

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «20» апреля 2023 г. № 880

Регистрационный № 88875-23

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Потенциостаты-гальваностаты PS**

**Назначение средства измерений**

Потенциостаты-гальваностаты PS (далее по тексту – 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 PS 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 SmartSoft, 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 пяти модификациях: PS-10-1, PS-10-4, PS-20, PS-50, PS-250, отличающихся количеством каналов, максимальной выходной мощностью канала, конструктивным исполнением.

Основные узлы приборов: микроконтроллер, аналого-цифровой преобразователь (АЦП), цифро-аналоговый преобразователь (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: разъемы для подключения электрохимической ячейки, разъем универсального аналого-цифрового интерфейса, вентиляционные отверстия, тумблер включения с индикацией питания, разъем для подключения экрана ячейки.

На задней панели приборов расположены: разъем сети питания, гнездо предохранителя, клемма заземления, вентилятор охлаждения, разъем интерфейса USB.

Общий вид приборов представлен на рисунках 1 – 6.

Нанесение знака поверки на приборы не предусмотрено.

Пломбирование приборов не предусмотрено.

Место нанесения заводских номеров – на нижней панели корпуса на металлической табличке технических данных; способ нанесения – типографская печать; формат – цифровой код, состоящий из арабских цифр. Обозначение места нанесения заводских номеров представлено на рисунке 7.

По условиям эксплуатации потенциостаты-гальваностаты PS являются лабораторными приборами.

Потенциостаты-гальваностаты PS производятся под торговой маркой SmartStat®, свидетельство на товарный знак № 662613.



Рисунок 1 – Общий вид потенциостатов-гальваностатов PS-10-1



Рисунок 2 – Общий вид потенциостатов-гальваностатов PS-10-4



Рисунок 3 – Общий вид потенциостатов-гальваностатов PS-20



Рисунок 4 – Общий вид потенциостатов-гальваностатов PS-50



Рисунок 5 – Общий вид потенциостатов-гальваностатов PS-250



Рисунок 6 – Общий вид потенциостатов-гальваностатов PS-10-1, PS-10-4, PS-20, PS-50, PS-250.  
Вид сзади

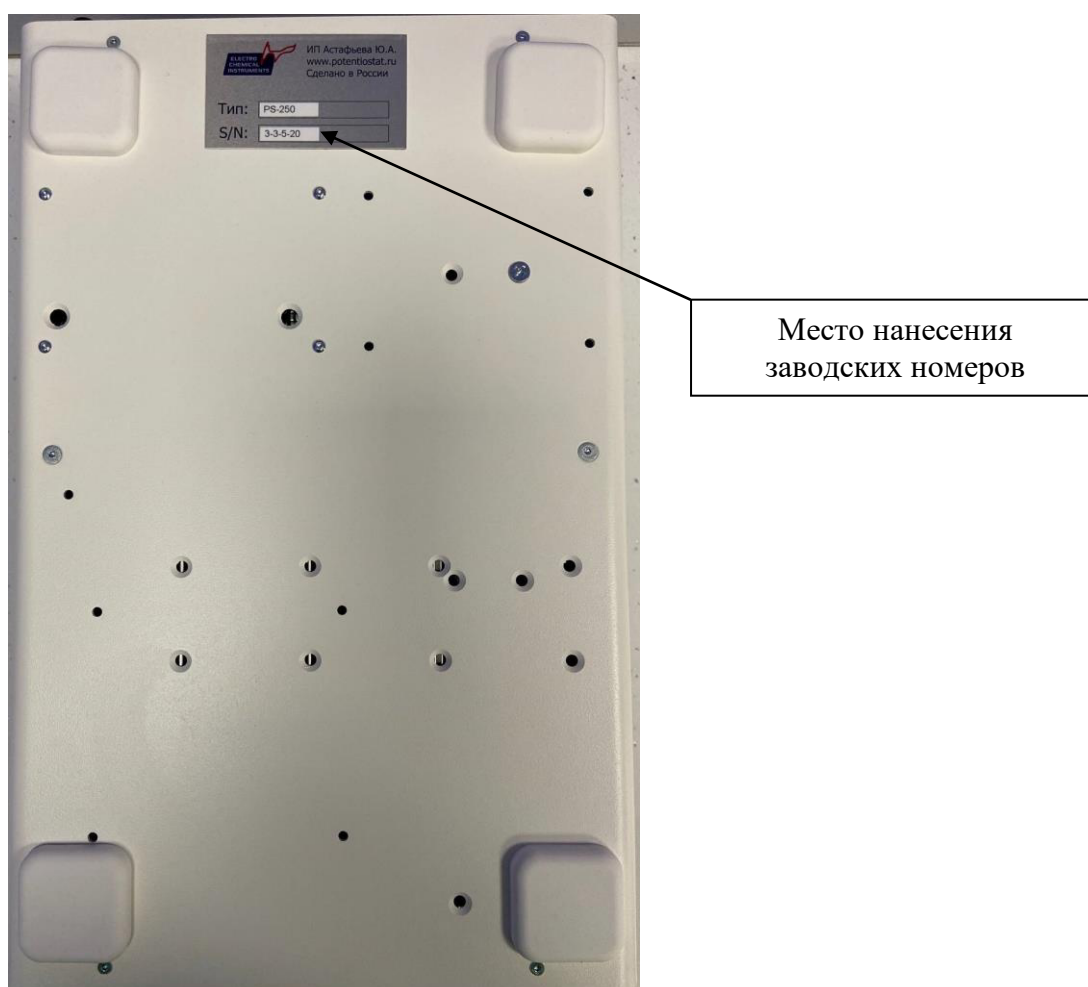


Рисунок 7 – Обозначение места нанесения заводских номеров

### Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) приборов реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Встроенное ПО заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и недоступно для потребителя.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	2
Цифровой идентификатор ПО	–

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазоны воспроизведения напряжения постоянного тока, В:</p> <p>- модификации PS-10-1, PS-10-4, PS-20</p> <p>- модификация PS-50</p> <p>- модификация PS-250</p>	<p>от –5 до +5</p> <p>от –5 до +5; от –12 до +12</p> <p>от –5 до +5; от –9 до +9</p>
<p>Пределы допускаемой приведенной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, % <sup>1)</sup></p>	±0,1
<p>Диапазоны воспроизведения силы постоянного тока:</p> <p>- модификации PS-10-1, PS-10-4</p> <p>- модификация PS-20</p> <p>- модификация PS-50</p> <p>- модификация PS-250</p>	<p>от –1 до +1 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</p> <p>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 –20 до +20 мкА; от –2 до +2 мкА; от –200 до +200 нА; от –20 до +20 нА</p> <p>от –4 до +4 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 – 2 до + 2 нА</p> <p>от –25 до +25 А; от –200 до +200 мА; от –20 до +20 мА; от –2 до +2 мА; от –200 до +200 мкА</p>

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, % <sup>1)</sup> - модификации PS-10-1, PS-10-4	±0,5 в диапазоне от -1 до +1 А; ±0,1 в диапазонах 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; ±0,5 в диапазоне от -2 до +2 мкА; ±1 в диапазоне от -200 до +200 нА; ±2 в диапазоне от -20 до +20 нА
- модификация PS-20	±0,5 в диапазоне от -2 до +2А; ±0,1 в диапазонах 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; ±0,5 в диапазоне от -2 до +2 мкА; ±1 в диапазоне от -200 до +200 нА; ±2 в диапазоне от -20 до +20 нА
- модификация PS-50	±0,5 в диапазоне от -4 до +4 А; ±0,1 в диапазонах 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; ±0,5 в диапазоне от -2 до +2 мкА; ±1 в диапазоне от -200 до +200 нА; ±2 в диапазоне от -20 до +20 нА; ±4 в диапазоне от -2 до +2 нА
- модификация PS-250	±1 в диапазоне от -25 до +25 А; ±0,1 в диапазонах от -200 до +200 нА; от -20 до +20 мА; от -2 до +2 мА; от -200 до +200 мкА
Примечание – <sup>1)</sup> за нормирующее значение при определении приведенной погрешности принимается верхний предел воспроизведения	

Таблица 3 – Общие технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов, шт.:	
- модификации PS-10-1, PS-20, PS-50, PS-250	1
- модификация PS-10-4	4
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	220
- частота переменного тока, Гц	50
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более:	
- для модификаций PS-10-1, PS-10-4, PS-20, PS-50	436×261×143
- для модификации PS-250	458×261×143
Масса, кг, не более:	
- модификация PS-10-1	9,4
- модификация PS-10-4	12
- модификация PS-20	10,5
- модификация PS-50	10,7
- модификация PS-250	12

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 45 до 80 от 86 до 106
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	45 000

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Потенциостат-гальваностат PS (модификация по заказу)	ТУ 26.51.43-002-0119244659-2022	1
Кабель питания	–	1
Кабель измерительный экранированный с зажимом «крокодил»	–	4 <sup>1)</sup> 14 <sup>2)</sup> 6 <sup>3)</sup> 2 <sup>4)</sup>
Кабель измерительный силовой с клеммами	–	2 <sup>4)</sup>
Кабель измерительный силовой с зажимом «крокодил»	–	2 <sup>4)</sup>
Кабель USB	–	1
Кабель заземления-экранирования	–	1
Сетевой стабилизатор двойного преобразования	–	1 <sup>4)</sup>
Флеш-накопитель USB или компакт диск с ПО SmartSoft, драйверами и документацией	–	1
Коробка упаковочная	–	1
Руководство по эксплуатации	РЭ 26.51.43-002-0119244659-2022	1
Паспорт	–	1
Примечания 1) – для модификаций PS-10-1, PS-20; 2) – для модификации PS-10-4; 3) – для модификации PS-50; 4) – для модификации PS-250		

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 9 руководства по эксплуатации РЭ 26.51.43-002-0119244659-2022.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;



Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»;

ТУ 26.51.43-002-0119244659-2022 «Потенциостаты-гальваностаты PS. Технические условия».

**Правообладатель**

Индивидуальный предприниматель Астафьева Юлия Андреевна  
(ИП Астафьева Юлия Андреевна)

ИНН 503121608441

Адрес: 142432, Московская обл., г. Черноголовка, б-р Спортивный, д. 9, кв. 73

**Изготовитель**

Индивидуальный предприниматель Астафьева Юлия Андреевна  
(ИП Астафьева Юлия Андреевна)

ИНН 503121608441

Адрес: 142432, Московская обл., г. Черноголовка, б-р Спортивный, д. 9, кв. 73

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./пом. 1/1, ком. 14-17

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.

