



Производство и поставка приборов для
электрохимических исследований

Рекомендации по поверке приборов

AN12- device test recommendations

Астафьев Е.А.

“Electrochemical Instruments”

Черноголовка 2012

Уважаемый покупатель!

Перед проведением поверки приобретенного Вами оборудования необходимо внимательно изучить базовое руководство по эксплуатации Вашего прибора, а также инструкцию к программному обеспечению. Эту, а также другую полезную документацию и информацию Вы можете найти на компакт-диске, поставляемом с прибором, или на нашем регулярно обновляемом сайте www.potentiostat.ru.

Для поверки потенциостатов и электронных нагрузок используется управляющая программа PS_Pack2, которая поставляется вместе с прибором. Внешний вид, отдельные настройки и возможности программы могут меняться со временем, однако общие принципы остаются теми же. Настоящий документ рассчитан на то, что Вы изучили документацию к прибору и к программному обеспечению, то есть умеете пользоваться стационарными режимами и подключать прибор к внешнему объекту по двухэлектродной схеме. Эти особенности в настоящем документе НЕ описываются, так как, например, программное обеспечение постоянно совершенствуется и может несколько видоизменяться.

- 1) Подключите поверяемый прибор к компьютеру, включите его, запустите управляющую программу, выполните подключение к прибору. Температура воздуха в помещении, в котором производится поверка должна быть в рамках, приведенных в инструкции к прибору, а прибор должен находиться в нем не менее часа. Рекомендуется выдержать прибор включенным несколько (1-5) минут.
- 2) Откройте окно стационарного режима в управляющей программе, отключите все опции завершения эксперимента кроме критерия по времени. Задайте время измерения 1 мин или более.
- 3) Выберите во вкладке Прибор стационарного режима скорость регистрации 5 точек в секунду. Выберите тот диапазон тока или потенциала, поверку которого Вы хотите провести.
- 4) В окне настроек прибора отключите все пользовательские ограничители.
- 5) Ваша версия ПО может отличаться от той, которая использовалась в момент написания настоящего документа, описать же все потенциальные настройки заранее невозможно. Для успешного проведения поверки отключите, пожалуйста все вспомогательные настройки и возможности прибора, например, IR компенсацию всех типов, автоматические диапазоны тока и скорости регистрации, подготовку и тп. Необходимо, чтобы стационарный режим запускался в максимально простом и явном виде при максимально отключенных интеллектуальных возможностях прибора и программы.
- 6) Примените настройки стационарного режима.
- 7) В зависимости от того, поверяете ли Вы диапазон потенциала или тока, подключите к прибору по двухэлектродной схеме контрольный внешний

вольтметр или амперметр соответственно. Крайне желательно, чтобы этот прибор имел свидетельство о поверке, обладал необходимой точностью и рабочими диапазонами. Например, измерение малых токов на тонких диапазонах тока, к сожалению, невозможно большинством широко распространенных амперметров и требует использования специализированных приборов – пикоамперметров и тп. В случае использования цифрового вольтметра или амперметра он должен иметь индикацию не менее 4.5 знаков.

- 8) Для поверки диапазона потенциала выберите потенциостатический режим, для поверки диапазона тока – гальваностатический.
- 9) Задайте в программе выходное значение ноль (это будет задаваемое значение).
- 10) Запустите измерение.
- 11) Снимите показания с контрольного прибора и с соответствующего индикатора управляющей программы (измеренное потенциостатом/нагрузкой значение тока или потенциала).
- 12) Разница между задаваемым (а также измеренным) значением и показанием контрольного прибора должна укладываться в погрешности, приведенные в руководстве эксплуатации поверяемого прибора для поверяемого диапазона. В общем случае, для шестнадцатиразрядной аналого-цифровой системы сбора данных, каковыми являются потенциостаты, приемлемым отклонением нуля является значение не более $\pm 0.15\%$ от максимума диапазона. Хорошим – не более ± 0.05 , отличным – не более $\pm 0.015\%$ от максимума поверяемого диапазона.
- 13) Задайте для выбранного диапазона тока или потенциала выходное значение на уровне 70-80% от максимума этого диапазона. Запустите программу, аналогично предыдущему пункту снимите показания и оцените метрологические показатели поверяемого диапазона, также рассчитывая погрешность не в абсолютном смысле, а как процент от максимума диапазона, например: Вы задали на диапазоне 2.4В значение 2000мВ. Контрольный вольтметр показал значение 2001.0мВ. Погрешность в этом случае рассчитывается следующим образом: $100\% \cdot (2000 - 2001) / 2400 = -0.042\%$, то есть является хорошим показателем.

- 14) Если Ваш прибор является электронной нагрузкой, то в качестве контрольной точки выберете значение в половину от максимума выбранного диапазона. Если же это потенциостат, то выберете выходное значение равное заданному в предыдущем пункте, но с противоположным знаком. Аналогично запустите программу и снимите показания.
- 15) При необходимости Вы можете аналогично снять показания и на других уровнях загрузки диапазонов, например 30% или 60%. Не стоит задавать значения более 90%, тк в некоторых (редких) случаях прибор может демонстрировать насыщение диапазона, и данные будут искажены.
- 16) Аналогично проведите поверку других диапазонов.
- 17) Для многоканального прибора идейно поверку следует производить так, как будто каждый канал это независимый прибор. Технически она осуществляется аналогично.

При отклонениях нуля или какого либо из снятых показателей на более 1% от максимума диапазона от идеального (заданного в программе) лучше всего провести поверку с этим показателем еще раз, чтобы быть уверенным наверняка. Если негативный результат подтвердится, то погрешность 1-10% говорит о некотором повреждении поверяемого диапазона или прибора, в этом случае рекомендуется обратиться в отдел технической поддержки. Если же погрешность более 10%, то прибор требует обязательного ремонта и перекалибровки. В этом случае обратитесь в отдел технической поддержки по электронному адресу potentiostat@mail.ru. При этом лучше всего снабдить письмо принтскринами и/или другим описанием, по возможности максимально наглядно демонстрирующим возникшую проблему.

Следует отметить, что как правило, ухудшение метрологических характеристик прибора напрямую связано с эксплуатацией с перегрузками, на пределе возможностей, агрессивностью окружающей среды, воздействию высоких или наоборот очень низких температур. Рекомендуется избегать подобных обстоятельств и воздействий.

Ниже приведены принтскрины, созданные на момент написания настоящего документа для самого сложного прибора – ПИ-50PRO3 с версией прошивки WX3 и версии программного обеспечения 2.73 для пояснения ввода наиболее

подходящих для режима поверки параметров. Если у Вас возникли вопросы по вводу параметров стационарного режима, то просто сверьтесь с ними – все ли опции и цифры выбраны подобным образом для приведенных окон и их вкладок:

Стационарный режим

Подготовка Основное Завершение Прибор Управление

☐ Передобработка перед основным режимом

☐ Вольтметр
☒ Потенциостат
☐ Гальваностат

Потенциал мВ
В течение с.

☒ Считать передобработку первым циклом работы
☒ Отключить автодиап. на время передобработки

☒ Применить ☐ Выйти
☒ Сохранить ☐ Открыть

Стационарный режим

Подготовка Основное Завершение Прибор Управление

☐ Вольтметр
☒ Потенциостат
☐ Гальваностат

Потенциал мВ

☐ Относительно потенциала Р.Ц.
☐ Использовать несколько циклов

☒ Применить ☐ Выйти
☒ Сохранить ☐ Открыть

Стационарный режим

Подготовка Основное Завершение Прибор Управление

☐ При потенциале = мВ
☐ При токе = нА
☐ При заряде = мКл
☐ При мощности = мкВт
☒ По времени мин
☒ Отключить ячейку после завершения работы.

☒ Применить ☐ Выйти
☒ Сохранить ☐ Открыть

Стационарный режим

Подготовка Основное Завершение Прибор Управление

Диапазон потенциала:

Диапазон тока:
 ☐ Автоматически

Скорость регистрации данных:
Задать точек/с. ☐ Автоматически

☐ iR-компенсация (ПОС) Ом
Быстродействие

☒ Применить ☐ Выйти
☒ Сохранить ☐ Открыть

Настройки программы

Сохранение данных Компьютер Отображение данных Окна программы Открытие файлов

Быстродействие компьютера
☒ Старый компьютер
☐ Обычный офисный
☐ Мощный современный

Звуковое оповещение по окончании эксперимента
☒ Включить звуковое оповещение
(Необходимо чтобы в системе были включены звуки)

☒ Применить ☐ Выйти ☐ Стандартные

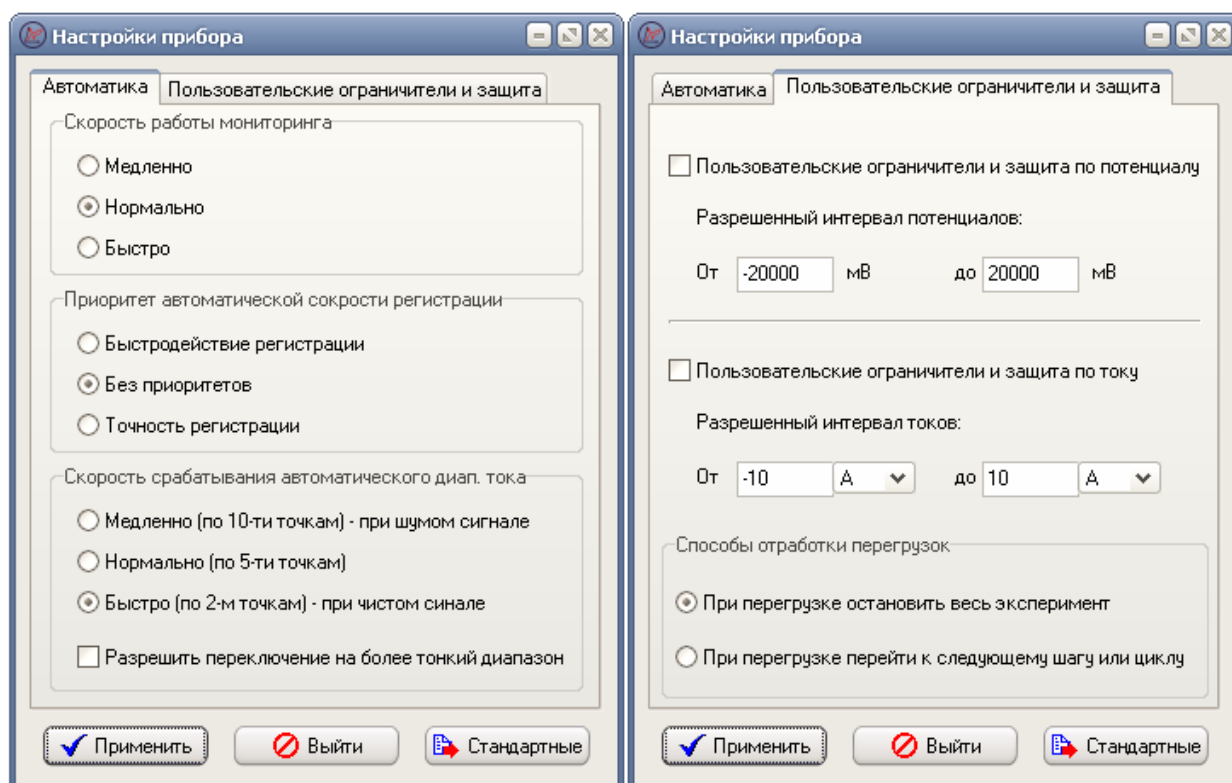
Настройки программы

Сохранение данных Компьютер Отображение данных Окна программы Открытие файлов

Отображение потенциала Р.Ц. в режиме вольтметра
☐ Отображать равным текущему потенциалу

Единицы измерения тока для диаграммы и сохранения

☒ Применить ☐ Выйти ☐ Стандартные



А также схемы подключения прибора (а-двухэлектродная):

