руководство по эксплуатации (с методикой поверки) - 1 экз;
- комплект реактивов - 1 шт.

- контроллер управления Touch Control - 1 шт;
- привод бюретки Dosino - 1 шт;
- бюретка дозирующая Dosing Unit 807, - 1 шт;

Таблица 3

Параметры	794 Basic Titrino	798 MPT Titrino	799 GPT Titrino	808 Titrando	809 Titrando	857 Titrando	888 Titrando	890 KF Titrando	848 Titrino plus	877 Titrino plus
Диапазон измерений: - pH (рХ) - потенциал, мВ - массовая доля воды, %	±20,00 ±2000 ---	±20,00 ±2000 ---	±20,00 ±2000 0,001...100	±20,00 ±2000 ---	±20,00 ±2000 ---	±20,00 ±2000 0,001...100	±20,00 ±2000 ---	--- --- 0,001 - 100	-13...+20 ±1200 ---	-13...+20 ±1200 ---
Пределы допускаемых значений основной абсолютной погрешности, %, в режиме измерений: - pH (рХ) - потенциал, мВ	± 0,03 ±0,3	± 0,03 ±0,3	± 0,03 ±0,3	± 0,03 ±0,3	± 0,03 ±0,3	± 0,03 ±0,3	± 0,03 ±0,3	± 0,03 ±0,3	± 0,03 ±0,3	± 0,03 ±0,3
Пределы допускаемых значений относительной погрешности титрования, % : - по Карлу Фишера - остальные виды титрования	--- ±2,0	--- ±2,0	±3,0 ±2,0	--- ±2,0	--- ±2,0	±3,0 ±2,0	--- ±2,0	±3,0 ±2,0	--- ±2,0	--- ±2,0
Относительное среднее квадратичное отклонение результатов измерений, %, не более: - по Карлу Фишеру - остальные виды титрования	--- 0,5	--- 0,5	1,0 0,5	--- 0,5	--- 0,5	1,0 0,5	--- 0,5	1,0 0,5	--- 0,5	--- 0,5

Диапазон температуры окружающей среды, °С: - при эксплуатации - при хранении	от плюс 5 до плюс 45 от минус 20 до плюс 60									
Параметры	794 Basic Titrino	798 MPT Titrino	799 GPT Titrino	808 Titrando	809 Titrando	857 Titrando	888 Titrando	890 KF Titrando	848 Titrino plus	877 Titrino plus
Параметры электропитания от сети переменного тока: - напряжение питания, В - частота, Гц	220 ±10 % От 50 до 60									
Потребляемая мощность, Вт, не более	15			45						
Габаритные размеры, мм, не более (ш х в х г): - со встроенным дозатором - без встроенного дозатора	150x450x 275 ---	150x450x 275 ---	150x450x 275 ---	142x450x 239 142x164x 239	142x227x 231 ---	142x227x 231 ---	142x450x239  142x164x239	142x450x239  142x164x239	142x164x310  ---	142x164x310  ---
Масса, кг, не более - со встроенным дозатором - без встроенного дозатора	3,4 ---	3,6 ---	3,6 ---	2,95 2,82	2,82 ---	2,82 ---	2,95 2,82	2,95 ---	2,95 ---	2,95 ---

### **Поверка**

осуществляется в соответствии с разделом 14 «Методика поверки» Руководства по эксплуатации, утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» 07 июля 2008 года.

Основные средства поверки:

- весы лабораторные класса точности специальный по ГОСТ 24104-2001 с пределом взвешивания 200 г;
- стандартные образцы массовой концентрации воды в органической жидкости МТ-НWS-1.0 (ГСО 9233-2008);
- мерные колбы 2-го класса точности исполнения 2 по ГОСТ 1770;
- пипетки с одной меткой 2 класса точности по ГОСТ 29169;
- бюретки по ГОСТ 29251-91;
- термометр ТЛ-4 с ценой деления 0,1, диапазон измерений от 0 до 55 °С по ГОСТ 28498;
- натрия гидроокись по ГОСТ 4328;
- калий гидрофталат ГСО 2216-81, или ТУ 6-09-4433-77;
- бензойная кислота по ГОСТ 10521;
- калия гидроокись по ГОСТ 24363;
- натрий хлористый ГСО 4391-88, или ГОСТ 4233;
- серебро азотнокислое ГОСТ 1277;
- калий двуххромовокислый ГОСТ 4220;
- аммоний-железо (II) сернокислый (соль Мора) по ГОСТ 4208;
- калий бромноватокислый (калия бромат) (KBrO<sub>3</sub>) по ГОСТ 4457, чда, массовая доля основного вещества, не менее 99 %;
- калий бромистый (калия бромид) (KBr) по ГОСТ 4160, чда, массовая доля основного вещества, не менее 99 %;
- натрий серноватисто-кислый (натрия тиосульфат) (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>×5H<sub>2</sub>O) по ГОСТ 27068, чда, массовая доля основного вещества, не менее 99,5 %;
- натрия карбонат (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) по ГОСТ 83, хч, массовая доля основного вещества, не менее 99,8 %;
- йодид калия (KI) по ГОСТ 4232, хч, массовая доля основного вещества, не менее 99,5 %;
- кислота соляная (HCl) по ГОСТ 3118, чда, массовая доля основного вещества от 35 до 38 %;
- кислота серная (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) по ГОСТ 4204, хч, массовая доля основного вещества от 93,6 до 95,6 %;
- кислота уксусная (CH<sub>3</sub>COOH) по ГОСТ 61, чда, массовая доля основного вещества, не менее 99,5 %;
- 2-пропанол (изопропиловый спирт) по ТУ 6-09-402-85, хч, массовая доля основного вещества, не менее 99,8 %;
- метанол по ГОСТ 61;
- 1,1,1-трихлорэтан CAS №71-55-6;
- циклогексен CAS №110-83-8, массовая доля основного вещества не менее 99 %;
- вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

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

Методика измерений изложена в руководстве по эксплуатации титраторов, а также в стандартах на методы испытаний, например:

1. ГОСТ 21534-76 "Нефть. Методы определения содержания хлористых солей"
2. ГОСТ 14870-77 "Продукты химические. Методы определения воды"

3. ГОСТ 17323-71 "Топливо для двигателей. Метод определения меркаптановой и сероводородной серы потенциометрическим титрованием"
4. ГОСТ 8997-89 "Нефтепродукты. Электрометрический метод определения бромных чисел и непредельных углеводородов"
5. ГОСТ 5478-90 "Масла растительные и натуральные жирные кислоты. Метод определения числа омыления"
6. ГОСТ 21749-76 "Нефтепродукты. Метод определения числа омыления и содержания свободных жиров"

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к титраторам Titrino (мод. 794, 798, 799), Titrand (мод.808, 809, 857, 888, 890), Titrino plus (мод. 848, 877)**

ГОСТ 22729-84 «Анализаторы жидкости ГСП. Общие технические условия»;

МИ 2639-2001 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массовой доли компонентов в веществах и растворах»;

Техническая документация фирмы-изготовителя.

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

- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции (нефтепродуктов) установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

Фирма "Metrohm AG", Швейцария

Адрес: CH-9101 Herisau, Switzerland ; телефон: 41- 71-353-85-85;

факс: 41-71-353-89-01; Compuserve 100031, 3703

**Заявитель**

ЗАО "АВРОРА Лаб", г. Москва

Адрес: 119071 Россия, Москва, 2-й Донской проезд, д.10, стр.4;

Тел.: +7(495) 258-83-05/-06/-07

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФБУ "Ростест-Москва"

117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

<http://www.rostest.ru>

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.