



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

ОС.С.31.005.А № 73825

Срок действия до 29 апреля 2024 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Потенциостаты-интеграторы кулонометрические ПИК-100

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Федеральное государственное унитарное предприятие "Уральский научно-исследовательский институт метрологии" (ФГУП "УНИИМ"), г. Екатеринбург

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 74971-19

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

МП 23-223-2018

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 апреля 2019 г. № 1015

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

А.В.Кулешов

"....." 2019 г.

Серия СИ

№ 035815

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Потенциостаты-интеграторы кулонометрические ПИК-100

Назначение средства измерений

Потенциостаты-интеграторы кулонометрические ПИК-100 (далее - потенциостаты-интеграторы) предназначены для измерения массовой доли компонента в металлах, сплавах и химических соединениях методом кулонометрии с контролируемым потенциалом.

Описание средства измерений

Принцип действия потенциостата-интегратора основан на использовании закона Фарадея, согласно которому масса анализируемого вещества прямо пропорциональна количеству электричества, затраченному на проведение электрохимической реакции. Массовая доля компонента определяется путем проведения электролиза растворов с контролируемым потенциалом рабочего электрода и измерения количества электричества, затраченного на электролиз.

Электролиз раствора пробы анализируемого вещества проводится в трёхэлектродной электролитической ячейке, которая выполнена в виде стеклянного стаканчика с двумя электролитическими ключами, металлическими электродами (вспомогательный, рабочий) и электродом сравнения. Рабочий электрод помещается непосредственно в раствор с пробой, а электроды вспомогательный и сравнения отделены от раствора электролитическими ключами.

В процессе электролиза поддерживается заданный потенциал рабочего электрода, а ток через электролитическую ячейку экспоненциально уменьшается в процессе электролиза до величины фонового тока ячейки. Интегрирующее устройство, включенное в цепь вспомогательного электрода, измеряет общее количество электричества, затраченного на электролиз. Допускается круглосуточная работа потенциостата-интегратора.

Потенциостаты-интеграторы кулонометрические ПИК-100 выпускаются в двух модификациях ПИК-100 и ПИК-100М, отличающихся интерфейсом подключения персонального компьютера к мультиметру, частотомеру и версией программного обеспечения.

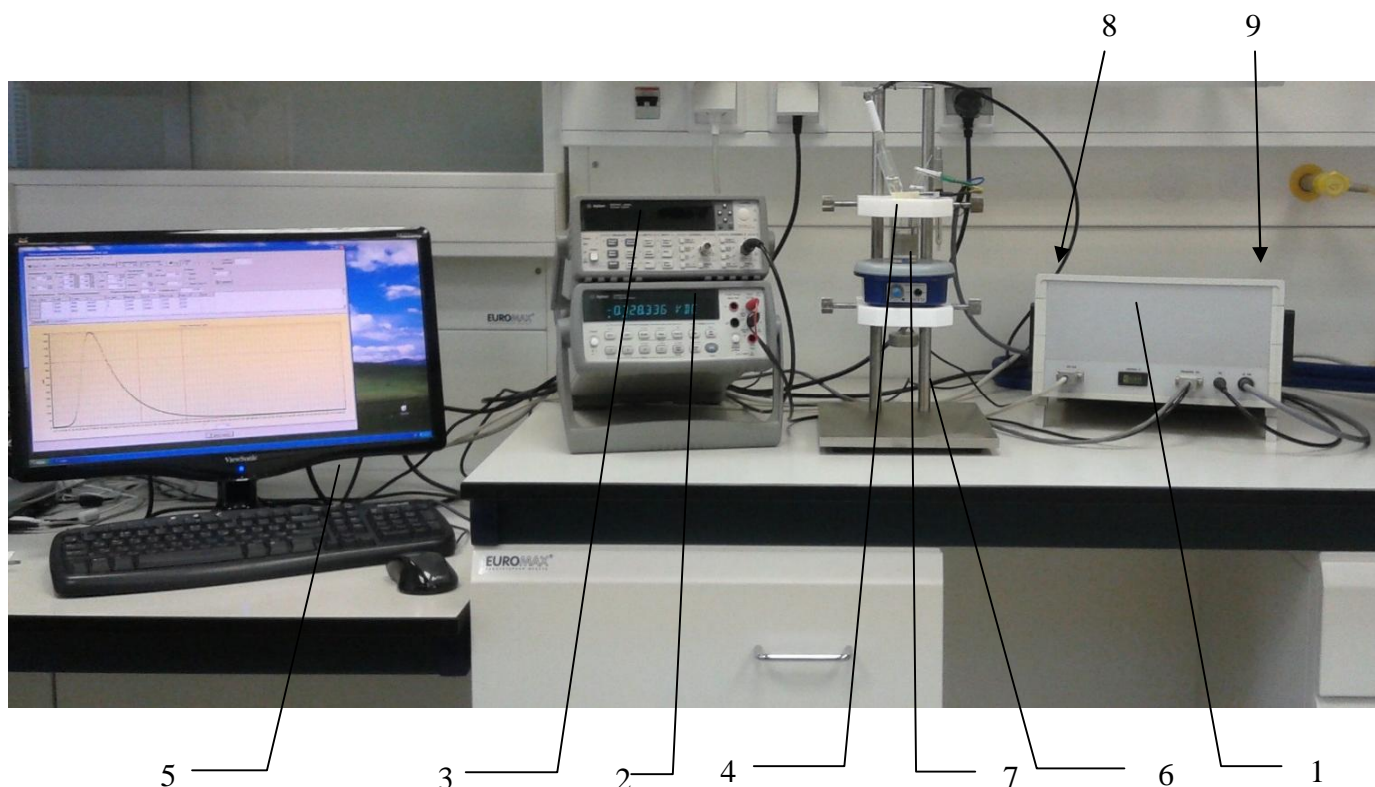
В состав потенциостата-интегратора ПИК-100 входят электронный блок потенциостата, электролитическая ячейка, магнитная мешалка ММ-05, штатив ШЛ-08, цифровой мультиметр Agilent 34401А, частотомер электронно-счетный Agilent 53131А и сервисный модуль МС-09. ПК подключается к мультиметру, частотомеру по интерфейсу RS-232С. В состав потенциостата-интегратора ПИК-100М входят электронный блок потенциостата, электролитическая ячейка, магнитная мешалка ММ-05, штатив ШЛ-08, цифровой мультиметр Keysight 34461А, частотомер электронно-счетный Keysight 53220А и сервисный модуль МС-09. ПК подключается к мультиметру, частотомеру по интерфейсу USB.

Цифровой мультиметр Keysight 34461А является аналогом мультиметра Agilent 34401А, при этом он имеет более высокую производительность измерений, благодаря технологии Truevolt. Частотомер электронно-счетный Keysight 53220А является аналогом электронно-счетного частотомера Agilent 53131А.

Электронный блок потенциостата-интегратора конструктивно выполнен в едином корпусе со съемной верхней крышкой и передней панелью. Внутри корпуса размещены: плата потенциостата, плата шунтовых резисторов, источник питания.

Для защиты от несанкционированного доступа в целях предотвращения вмешательств, которые могут привести к искажению результатов измерений, осуществляется пломбирование верхней крышки корпуса потенциостата-интегратора в месте ее крепления.

Фотография общего вида, схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения оттисков клейм или размещения наклеек приведены на рисунке 1.



- 1 – электронный блок потенциостата-интегратора
- 2 – мультиметр цифровой
- 3 – частотомер электронно-счетный
- 4 – электролитическая ячейка с электродами
- 5 – персональный компьютер
- 6 – штатив ШЛ-08
- 7 – магнитная мешалка ММ-05
- 8, 9 – места пломбировки от несанкционированного доступа

Рисунок 1 – Общий вид потенциостата-интегратора кулонометрического ПИК-100, схема пломбировки от несанкционированного доступа.

Программное обеспечение

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Модификация прибора	ПИК-100
Идентификационное наименование ПО	CPCLab	CPCLab
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v. 3.0	не ниже v. 4.0
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений: «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой доли компонента, %	от 1,00 до 100,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении массовой доли компонента, %	$\pm 0,10$
Диапазон задаваемых потенциалов (с дискретностью 1 мВ), мВ	от минус 2990 до плюс 2990
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки потенциала рабочего электрода, мВ	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности поддержания установленного потенциала рабочего электрода при изменении выходного тока в пределах от 0,002 до 0,5 А, мВ	$\pm 0,2$
Интервал значений градуировочного коэффициента, (точно определяется для конкретного прибора) мкКл/имп	$160,000 \pm 10,000$
Предел допускаемого среднего квадратического отклонения (СКО) случайной составляющей относительной погрешности градуировочного коэффициента, %	0,005
Предел допускаемого СКО случайной составляющей относительной погрешности временного интервала (в диапазоне от 100 до 1000 с), %	0,0005
Сопротивление встроенного прецизионного резистора для градуировки, Ом	$20,000 \pm 0,002$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 49 до 51
Габаритные размеры электронного блока потенциостата-интегратора, мм, не более: - высота - ширина - длина	165 280 310
Масса электронного блока потенциостата-интегратора, кг, не более	4,0
Время установления рабочего режима, мин, не более	40
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +18 до +28; от 20 до 70; от 84 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	12000
Средний срок службы, лет, не менее	7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации печатным способом, а также на лицевую панель потенциостата-интегратора в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки определяется заказом, отражается в паспорте и соответствует описи, вложенной в контейнер с потенциостатом-интегратором.

Таблица 4 – Комплектность потенциостатов-интеграторов

Наименование	Обозначение	Количество	
		ПИК-100	ПИК-100М
Потенциостат-интегратор в составе:	ПИК-100, ПИК-100М	1	1
-электронный блок потенциостата-интегратора	-	1	1
- цифровой мультиметр	Agilent 34401A	1	-
- цифровой мультиметр	Keysight 34461A*	-	1
- частотомер электронно-счетный	Agilent 53131A (Keysight 53220A)**	1	1
- персональный компьютер		1	1
-компакт-диск с программным обеспечением	CPCLab v. 3.0	1	-
-компакт-диск с программным обеспечением	CPCLab v. 4.0	-	1
- кабели (комплект)	-	1	1
-электролитическая ячейка (комплект)	-	1	1
-штатив	ШЛ-08	1	1
-магнитная мешалка	ММ-05	1	1
-сервисный модуль	МС-09	1	1
Руководство по эксплуатации	02567751.414315. 002 РЭ	1	1
Руководство пользователя	02567751.414315. 002.34-03	1	-
Руководство пользователя	02567751.414315. 002.34-04	-	1
Паспорт	02567751.414315. 002 ПС	1	1
Методика поверки	МП 23-223-2018	1	1
<p>* Для модификации ПИК-100М возможна комплектация мультиметрами Keysight 34465A, Keysight 34470A по согласованию с Заказчиком</p> <p>** Возможна комплектация частотомером Keysight 53220A по согласованию с Заказчиком</p>			

Поверка

осуществляется по документу МП 23-223-2018 «ГСИ. Потенциостаты-интеграторы кулонометрические ПИК-100. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» 30 ноября 2018 года.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон единицы электрического напряжения 2 разряда в диапазоне значений от $1 \cdot 10^{-8}$ до 1000 В по ГОСТ 8.027-2001, единицы силы постоянного электрического тока 1 разряда в диапазоне значений от $1 \cdot 10^{-10}$ до 30 А по ГОСТ 8.022-91 (Компаратор-калибратор универсальный КМ300КТ, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения напряжения на пределе 1 В $\pm (0,00025U + 0,00015U_{\text{п}})$ %, рег. № 40239-08);

- рабочий эталон единицы электрического сопротивления 3 разряда в диапазоне от 0,001 до 100000 Ом, согласно приложению к приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15.02.2016 г. № 146. (Катушка электрического сопротивления Р321 с номинальным значением сопротивления 10 Ом, класс точности 0,01, допускаемое изменение сопротивления за год, не более $\pm 0,002$ %, рег. № 1162-58);

- рабочий эталон единицы электрического напряжения 3 разряда в диапазоне значений от $1 \cdot 10^{-2}$ до 10 В по ГОСТ 8.027-2001. (Мультиметр 34401A, предел измерения постоянного напряжения 10 В, предел допускаемой абсолютной погрешности измерения $0,000015D + 0,000004E$, где D – показания прибора, E – верхнее граничное значение диапазона измерений; рег. № 16500-97);

- рабочий эталон единицы времени в диапазоне значений от 50 до 1000 с, согласно локальной поверочной схеме СМК 02 СТО-35-2016 «Локальная поверочная схема для средств измерений времен и частоты», редакция 2, утвержденной ФГУП «УНИИМ» 09.04.2018. (Частотомер электронно-счетный 53131А с диапазоном измерения временных интервалов от 1 нс до 10^5 с; относительная расширенная неопределенность при измерении временных интервалов от 50 до 1000 с 0,00003 %, сертификат калибровки № 007-0196-262 , выдан ФГУП «УНИИМ» 28.05.2018, рег. № 26211-03);

- рабочий эталон единицы массы 1 разряда в диапазоне значений от 0,001 до 220 г по ГОСТ 8.021–2005 (Весы лабораторные электронные СР, I (специального) класса точности, НмПВ – 0,001 г, НПВ – 210 г, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,00006$ г, рег. № 25469-03);

- стандартный образец утвержденного типа состава железа высокой чистоты (Fe СО УНИИМ) ГСО 10816-2016. Аттестованная характеристика: массовая доля железа – 99,987 %; доверительные границы абсолютной погрешности – $\pm 0,013$ % (при $P = 0,95$).

Допускается использование других средств поверки с метрологическими характеристиками не хуже указанных.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде клейма.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к потенциостатам-интеграторам кулонометрическим ПИК-100

ТУ 26.51.53-002-02567751-2018 Потенциостаты-интеграторы кулонометрические ПИК-100. Технические условия

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

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

Изготовитель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)

ИНН 6662003205

Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4

Телефон: (343) 350-26-18, факс: (343) 350-20-39

Web-сайт: www.uniim.ru

E-mail: uniim@uniim.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)

Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4

Телефон: (343) 350-26-18, факс: (343) 350-20-39

E-mail: 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

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.