

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Потенциостаты-гальваностаты типа Р

Назначение средства измерений

Потенциостаты-гальваностаты типа Р (далее - приборы) предназначены для воспроизведения напряжения и силы постоянного тока на рабочих электродах электрохимической ячейки в процессе электрохимических исследований.

Описание средства измерений

Принцип действия потенциостатов-гальваностатов типа Р основан на обеспечении заданного закона изменения потенциала или тока при электрохимических измерениях путем формирования регулируемых и стабилизированных напряжения и силы постоянного тока, которые не зависят от процессов, происходящих в электрохимической ячейке.

Приборы могут функционировать в режиме стабилизации напряжения (режим потенциостата) или в режиме стабилизации тока (режим гальваностата). Регулировка выходных напряжения и силы тока осуществляется независимо на основе сигналов обратной связи, поступающих с электродов электрохимической ячейки и обрабатываемых микроконтроллером, который формирует управляющие сигналы для встроенного источника напряжения и тока. Приборы позволяют работать по двух, трех или четырехэлектродной схемам подключения к электрохимической ячейке. В выключенном состоянии или в режиме ожидания, выход приборов подключен к внутреннему эквиваленту нагрузки.

Управление приборами, их конфигурирование, обработка, вывод и хранение результатов измерений осуществляется через интерфейс связи USB с помощью прикладного программного обеспечения ES8, предустановленного на внешнем персональном компьютере (ПК). Микроконтроллер приборов контролирует выполнение созданной пользователем программы, анализирует данные тока, потенциала, рассчитывает заряд, проверяет наличие перегрузок, признаков остановки и выполняет остальные рабочие функции.

Приборы имеют собственную энергонезависимую память, в которую резервируются все данные, получаемые в ходе работы. После запуска прибор может быть отключен от компьютера для автономной работы.

Приборы выпускаются в виде шести модификаций: Р-2Х, Р-20Х, Р-20Х8, Р-40Х, Р-45Х, Р-150Х, отличающихся количеством каналов, максимальной выходной мощностью канала, конструктивным исполнением.

Основные узлы приборов: микроконтроллер, АЦП, ЦАП, селектор, коммутатор, предварительные усилители напряжения и тока, усилитель мощности, эквивалент нагрузки, источник питания.

Конструктивно приборы выполнены в виде моноблока в металлическом корпусе для настольного или стоечного размещения.

На передней панели приборов расположены: тумблер - индикатор включения питания, разъемы для подключения электрохимической ячейки, клемма заземления, светодиодный (-ые) индикатор (-ые) режимов работы, вентиляционные отверстия.

На задней панели приборов расположены: разъем сети питания 220 В, сетевой предохранитель, вентилятор (-ые) охлаждения, разъем интерфейса USB.

Общий вид приборов с обозначением мест нанесения знака поверки и мест пломбировки от несанкционированного доступа приведен на рисунках 1 - 9.

По условиям эксплуатации потенциостаты-гальваностаты типа Р являются лабораторными приборами.



Рисунок 1 - Общий вид потенциостатов-гальваностатов P-2X



Рисунок 2 - Общий вид потенциостатов-гальваностатов P-20X



Рисунок 3 - Общий вид потенциостатов-гальваностатов P-2X, P-20X (вид сзади)



Рисунок 4 - Общий вид потенциостатов-гальваностатов P-20X8



Рисунок 5 - Общий вид потенциостатов-гальваностатов P-20X8 (вид сзади)



Рисунок 6 - Общий вид потенциостатов-гальваностатов P-40X



Рисунок 7 - Общий вид потенциостатов-гальваностатов P-45X



Рисунок 8 - Общий вид потенциостатов-гальваностатов P-150X



Рисунок 9 - Общий вид потенциостатов-гальваностатов P-40X, P-45X, P-150X (вид сзади)

Программное обеспечение

Приборы работают под управлением специализированного программного обеспечения (ПО) ES8, которое является метрологически значимым. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния ПО.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ES8
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 4.100
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики потенциостатов-гальваностатов типа Р

Наименование характеристики	Значение для модификаций					
	Р-2Х	Р-20Х	Р-20Х8	Р-40Х	Р-45Х	Р-150Х
Количество каналов	1	1	8	1	1	1
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В	от -5 до +5	от -2 до +2; от -15 до +15	от -6 до +6	от -2 до +2; от -5 до +5	от -1 до +1; от -2 до +2; от -5 до +5; от -12 до +12	от -2 до +2; от -9 до +9
Пределы допускаемой приведенной погрешности воспроизведения к верхнему пределу воспроизведения напряжения постоянного тока, %	±0,2					
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока	от -200 до +200 мА; от -20 до +20 мА; от -2 до +2 мА; от -200 до +200 мкА; от -20 до +20 мкА; от -2 до +2 мкА	от -1,5 до +1,5 А; от -200 до +200 мА; от -20 до +20 мА; от -2 до +2 мА; от -200 до +200 мкА; от -20 до +20 мкА; от -2 до +2 мкА; от -200 до +200 нА	от -2 до +2 А; от -200 до +200 мА; от -20 до +20 мА; от -2 до +2 мА; от -200 до +200 мкА	от -3 до +3 А; от -200 до +200 мА; от -20 до +20 мА; от -2 до +2 мА; от -200 до +200 мкА; от -20 до +20 мкА; от -2 до +2 мкА; от -200 до +200 нА	от -3 до +3 А; от -200 до +200 мА; от -20 до +20 мА; от -2 до +2 мА; от -200 до +200 мкА; от -20 до +20 мкА; от -2 до +2 мкА; от -200 до +200 нА; от -20 до +20 нА;	от -15 до +15 А; от -1 до +1 А; от -100 до +100 мА; от -10 до +10 мА
Пределы допускаемой приведенной погрешности воспроизведения к верхнему пределу воспроизведения силы постоянного тока, %	±0,5 для диапазонов от -200 до +200 мА; от -2 до +2 мкА; ±0,2 для остальных диапазонов	±1 для диапазонов от -1,5 до +1,5 А; от -200 до +200 нА; ±0,5 для диапазона от -2 до +2 мкА; ±0,2 для остальных диапазонов	±1 для диапазонов от -2 до +2 А; от -200 до +200 мкА; ±0,2 для остальных диапазонов	±1 для диапазонов от -3 до +3 А; от -200 до +200 нА; ±0,5 для диапазона от -2 до +2 мкА; ±0,2 для остальных диапазонов	±3 для диапазона от -20 до +20 нА; ±1 для диапазонов от -3 до +3 А; от -200 до +200 нА; ±0,5 для диапазона от -2 до +2 мкА; ±0,2 для остальных диапазонов	±1 для диапазона от -15 до +15 А; ±0,2 для остальных диапазонов

Таблица 3 - Основные технические характеристики потенциостатов-гальваностатов типа Р

Наименование характеристики	Значение для модификаций					
	P-2X	P-20X	P-20X8	P-40X	P-45X	P-150X
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 50					
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	230×175×50	230×175×50	430×265×95	235×350×100	235×350×100	235×350×100
Масса, кг	1,5	2,5	10	4	4	7,5
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 40 до 80 от 96 до 104					
Время непрерывной работы, ч	22					
Средний срок службы, лет	10					
Средняя наработка до отказа, ч	45000					

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель приборов способом наклейки и на титульные листы руководств по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность потенциостатов-гальваностатов Р-2Х

Наименование	Обозначение	Количество
Потенциостат-гальваностат Р-2Х	ТУ 26.51.43-001-0119244659-2017	1 шт.
Адаптер питания	-	1 шт.
Кабель подводющий экранированный с зажимом «крокодил» и BNC разъемом	-	4 шт.
Кабель подводющий с зажимом «крокодил» и штыревым разъемом типа «банан»	-	1 шт.
Кабель интерфейсный USB	-	1 шт.
Компакт-диск с программой управления и установочными драйверами	-	1 шт.
Коробка упаковочная	-	1 шт.
Рекомендации по подключению прибора и его эксплуатации	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
Методика поверки	МП 206.1-001-2018	1 экз.

Таблица 5 - Комплектность потенциостатов-гальваностатов Р-20Х, Р-40Х, Р-45Х

Наименование	Обозначение	Количество
Потенциостат-гальваностат Р-20Х, Р-40Х, Р-45Х (модификация по заказу)	ТУ 26.51.43-001-0119244659-2017	1 шт.
Сетевой шнур питания	-	1 шт.
Кабель подводющий экранированный с зажимом «крокодил» и BNC разъемом	-	4 шт.
Кабель подводющий с зажимом «крокодил» и штыревым разъемом типа «банан»	-	1 шт.
Кабель интерфейсный USB	-	1 шт.
Компакт-диск с программой управления и установочными драйверами	-	1 шт.
Коробка упаковочная	-	1 шт.
Рекомендации по подключению прибора и его эксплуатации	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
Методика поверки	МП 206.1-001-2018	1 экз.

Таблица 6 - Комплектность потенциостатов-гальваностатов Р-150Х

Наименование	Обозначение	Количество
Потенциостат-гальваностат Р-150Х	ТУ 26.51.43-001-0119244659-2017	1 шт.
Сетевой шнур питания	-	1 шт.
Кабель подводющий экранированный с зажимом «крокодил» и BNC разъемом	-	2 шт.

Продолжение таблицы 6

Наименование	Обозначение	Количество
Силовой провод с зажимом «крокодил» и клеммой	-	2 шт.
Кабель подводный с зажимом «крокодил» и штыревым разъемом типа «банан»	-	1 шт.
Кабель интерфейсный USB	-	1 шт.
Компакт-диск с программой управления и установочными драйверами	-	1 шт.
Коробка упаковочная	-	1 шт.
Рекомендации по подключению прибора и его эксплуатации	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
Методика поверки	МП 206.1-001-2018	1 экз.

Таблица 7 - Комплектность потенциостатов-гальваностатов Р-20Х8

Наименование	Обозначение	Количество
Потенциостат-гальваностат Р-20Х8	ТУ 26.51.43-001-0119244659-2017	1 шт.
Сетевой шнур питания	-	1 шт.
Кабель подводный экранированный с зажимом «крокодил» и BNC разъемом	-	16 шт.
Кабель подводный с зажимом «крокодил» и штыревым разъемом для клеммника	-	16 шт.
Клеммник винтовой сдвоенный	-	8 шт.
Кабель подводный с зажимом «крокодил» и штыревым разъемом типа «банан»	-	1 шт.
Кабель интерфейсный USB	-	1 шт.
Компакт-диск с программой управления и установочными драйверами	-	1 шт.
Коробка упаковочная	-	1 шт.
Рекомендации по подключению прибора и его эксплуатации	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
Методика поверки	МП 206.1-001-2018	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-001-2018 «Потенциостаты-гальваностаты типа Р. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 15 января 2018 г.

Основные средства поверки: мультиметр 3458А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 25900-03); вольтамперметр М2018 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 5368-76).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на лицевую панель приборов.

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к потенциостатам-гальваностатам типа Р

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний

ТУ 26.51.43-001-0119244659-2017 Потенциостаты-гальваностаты типа Р. Технические условия

Изготовитель

Индивидуальный предприниматель Астафьева Юлия Андреевна
(ИП Астафьева Юлия Андреевна)

ИНН 503121608441

Адрес: 142432, Московская обл., г. Черноголовка, ул. Солнечная, д. 4, кв. 2

Телефон (факс): +7 (495) 720 31 57 (+7 (495) 720 31 57)

Web-сайт: <http://potentiostat.ru>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон (факс): +7 (495) 437-55-77 (+7 (495) 437-56-66)

E-Mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.