



Производство и поставка приборов для
электрохимических исследований

Помощь в выборе и классификация приборов “Electrochemical Instruments”.

AN11-Help to choose and classification of Electrochemical
Instruments

Астафьев Е.А.

“Electrochemical Instruments”

Черноголовка 2012

Уважаемый пользователь. Этот документ написан для того, чтобы помочь Вам выбрать наиболее подходящий прибор для Ваших целей и задач. Рекомендуем прочитать его до покупки прибора.

Все приборы "Electrochemical Instruments" можно идентифицировать по их названиям:

Первая буква это функциональное назначение прибора:

P – Потенциостат (Potentiostat),

Z – Импедансметр ($|Z|$ – обозначение модуля импеданса),

PL – Электронная нагрузка (Power Load).

Далее следует численное значение, которое означает максимальную рабочую мощность для потенциостата или электронной нагрузки, и максимальную рабочую частоту в КГц для импедансметра.

После цифр идут буквы, соответствующие модели прибора:

S – быстросействующее АЦП для потенциостата (Speed),

I – импульсное АЦП потенциостата (Impulse),

M – высокое выходное напряжение потенциостата,

P – наличие постоянноточковой поляризации импедансметра (Polarization),

X – наличие разъема расширения импедансметра (eXtend),

Название потенциостатов нового поколения, типа ПИ-50PRO расшифровывается так: Потенциостат Импульсный, мощностью 50 Вт, профессиональная серия. В конце идет числовое значение, соответствующее округленному максимальному значению выходного тока, либо буква Z означающая наличие встроенного анализатора частотного отклика (FRA), предназначенного для измерения импеданса. Эти приборы выпускаются с осени 2012 г.

Классификация приборов "Electrochemical Instruments".

Все приборы "Electrochemical Instruments" условно делятся на три группы:

Лабораторные потенциостаты-гальваностаты. Мощность этих приборов составляет не более 50 Вт, они имеют большое количество диапазонов тока – от 6 до 8. Выходной ток у самых мощных приборов может составлять до 2 –3 ампер. Этот тип приборов наиболее универсален и подходит для большинства классических электрохимических задач.

Отдельно следует выделить новую серию ПРО – приборов, которые охватывают существенно больший диапазон токов. Они наиболее универсальны, но при этом и наиболее дорогие.

Потенциостаты с индексом "М" в конце названия прибора являются высоковольтным, имеют повышенное до 35-40 В выходное напряжение. К ним же относится и прибор ПИ-50PRO2. Эти приборы не рекомендуется использовать в качестве нагрузки для ХИТ или их батарей при токах более 100 мА (приборы позволяют нагружать ХИТ до 0,5А для 30 Вт приборов с индексом "М" и до 0,75 А для 50-ваттного ПИ-50PRO2). Высоковольтные приборы разрабатывались прежде всего для тех случаев, когда требуется преодолевать высокое сопротивление электролита и для других подобных случаев.

В случае необходимости тестирования маломощных ХИТ с током до 1 А можно воспользоваться потенциостатом с выходным напряжением до 15В. При токе до 1,5 А подойдет потенциостат ПИ-50PRO3. Если же нагрузочный ток составляет более 100 мА и есть вероятность или планируется, что он выйдет за пределы 0,5 А, все же рекомендуется обратить внимание на серию мощных потенциостатов или электронных нагрузок.

Ниже приведена сравнительная таблица с краткими характеристикам всех лабораторных потенциостатов "Electrochemical Instruments":

	P-8	P-8S	P-30S	P-30I	P-30SM	P-30IM	ПИ-50 PRO 2	ПИ-50 PRO 3
Макс. Напряжение, В	15	15	15	15	35	35	40	15
Макс. Ток, А	0,5	0,5	2	2	1	1	1,5	3
Скорость регистрации в потоке, точек/ с	100	2000	2000	3600	2000	3600	3600	3600
Период регистрации импульсно, мкс	-	6	6	2	6	2	2	2
Кол-во диапазонов тока	6	6	6	6	6	6	8	8
Кол-во диапазонов потенциала	2	2	2	2	2	2	4	4
Измерение IR	-	Импульс	Импульс	Импульс	Импульс	Импульс	Импульс	Импульс
Компенсация IR ПОС*	-	-	-	-	-	-	Есть	Есть
Настройки быстродействия	Фикс.	Фикс.	Фикс.	Фикс.	Фикс.	Фикс.	3 уровня	3 уровня
Включение ячейки КМОП ключем/реле	Реле	Реле	Реле	Реле	КМОП	КМОП	КМОП +Реле	КМОП +Реле
Активный термоконтроль	-	-	-	-	-	-	Есть	Есть
Быстрое переключение	-	-	-	-	-	-	Есть	Есть

* - ПОС – Компенсация омического падения потенциала методом Положительной Обратной Связи.

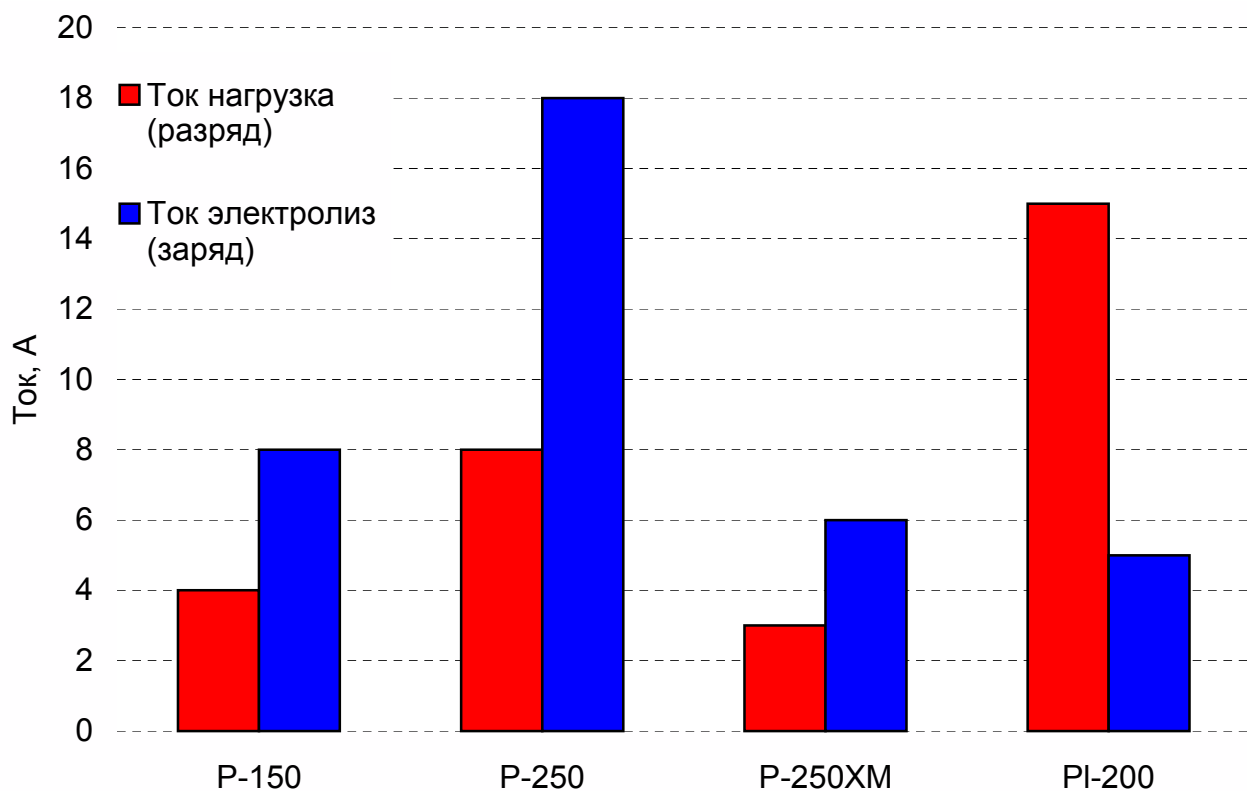
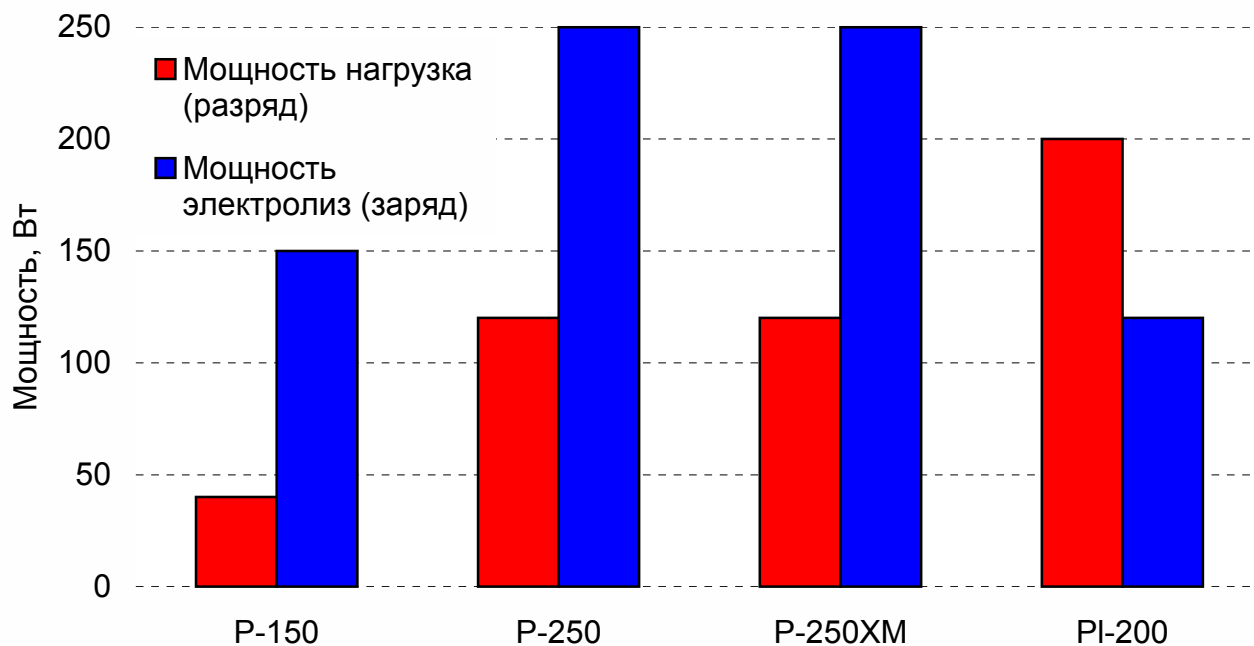
Мощные приборы – потенциостаты мощностью от 150 Вт и выше, а также электронные нагрузки. Низковольтные (до 15 В) приборы этого типа в основном используются для тестирования различных ХИТ и их батарей. Также они успешно могут быть использованы в электролизе большими токами, осаждению металлов и тп.

Высоковольтные приборы этого типа P-250SM и P-250IM разрабатывались НЕ для тестирования ХИТ. Основное их назначение это режимы электролиза и им подобные при необходимости преодоления большого сопротивления электролита высоким напряжением. Например, идеальный ражи работы для них это электролиз или электроосаждение при токе 2-4 А при напряжении на поляризующем Counter электроде 30-40В. В таком режиме прибор может работать практически сколь угодно долго без малейшей опасности перегрева, и при этом он будет в достаточно хорошей степени оправдывать свои мощностные характеристики. С другой стороны, работа такого прибора в режиме тестирования ХИТ при максимально допустимом при этом токе – 3 А будет весьма вероятно неоднократно активировать тепловую защиту прибора, что не будет комфортным ни для инструмента, не для оператора.

Для тестирования ХИТ, с напряжениями до 24 В специально разработаны электронные нагрузки типа PL-200. Эти приборы нового типа позволяют не только нагружать ХИТ током до 15А (при этом программно накладывается ограничение по мощности 200Вт), но и позволяют производить зарядку ХИТ током до 5А. Теоретически этот прибор можно использовать и для проведения электролиза, но при этом необходимо точно понимать систему знаков прибора, с тем, чтобы не перепутать направление тока. Все же для этих целей удобнее использовать потенциостат.

Мощные потенциостаты "Electrochemical Instruments" с выходным напряжением до 15В являются максимально универсальными. Они подходят для всех типов задач с соответствующими токами и напряжениями. Однако важно понимать, что у всех потенциостатов максимальный нагрузочный ток вдвое меньше максимального поляризующего. Например, у потенциостата серии P-150 максимальный выходной ток в режиме электролиза и тп составляет 8 А, в режиме же нагрузки ХИТ – только 4 А. Это связано с конструктивной особенностью потенциостатов "Electrochemical Instruments" и позволяет выпускать их при относительно низкой стоимости по сравнению с импортными приборами.

Ниже приведены гистограммы, позволяющие лучше сориентироваться при выборе типа мощного прибора:



Импедансметры – специализированные приборы, предназначенные прежде всего для работы с методом электрохимического импеданса. Большинство имеют встроенную поляризацию не высоким постоянным током и могут работать с электрохимическими объектами, имеющими постоянную составляющую до 2 В в потенциостатическом режиме.

Импедансметр Z-2000 не имеет постоянноточковой поляризации и предназначен для работы только на переменном токе. Исследуемые объекты не должны обладать заметной собственной ЭДС (рекомендуется не более 30-50 % от амплитуды используемого переменного сигнала или не более 10 мВ).

Импедансметр Z-1000P имеет наибольшую максимальную рабочую частоту и рекомендуется для использования в твердотельной электрохимии или других приложениях, где требуются максимально высокие рабочие частоты переменного сигнала, а также работа с постоянноточковой поляризацией (смещение постоянным потенциалом или напряжением).

Импедансметр Z-500P имеет более низкочастотную полосу рабочих частот, по сравнению с Z-1000P. Он разрабатывался специально для работы с жидкостными системами при наличии электрода сравнения. Также по сравнению с предыдущим прибором он позволяет использовать в 6 раз более низкие частоты, что бывает полезно при исследовании, например электродных процессов.

Импедансметр Z-500PX является более мощным прибором по сравнению с Z-500P. Также он имеет интерфейс для подключения дополнительного внешнего усилителя мощности. Этот прибор рекомендуется для исследований и разработки химических источников тока.

