

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Титраторы автоматические НІ

#### Назначение средства измерений

Титраторы автоматические НІ (далее – титраторы) предназначены для измерений состава и свойств водных и неводных растворов кислот, оснований, солей и органических соединений по реакциям нейтрализации и окисления – восстановления (рН, рХ, содержания воды).

#### Описание средства измерений

Принцип действия титраторов основан на непрерывном измерении сигнала, поступающего с первичного преобразователя (электрода), помещенного в анализируемый раствор при добавлении титранта до достижения точки эквивалентности или заданной конечной точки титрования. При потенциометрическом титровании регистрируется изменение электродвижущей силы электродной системы (ЭДС). Определение массовой доли воды основано на методе Карла Фишера, суть которого заключается в химической реакции между водой и реактивом Фишера.

Титраторы представляют собой аналитические приборы с блоком управления, обеспечивающим автоматизацию ввода пробы, измерения, обработки и регистрации с жидкокристаллическим дисплеем для отображения результатов измерений. На дисплее одновременно отображаются значения рН или ЭДС в растворе, объем дозируемого титранта и температура анализируемого раствора.

Титраторы имеют порты для подключения внешних периферийных устройств, в том числе автоматического податчика образцов для анализа (автосемплера).

Выпускаются следующие модели титраторов: НІ901, НІ902, НІ903, НІ904, НІ84500, НІ84502, НІ84529, НІ84531, НІ84532, НІ84533, различающихся подключаемыми первичными преобразователями (измеряемыми характеристиками).

Модели НІ901, НІ902 – титраторы универсального применения, предназначенные для измерений рН, рХ, проведения потенциометрического титрования, при этом модель НІ902 позволяет использовать 2 бюретки и может иметь один или два входа для подключения электродов; титраторы НІ903 и НІ904 предназначены для измерения содержания воды в органических жидкостях и неводных растворах по методу Карла Фишера.

Модели НІ84502, НІ84529, НІ84531, НІ84532, НІ84533 предназначены для конкретных задач – определения показателей качества воды и жидких продуктов методами окислительно-восстановительного и потенциометрического титрования: модель НІ84500 – для определения свободного и общего диоксида серы в вине и винных продуктах, модель НІ84502 – для определения общей кислотности в вине и винных продуктах, модель НІ84529 - для определения кислотности в молочных продуктах, модель НІ84531 – для определения общей щелочности в воде, модель НІ84532 – для определения общей кислотности (по лимонной кислоте) в соках, модель НІ84533 – для определения формольного числа в вине и фруктовых соках.

Фотографии внешнего вида титраторов представлены на рисунках 1 - 4.

Знак поверки в виде наклейки наносится на переднюю панель титратора. Места нанесения знака поверки отмечены стрелками.

Пломбировка титраторов не предусмотрена.



*место нанесения знака поверки*

Рисунок 1 Внешний вид модели HI901



*место нанесения знака поверки*

Рисунок 2 Внешний вид модели HI902



*место нанесения знака поверки*

Рисунок 3 Внешний вид моделей HI903 и HI904



*место нанесения знака поверки*

Рисунок 4 Внешний вид моделей HI84500, HI84502, HI84529, HI84531, HI84532, HI84533

### Программное обеспечение

Титраторы оснащены программным обеспечением (далее – ПО), позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты. Обновление ПО в процессе эксплуатации не предусмотрено. ПО титратора заложено в контроллере и защищено от доступа и изменения.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение для модели		
	HI 901	HI 902	HI 903, HI 904, HI84502, HI84529, HI84531, HI84532, HI84533
Идентификационное наименование ПО	HI 901	HI 902C	HI 903, HI 904, HI84502, HI84529, HI84531, HI84532, HI84533
Номер версии ПО, не ниже	1.02	2.0	1.01
Цифровой идентификатор ПО	-		

Конструкция титраторов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

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

Таблица 2 – Метрологические характеристики титраторов автоматических НИ (моделей НИ901, НИ902, НИ903, НИ904)

Наименование характеристики	Значение характеристики для модели			
	НИ 901	НИ 902	НИ 903	НИ 904
Диапазон измерений рН	от 0 до 14		-	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений рН	±0,03			
Диапазон измерений рХ	-	от минус 6 до 10		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений рХ -для однозарядных ионов -для двух- и более зарядных ионов	-	±0,05 ±0,2		
Диапазон измерений массовой доли веществ, %	от 0,0001 до 100			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли веществ, %	±3			
Диапазон измерений массы воды, мкг	-		от 100 до 25000	от 1 до 5000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений содержания воды, %	-		±3	
Пределы допускаемой относительной погрешности при дозировании, %	±0,2		±0,2	-
Пределы допускаемой относительной погрешности титрования, %	±3		±3	
Диапазон показаний температуры, °С	от -5 до +105		-	-
Диапазон показаний ЭДС, мВ	от -2000 до +2000		-	-
Объем бюретки для дозирования, см <sup>3</sup>	5, 10, 25		5	-

Таблица 3 – Метрологические характеристики титраторов автоматических НИ (моделей НИ84500, НИ84502, НИ84529, НИ84531, НИ84532, НИ84533)

Наименование характеристики	Значение характеристики для модели					
	НИ84500	НИ84502	НИ84529	НИ84531	НИ84532	НИ84533
Диапазон измерений рН	-	от 0 до 14				-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений рН	-	±0,03				-
Диапазон измерений концентрации диоксида серы (SO <sub>2</sub> ), мг/дм <sup>3</sup>	от 1,0 до 400	-	-	-	-	-
Диапазон измерений общей кислотности, мг/дм <sup>3</sup>	-	от 0,1 до 25,0	-	-	-	-

Наименование характеристики	Значение характеристики для модели					
	HI84500	HI84502	HI84529	HI84531	HI84532	HI84533
Диапазон измерений кислотности, %	-	-	от 0,01 до 2,0		от 0,1 до 10,0	-
Диапазон измерений общей щелочности, мг/дм <sup>3</sup>	-	-	-	от 30 до 4000	-	-
Диапазон измерений формольного числа, мг/дм <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	от 30 до 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений концентрации SO <sub>2</sub> , общей кислотности и щелочности, кислотности, формольного числа, %	±3					
Диапазон показаний температуры, °С	-	от 0 до 120				
Диапазон показаний ЭДС, мВ	от -2000 до +2000					

Таблица 4 - Технические характеристики титраторов автоматических HI

Наименование характеристики	Значение характеристики для моделей	
	HI 901, HI 902, HI 903, HI 904	HI84500, HI84502, HI84529, HI84531, HI84532, HI84533
Напряжение питания, В	от 100 до 240	
Частота, Гц	50/60	
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	390 × 350 × 380	235 × 200 × 150
Масса основного блока, кг, не более	10	1,9
Средний срок службы, лет	5	
Условия эксплуатации: - температура воздуха, °С - отн. влажность воздуха, %, не более	от +10 до +40  85	

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 – Комплектность титраторов автоматических HI

Наименование	Количество, шт.
Титратор	1
Комплект реактивов, электродов и (или) датчиков*	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки МП 99-241-2015	1

\* Реактивы, электроды и датчики – в соответствии с моделью титратора и измеряемым параметром (таблицы 6 – 10);

Таблица 6 – Реактивы для титраторов

Код реактива	Описание
<i>Модель HI84500</i>	
HI 84500-50	Титрант для нижнего диапазона концентраций, 230 мл
HI 84500-51	Титрант для верхнего диапазона концентраций, 230 мл
HI 84500-55	Раствор для калибровки, 120 мл
HI 84500-60	Кислотный реагент, 230 мл
<i>Модель HI84500</i>	
HI 84500-61	Щелочной реагент, 120 мл
HI 84500-62	Стабилизатор, 100 пакетов
HI 84529-50	Титрант для низкого диапазона концентраций, 120 мл
HI 84529-51	Титрант для высокого диапазона концентраций, 120 мл
HI 84529-52	Титрант для высокого диапазона концентраций, 120 мл
HI 84529-55	Раствор для калибровки, 120 мл
HI 84529-50	Титрант для низкого диапазона концентраций, 120 мл
HI 84529-51	Титрант для высокого диапазона концентраций, 120 мл
HI 84529-52	Титрант для низкого диапазона концентраций, 120 мл
HI 84529-55	Раствор для калибровки, 230 мл
<i>Модель HI84530</i>	
HI 84530-50	Титрант для низкого диапазона концентраций, 120 мл
HI 84530-51	Титрант для высокого диапазона концентраций, 120 мл
HI 84530-55	Раствор для калибровки, 230 мл
HI 84530-60	Реагент (пероксид водорода, 30 мл)
<i>Модель HI84531</i>	
HI 84531-50	Титрант для низкого диапазона концентраций, 120 мл
HI 84531-51	Титрант для высокого диапазона концентраций, 120 мл
HI 84531-55	Раствор для калибровки, 230 мл
<i>Модель HI84532</i>	
HI 84532-50	Титрант для низкого диапазона концентраций, 120 мл
HI 84532-51	Титрант для высокого диапазона концентраций, 120 мл
HI 84532-55	Раствор для калибровки, 230 мл
<i>Модель HI84533</i>	
HI 84533-50	Титрант, 230 мл
HI 84533-55	Раствор для калибровки, 120 мл
HI 84533-60	Пероксидный реагент (30 мл)
HI 84533-61	Формольный реагент (230 мл)
HI 84533-62	Реагент для регулировки уровня pH

Таблица 7 – Комбинированные рН-электроды

Электрод	Материал электрода	Особенности применения (при наличии)
HI 1131В, HI 1330В	Стекло	Общего назначения
HI 1230В, HI 1332В	Пластик	Общего назначения
HI 1043В	Стекло	Сильные кислоты и щелочи
HI 1048В	Стекло	Вино и винные продукты
HI 1053В	Стекло	Эмульсии
HI 1083В	Стекло	Биотехнологии, микротитрование
HI 2031В	Стекло	Полутвердые продукты
FC 100В	Пластик	Сыр
FC 200В	Пластик	Молочные и кисломолочные продукты
FC 210В	Стекло	Жидкие молочные и кисломолочные продукты
FC 220В	Стекло	Жидкие сливки, соки, соусы
FC260В	Стекло	Молочные и кисломолочные продукты
FC 911В	Пластик	Жидкие сливки, соки, соусы
HI 1413В	Стекло	Эмульсии и поверхности твердых тел

Таблица 8 – Электроды, регистрирующие окислительный – восстановительный потенциал

Электрод	Материал электрода	Материал чувствительного элемента
HI 3131В	Стекло	Pt
HI 3148В	Стекло	Pt
HI 3230В	Пластик	Pt
HI 4430В	Пластик	Au

Таблица 9 – Ион-селективные электроды

Электрод	Определяемый ион
HI 4101	Аммоний
HI 4002, HI 4102	Бромид
HI 4003, HI 4103	Кадмий
HI 4007, HI 4107	Хлорид
HI 4004, HI 4104	Кальций
HI 4105	Диоксид углерода
HI 4008, HI 4108	Медь
HI 4009, HI 4109	Цианид
HI 4010, HI 4110	Фторид
HI 4011, HI 4111	Йодид
HI 4012, HI 4112	Свинец
HI 4013, HI 4113	Нитрат
HI 4014, HI 4114	Калий
HI 4015, HI 4115	Серебро / Сульфид
FC 300В	Натрий

Таблица 10 – Прочие электроды и датчики

Электрод / датчик	Материал	Применение
HI 2110В	Ag / AgCl	Электрод сравнения общего назначения
HI 5311	Ag / AgCl	Электрод сравнения для расширения температурного диапазона
HI 5315	Ag / AgCl	Электрод сравнения для ионселективных электродов
HI 5312	Каломель	Электрод сравнения
HI 7662-Т, HI 7662-М		Датчики температуры

## **Поверка**

осуществляется по документу МП 99-241-2015 «ГСИ. Титраторы автоматические НН. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» 25 марта 2016 г.

Основные средства поверки:

- прибор для поверки вольтметров программируемый типа В1-13, аттестованный в качестве эталона 3-го разряда единиц постоянного электрического напряжения и силы постоянного электрического тока;

- СО массовой доли воды в органической жидкости ГСО 9922-2011 с аттестованным значением массовой доли воды в диапазоне от 0,1 до 1,0 %;

- СО состава калия двуххромовокислого (бихромата калия) 1-го разряда ГСО 2215-81 (массовая доля калия двуххромовокислого в диапазоне (99,950-100,000) %, абс. погрешность  $\pm 0,030$  %);

- СО состава натрия хлористого 1-го разряда ГСО 4391-88 (МСО 1367:2007) (массовая доля натрия хлористого в диапазоне (99,900-100,000) %, абс. погрешность  $\pm 0,030$  %);

- СО состава раствора соляной кислоты ГСО 9654-2010 (молярная концентрация ионов водорода в соляной кислоте в диапазоне (0,099 – 0,11) моль/дм<sup>3</sup>, отн. погрешность  $\pm 0,005$  %);

- СО состава калия хлористого ГСО 9969-2011 (массовая доля калия хлористого в диапазоне (99,500-100,000) %, абс. погрешность  $\pm 0,030$  %);

- СО состава калия фталевокислого кислого (бифталата калия) 1-го разряда ГСО 2216-81 (МСО 1536:2008) (массовая доля калия фталевокислого кислого в диапазоне (99,500-100,000) %, абс. погрешность  $\pm 0,030$  %);

- СО общей щелочности воды ГСО 9285-2009 (общая щелочность 1000 моль/дм<sup>3</sup>, отн. погрешность  $\pm 0,7$  %);

- СО состава кислоты молочной ГСО 10476-2014 (массовая доля кислоты молочной в диапазоне (73,0-85,0)%, отн. погрешность  $\pm 2,0$  %);

- СО состава кислоты лимонной ГСО 10300–2013, (массовая доля кислоты лимонной в диапазоне (98,5 – 100,0)%, отн. погрешность  $\pm 2,0$  %);

- весы лабораторные I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011. Места нанесения знака поверки отмечены стрелками на рисунках 1 -4.

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

Методика измерений представлена в руководстве по эксплуатации

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к титраторам автоматическим НН**

ГОСТ Р 8.735.0-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в жидких и твердых веществах и материалах. Основные положения

ГОСТ Р 8.735.1-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в жидких и твердых веществах и материалах. Передача единиц от государственного первичного эталона на основе кулонометрии

ГОСТ 8.630-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания влаги в твердых веществах и материалах

ГОСТ 8.120-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений рН

ГОСТ Р 8.641-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрохимическими методами ионного состава водных растворов (средств измерений рХ)

Техническая документация изготовителя «HANNA Instruments», США.

**Изготовитель**

Фирма «HANNA Instruments», США  
Rhode Island, 584 Park East Drive, Woonsocket, RI 02895  
Phone: (800) 426-6287, (401) 765-7500, Fax: (401) 765-7575  
[www.hannainst.com](http://www.hannainst.com), [info@hannainst.com](mailto:info@hannainst.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭКОИНСТРУМЕНТ»,  
(ООО «ЭКОИНСТРУМЕНТ»), 119049, г. Москва, Ленинский проспект, 6  
тел: (495) 745-22-90, 745-22-91, факс: (495) 237-65-80  
e-mail: [mail@ecoinstrument.ru](mailto:mail@ecoinstrument.ru)

**Испытательный центр**

ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»,  
(ФГУП «УНИИМ»), 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4, тел. (343) 350-26-  
18, факс: (343) 350-20-39, e-mail: [uniim@uniim.ru](mailto:uniim@uniim.ru).

Аттестат аккредитации ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств  
измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 10.11.2015 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.