



Производство и поставка приборов для  
электрохимических исследований

“Electrochemical Instruments”

Особенности обновленной в 2018 году модели потенциостата P-45X

AN24-P45X-2018

[www.potentiostat.ru](http://www.potentiostat.ru)

Уважаемые коллеги!

Настоящий документ содержит результаты сравнения потенциостатов Р-45Х классической модели, разработанной в 2016-17 годах, а также прибора, модернизированного в 2018 году. Они имеют несколько заметных различий в схемотехнике, хотя их характеристики практически одинаковы. Формально различаются только диапазоны амплитуд переменного сигнала.

При проектировании модели 2018 года наибольшее внимание было уделено электрической шумности прибора, которая была существенно снижена. Благодаря этому, улучшено качество регистрации вольтамперных кривых, особенно при сильно выраженном емкостном характере тестируемого образца, что всегда является наиболее сложной задачей для любого потенциостата.

Также при этом улучшилось качество работы прибора на низких амплитудах синусоидального сигнала при измерении электрохимического импеданса. Особенно это стало заметно при более грубых диапазонах потенциала. В результате прибор получил возможность уверенной работы на амплитудах 1-2 мВ на всех диапазонах от 1 В до 12 В.

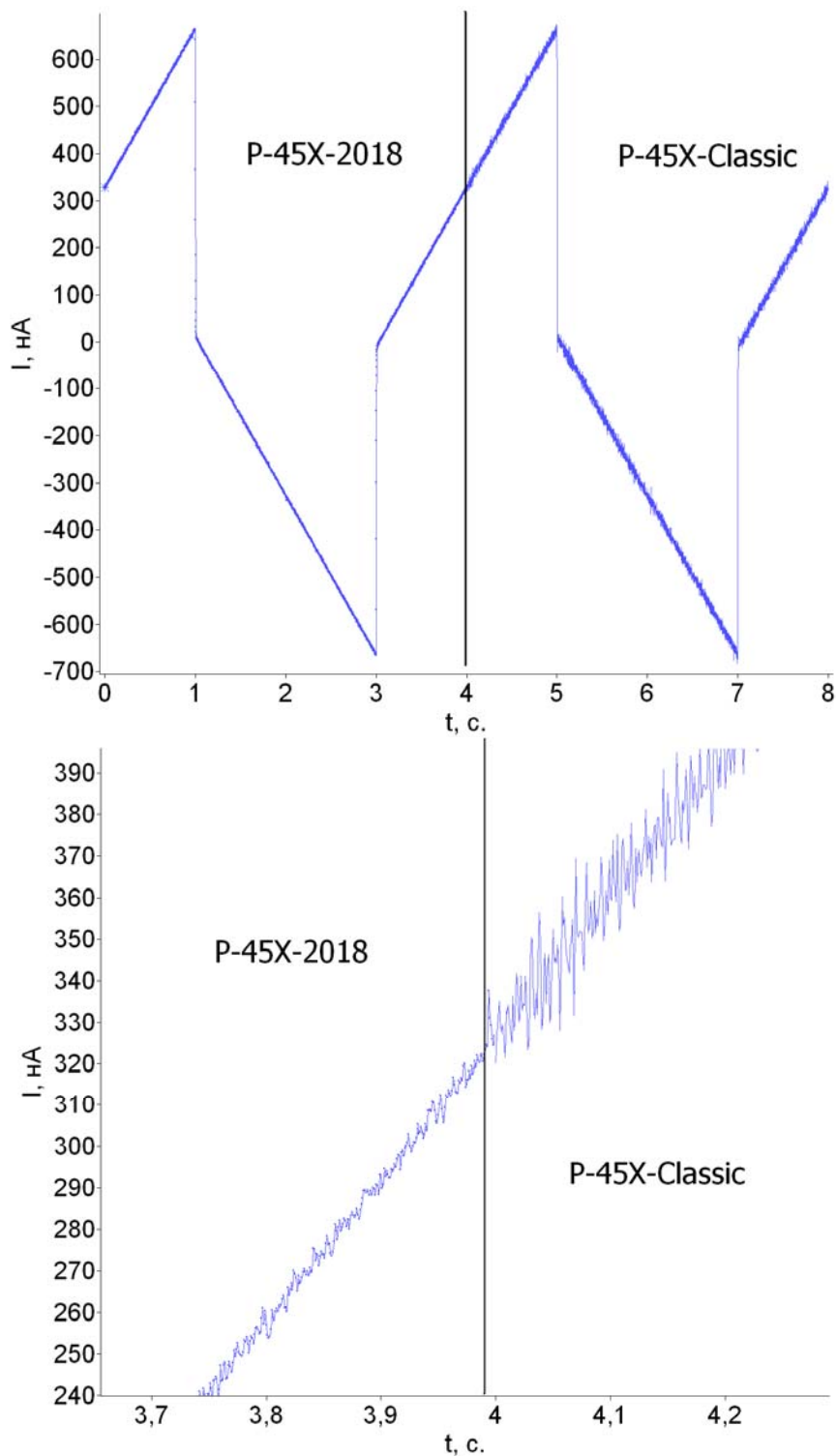
Помимо этого, частотный диапазон расширен вверх до 1 МГц (был 0.5 МГц), а вниз до 0.1 мГц (был 1 мГц).

Также большие изменения претерпел узел IR-компенсации и измерения тока. Модель 2018 года внесена в Госреестр СИ РФ и может быть поверена.

В настоящем документе приведены практические результаты сравнения двух моделей. Выделены самые показательные примеры. Мы надеемся, что он поможет Вам выбрать наиболее подходящую модель прибора.

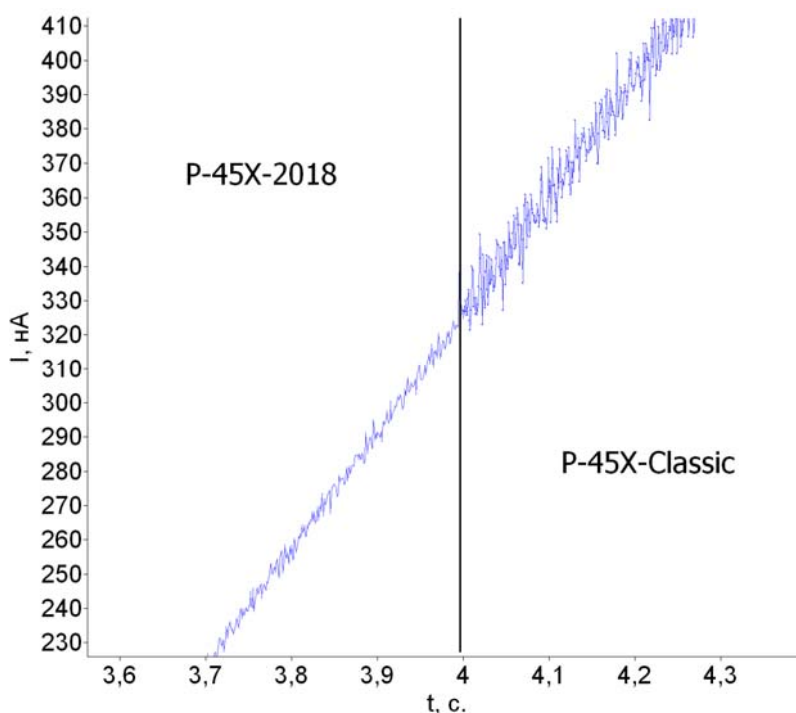
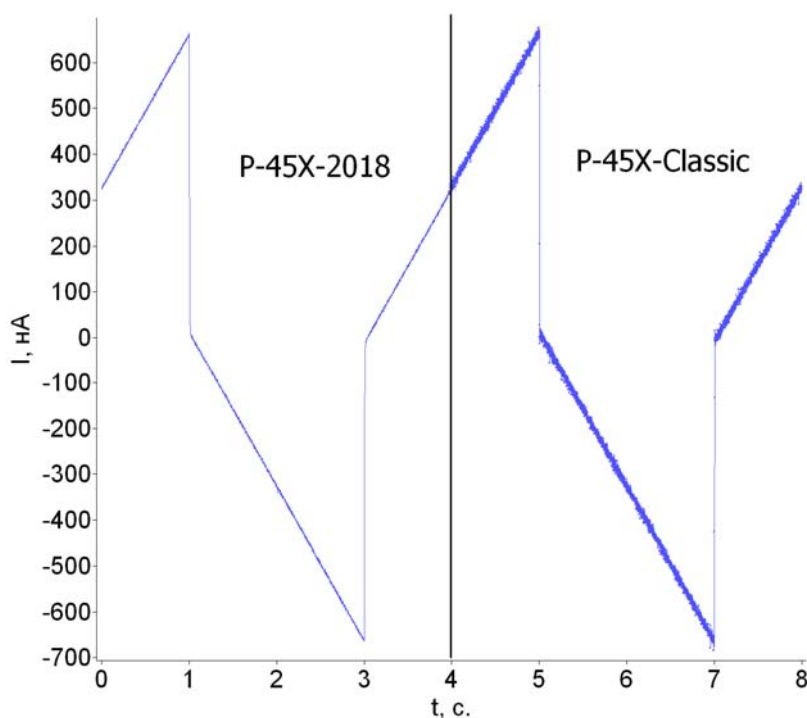
RC – цепь.

Тестовый объект, RC – цепь состоящая из резистора сопротивлением 1 МОм параллельно с конденсатором 1 мкФ, последовательно с резистором 100 Ом. Как видно имеется заметное снижение амплитуды шумов:



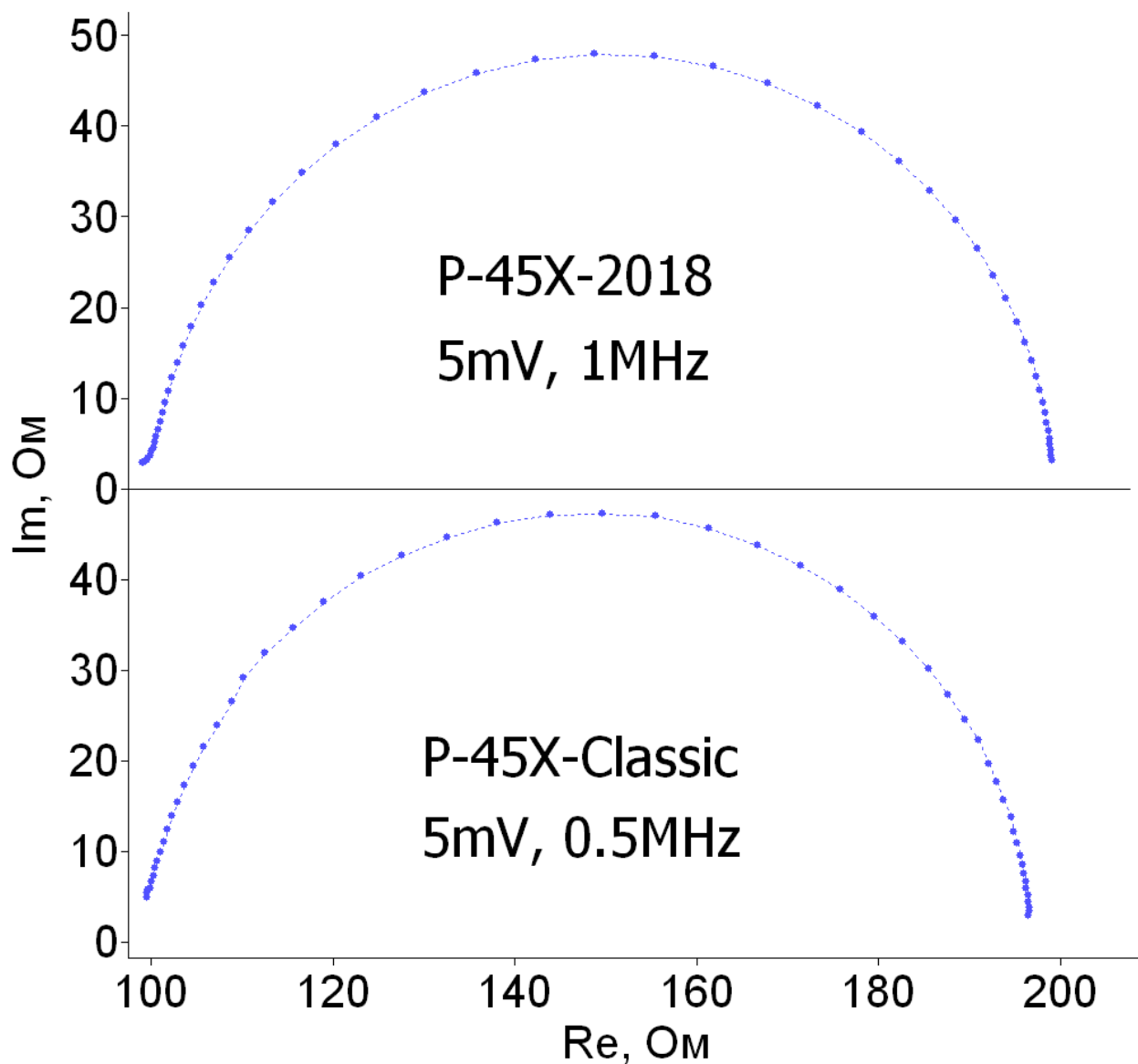
RC – цепь, высокое сопротивление цепи электрода сравнения.

Тот же тестовый объект, что и в предыдущем случае, но в разрыв цепи провода Ref установлен резистор сопротивлением 43 кОм для симуляции сопротивления разделителей электрода сравнения. В дополнение к предыдущему примеру тестирует стабильность потенциостата.



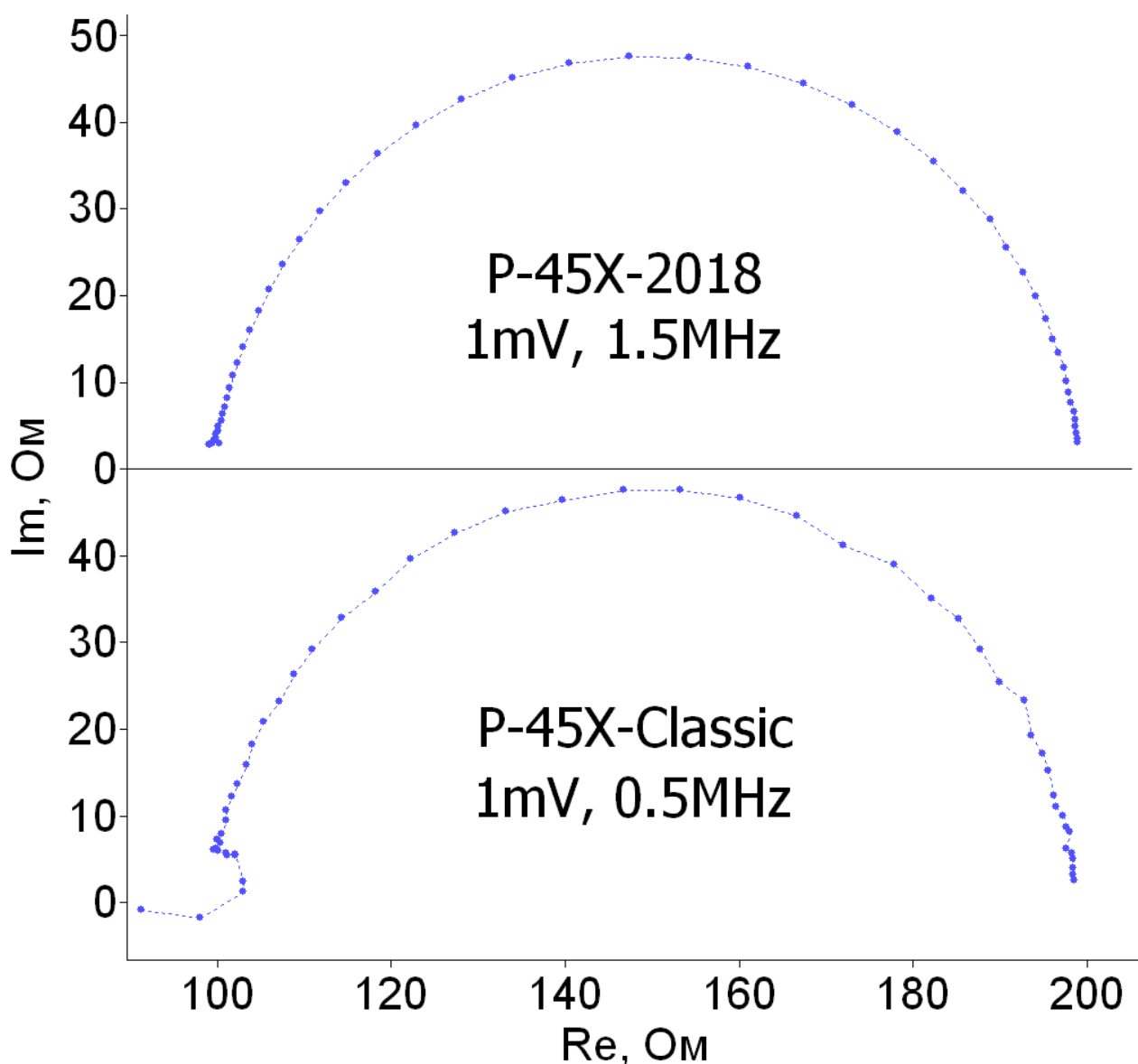
RC – цепь, тестирование импеданса

Стандартная высокочастотная тестовая цепь из резистора 100 Ом параллельно с конденсатором 0.1 мкФ, последовательно с резистором 100 Ом. Диапазон потенциала 2 В. На рисунке приведена амплитуда переменного сигнала, а также верхний частотный предел. Демонстрирует качество работы в верхнем диапазоне частот.



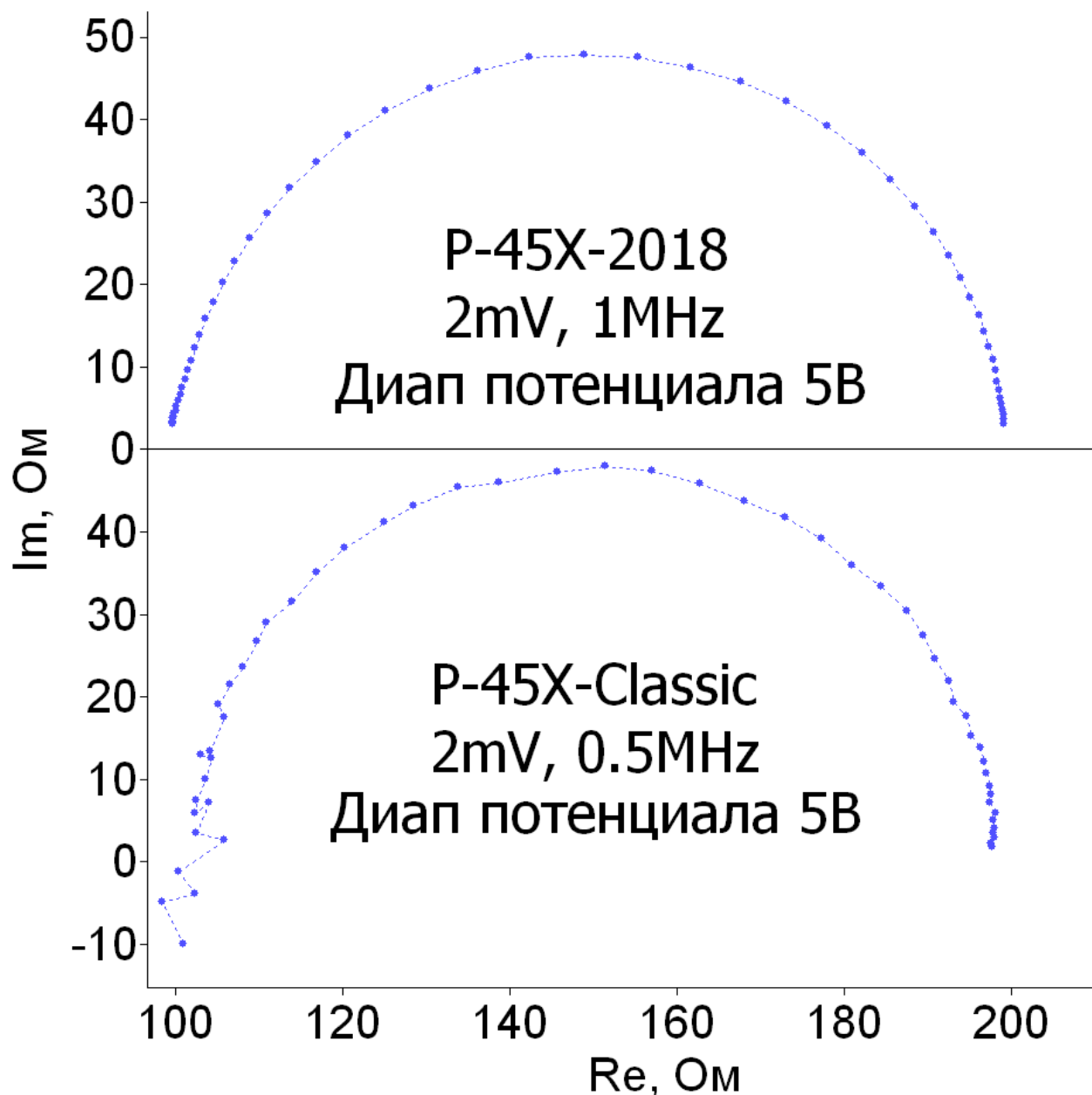
RC – цепь, тестирование импеданса

Та же тестовая цепь, что и в предыдущем случае. Диапазон потенциала 1 В. На рисунке приведена амплитуда переменного сигнала, а также верхний частотный предел. Демонстрирует качество работы в верхнем диапазоне частот, а также работу при малых амплитудах синусоидального сигнала. Модель 2018 года работает в инженерном режиме с завышенным верхним частотным пределом 1.5 МГц (штатно 1 МГц), для проведения более жестких испытаний.



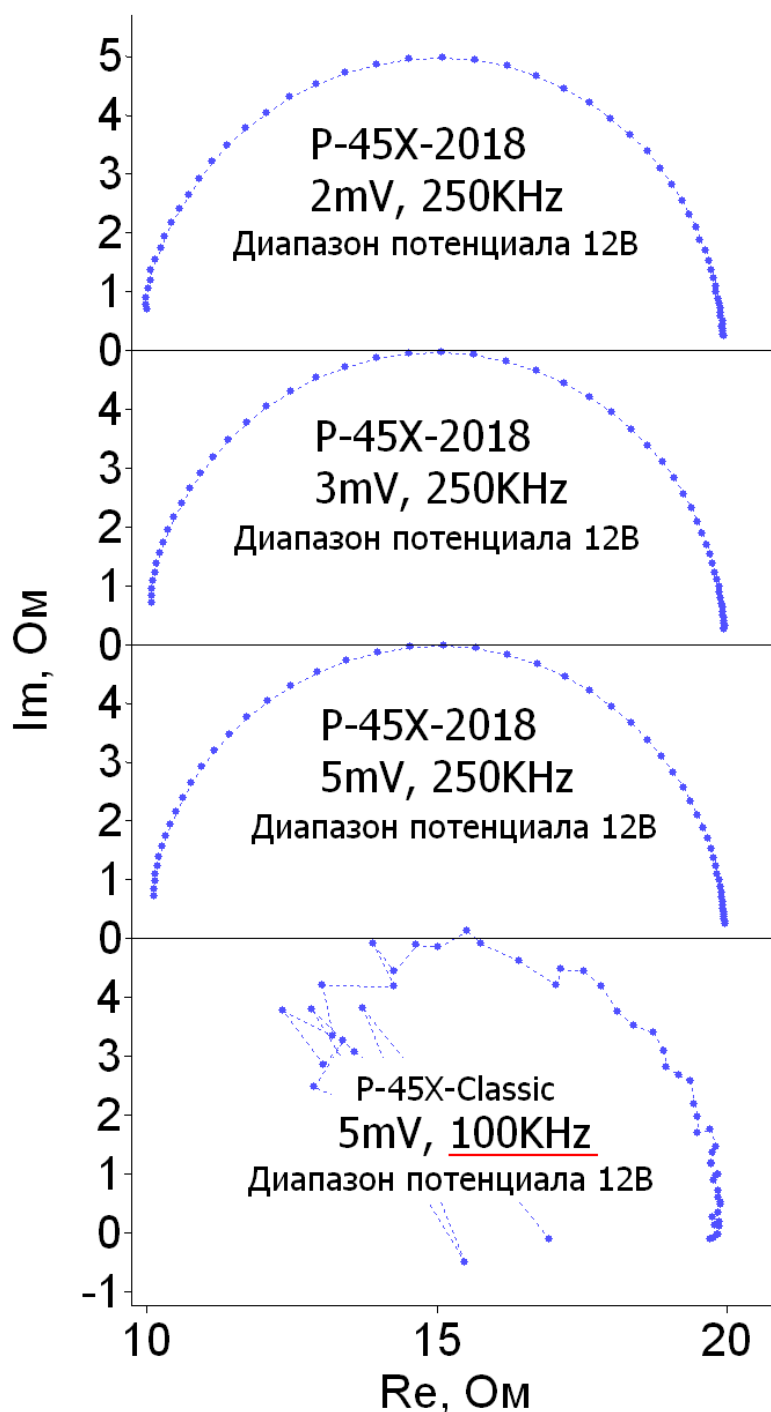
RC – цепь, тестирование импеданса

Та же тестовая цепь, что и в предыдущем случае. Диапазон потенциала 5 В. На рисунке приведена амплитуда переменного сигнала, а также верхний частотный предел. Демонстрирует качество работы в верхнем диапазоне частот, а также работу при малых амплитудах синусоидального сигнала. Наглядно видно преимущество обновленной модели.



RC – цепь, тестирование импеданса

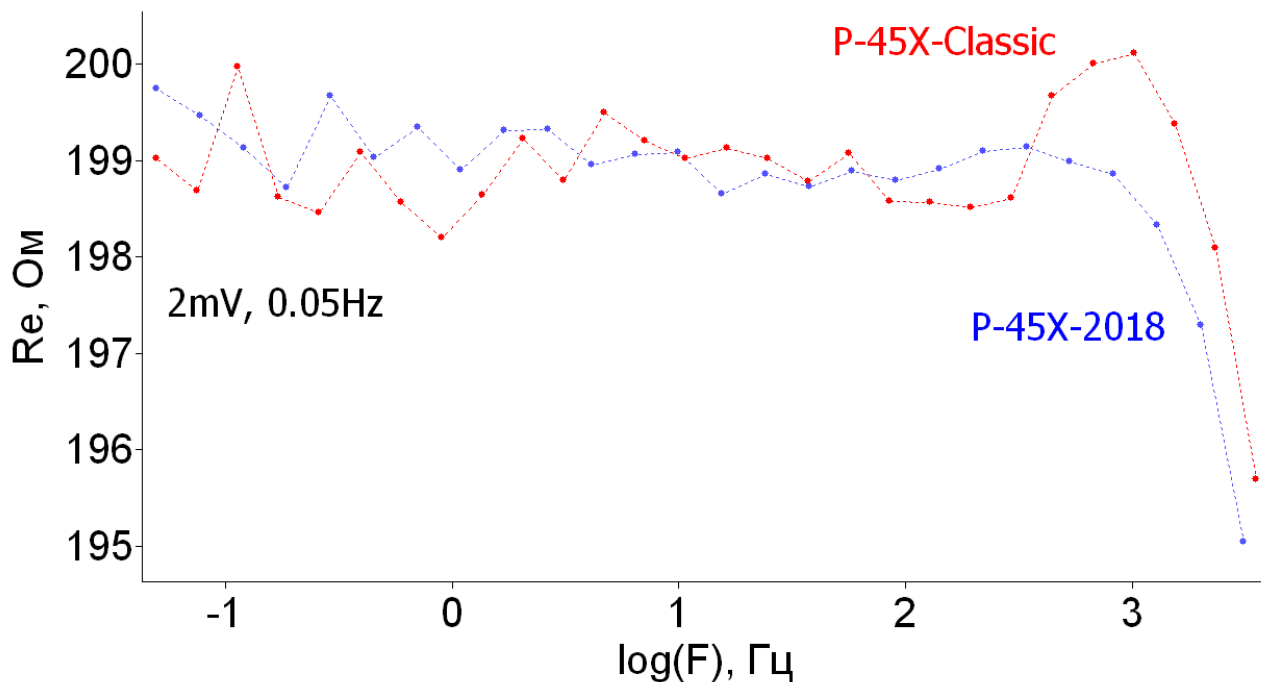
Стандартная высокочастотная тестовая цепь из резистора 10 Ом параллельно с конденсатором 1 мкФ, последовательно с резистором 10 Ом. Диапазон потенциала 12 В. На рисунке приведена амплитуда переменного сигнала, а также верхний частотный предел. Демонстрирует качество работы в верхнем диапазоне частот, а также работу при малых амплитудах синусоидального сигнала, где обновленная модель заметно превосходит классическую.





RC – цепь, тестирование импеданса

Стандартная высокочастотная тестовая цепь из резистора 100 Ом параллельно с конденсатором 0.1 мкФ, последовательно с резистором 100 Ом. Диапазон потенциала 2 В. На рисунке приведена частотная зависимость действительной составляющей импеданса от частоты. Видно снижение разброса экспериментальных данных для обновленной модели в широкой полосе частот.



Низкоомное сравнение (короткое замыкание четырехточечным методом)

Потенциостат P-45X модели 2018 года проектировался прежде всего для высококачественной работы с классическими электрохимическими ячейками. Планировалось, что нишу работы с низкоомными объектами, такие как химические источники тока, займет модель P-40X, так как она позволяет измерять малые импедансы менее 1 мОм. Однако, благодаря этому, его невозможно модернизировать для работы на частотах выше 500 КГц. Приведенный ниже пример наглядно демонстрирует разницу между двумя этими приборами. Если Вам необходимо работать с объектами, высокочастотный импеданс (ESR) которых менее 20-30 мОм (достаточно мощные ХИТ, в лабораторной практике не самый частый случай), то Вам лучше подойдет потенциостат P-40X, так как его разброс модуля импеданса на частотах ниже 1 кГц составляет менее 10 микроом. То есть примерно в 20 раз ниже, чем у P-45X модели 2018 года, это единственная характеристика, в которой P-40 превосходит P-45X. В противном случае, эта особенность прибора не является для Вас принципиальной, а больший интерес будут представлять другие показатели качества прибора, ради которых создавался потенциостат P-45X модели 2018 года.

