



ООО «ЭЛИНС»

**Инструкция по эксплуатации для программного  
обеспечения импедансметров  
"Z-Pack-2"**

*Черноголовка 2011*

[www.elins.su](http://www.elins.su)

## Содержание

1	Введение, основные возможности программы PS_Pack_2	3
2	Основное окно программы PS_Pack_2	5
2.1	Главное меню программы и кнопки быстрого доступа	7
2.2	Селектор типа эксперимента и кнопки быстрого перехода	9
2.3	Панель управления прибором в основном окне программы	10
2.4	Панель отображения дополнительных параметров	12
3	Основные рабочие режимы	14
3.2	Стационарные рабочие режимы	14
3.2	Ступенчатый режим	17
3.6	Режим программатора	20
4	Окно диаграммы	21
7	Окно настроек прибора	23
8	Окно настроек программы	24
9	Окно калибровок	27
10	Окно настроек входной компенсации	28
11	Окно обработки данных в ручном режиме	30

## # Введение, основные возможности программы Z\_Pack\_2

Программное обеспечение (ПО) Z\_Pack\_2 предназначено для работы с импедансметрами производства ООО "Элинс". ПО позволяет работать в следующих основных режимах:

Стационарный,  
Ступенчатый,  
Режим программатора.

Стационарный режим позволяет **регистировать спектр импеданса на переменном токе** в заданном интервале частот. Для приборов, имеющих постояннотоковую поляризацию, еще до регистрации спектра импеданса может быть **задан постоянный потенциал** на определенное время или до достижения определенного условия (ток, заряд, мощность, стационарность).

**Ступенчатый режим** состоит из нескольких, последовательно выполняемых однотипных стационарных режимов, при этом для каждого такого стационарного режима задается свое значение постоянного потенциала. Оно может изменяться ступенчато от одного стационарного режима к другому, или может быть задано пользователем в виде произвольной таблицы.

**Программатор** состоит из не более чем пяти, последовательно выполняемых произвольных стационарных режимов. Вся эта последовательность может быть повторена до тысячи раз.

Приборы с постояннотоковой поляризацией могут быть использованы в стационарных режимах без развертки частоты.

Программа производит **автоматическое резервирование данных** на жесткий диск по завершении каждого шага перед переходом к следующему.

ПО позволяет изменять основные задаваемые параметры (потенциал, частоту, диапазон, амплитуду) прямо по ходу эксперимента.

Программа имеет удобный, гибко конфигурируемый графический интерфейс с большим количеством рабочих настроек, многие из которых с целью облегчения работы пользователя могут быть **настроены программой автоматически**, например диапазоны тока-сопротивления в потенциостатических режимах и другие.

Программа имеет подробную встроенную справочную систему, а также всплывающие подсказки ко всем имеющимся в ней элементам управления.

ПО позволяет производить простые операции над зарегистрированными данными: аппроксимация прямой и окружностью, удаление или добавление данных, автоматическая и ручная компенсация паразитных геометрических искажений импеданса.

Подробную информацию о возможностях программного обеспечения Вы можете найти в инструкциях к программному обеспечению на установочном диске из комплектации прибора или на нашем сайте [www.elins.su](http://www.elins.su) в разделе загрузок.

### Технические параметры программного обеспечения Z\_Pack\_2:

Параметр	Значения
Максимальное количество точек данных для постоянного сигнала в одном шаге	20 тысяч точек
Максимально количество точек данных для переменного сигнала (импеданса) в одном шаге	Одна тысяча точек
Максимальное количество независимых шагов в программаторе	5 шагов
Максимальное количество однотипных повторов (циклов) программы программатора или ступеней	Одна тысяча циклов
Скорости регистрации постояннотоковых данных: В режиме медленно В режиме нормально В режиме быстро	~2.3 секунды на точку ~3 точки в секунду ~9 точек в секунду
Максимальная скорость регистрации данных импеданса	До 13 точек (частот) в секунду (частота выше 1 КГц без усреднения)

Для работы с **несколькими приборами на одном компьютере** необходимо сделать следующее:

На жестком диске нужно создать рабочие папки для каждого прибора отдельно. Например их можно назвать по серийным номерам подключаемых приборов. В эти папки нужно скопировать управляющую программу со всеми сопутствующими ей файлами (при этом для импедансметров для каждого прибора будет индивидуальной своя папка с этими файлами "cfgfiles", находящаяся в той же папке "Z\_Pack\_2", что и управляющая программа Z\_Pack\_2).

После этого можно включить первый прибор. Далее нужно запустить его копию программы. Программа с ним соединится, после этого он будет готов к работе.

Далее можно включить следующий прибор и запустить его копию программы и так далее для всех приборов.

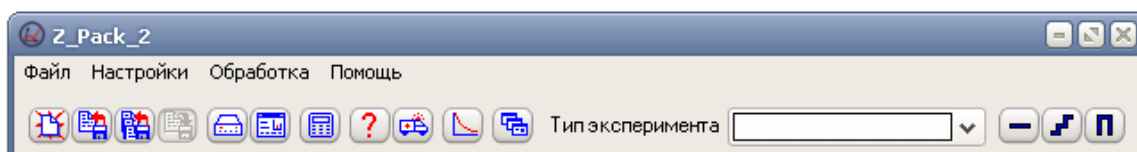
#### **Примечания:**

В процессе работы программа использует и хранит временные данные в файлах, находящихся в папке cfgfiles. В том числе в этой папке находятся и калибровочные файлы прибора. Настоятельно не рекомендуется менять что либо в этой папке.

Во все параллельно запущенные программы может быть загружена одна и та же программа программатора.

Параллельно запущенные программы не могут использовать один и тот же файл для резервирования данных.

## # Основное окно программы Z\_Pack\_2



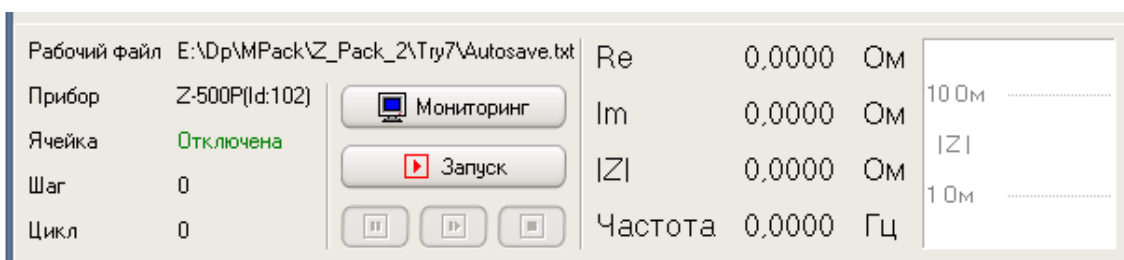
В верхней части основного окна программы находятся:

Главное меню программы (Файл, Настройки, Обработка, Помощь),

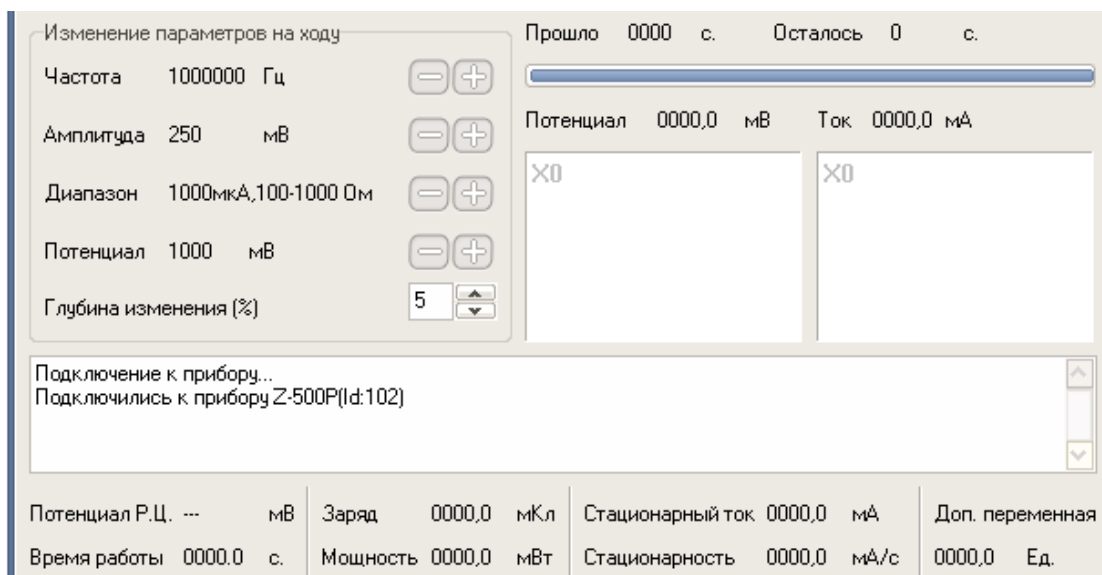
Панель с кнопками быстрого доступа к основным функциям главного меню,

Селектор типа эксперимента и кнопки быстрого перехода от одного типа эксперимента к другому.

Ниже находится панель управления прибором с основными отображаемыми параметрами:



Под ней расположена панель отображения дополнительных параметров (она может быть отключена для экономии места на рабочем столе в окне настроек программы):

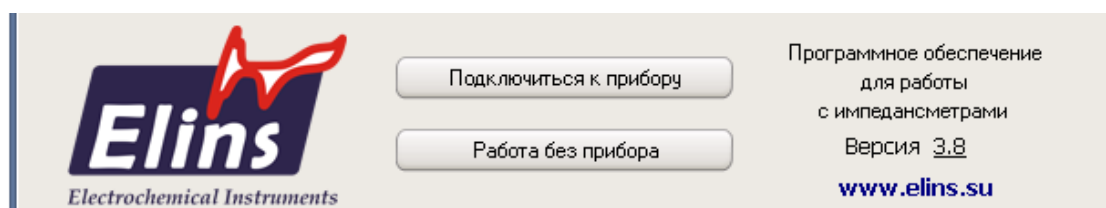


В самой нижней части основного окна находится строка состояния, в которой выводится информация о текущем состоянии программы:



При необходимости основное окно программы может быть сжато или наоборот расширено по горизонтали.

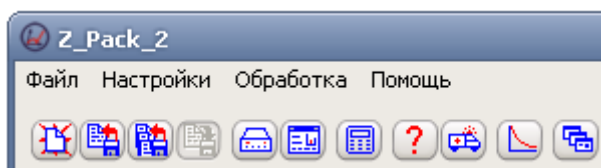
Сразу после запуска программы пользователю предлагается выбрать одно из следующих действий: либо подключиться к прибору, либо работать без него:



При наведении указателя мыши на одну из кнопок появится всплывающая подсказка. При подключении к прибору программа произведет соединение с ним и выведет результат. Также можно выбрать режим автономной работы без прибора для обработки данных (разработчиками планируется дальнейшее дополнение программы возможностью обработки спектров импеданса).

В случае отсутствия подключенных приборов программа прекратит попытки с ним соединиться примерно через 3 секунды.

## # Главное меню программы и кнопки быстрого доступа



Практически все функции главного меню программы продублированы кнопками быстрого к ним доступа в верхней левой части основного окна программы. Исключение составляет только закладка О программе в меню Помощь. При нажатии на нее отображается логотип ООО "Элинс", текущая версия ПО и другая информация.



При нажатии этой кнопки пользователем создается новый рабочий файл, в который программа будет резервировать зарегистрированные данные.



При нажатии этой кнопки пользователь открывает ранее сохраненный рабочий файл с рабочими данными. После этого можно заняться обработкой или просмотром открытых данных.



При нажатии этой кнопки происходит добавление вновь открываемого файла к уже имеющемуся (открытому до этого или зарегистрированному). Можно добавить несколько файлов.

Режим добавления настраивается в свойствах программы: либо - файлы, открытые позднее (добавленные), будут располагать свои данные поверх ранее открытых. Например: изначально был рабочий файл с тремя циклами работы. Пользователь добавил файл с одним циклом работы. При этом получится, что в первом (открытом программой) файле первый цикл будет замещен на первый цикл добавленного.

Либо, добавляемые файлы будут встраиваться в конец уже открытых данных, увеличивая номера циклов. При этом в приведенном примере получится 4 цикла. 4й цикл будет соответствовать первому циклу добавляемого файла, а первые три останутся теми же, что и были.

На жестком диске же первый файл НЕ будет изменен до тех пор, пока Вы его намеренно не сохраните из программы. Эта опция позволяет манипулировать данными - дополнять их, или просматривать и обрабатывать одновременно несколько экспериментов.




Кнопка сохранения зарегистрированных или обработанных данных. Пользователь может в любой момент (кроме того времени, когда происходит выполнение эксперимента) сохранить данные.





Кнопка открывает окно настроек прибора.



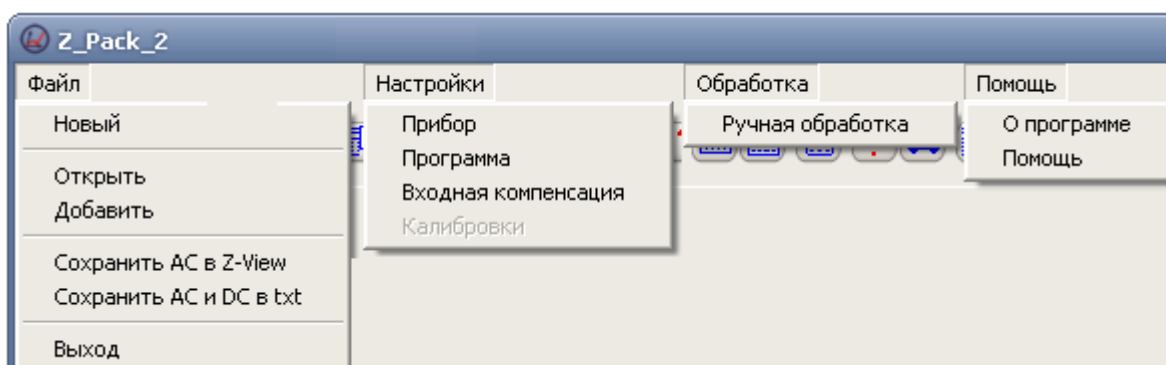
Кнопка открывает окно настроек программы.

 Кнопка вызова справки к программе.

 Кнопка вызова "скорой помощи". Выводит адрес в интернете и электронный адрес службы поддержки ООО "Элинс" - [www.elins.su](http://www.elins.su) и [elins911@mail.ru](mailto:elins911@mail.ru) соответственно.

 Кнопка открывает окно диаграммы. В нем же задаются основные параметры диаграммы (ее тип – оси, номера отображаемых цикла и шага, границы осей, настройки маркеров диаграммы).

Основное меню программы выглядит следующим образом:



Практически все функции меню дублированы кнопками, кроме меню обработки и настроек входной компенсации.

В меню Обработка находится один пункт – ручная обработка данных.

Пункт Входная компенсация находится в меню Настройки.

Функция сохранения данных в формате Z-view настраивается в свойствах программы. Имеется возможность автоматически вставлять название режима в название файла или нет. В любом случае в название файла автоматически будут добавлены номера цикла и шага.



## # Селектор типа эксперимента и кнопки быстрого перехода



В центральной и правой частях основного окна программы находится выпадающее меню, в котором пользователь может выбрать тип планируемого эксперимента. Также можно выбрать тип эксперимента нажав соответствующую кнопку (в селекторе эксперимента при этом отобразится название типа эксперимента):



Кнопка открывает окно настройки параметров стационарных режимов – вольтметра, потенциостата, гальваностата.



Кнопка открывает окно настройки параметров ступенчатого потенциостатического или гальваностатического режима.



Кнопка открывает окно настройки параметров программатора.

## # Панель управления прибором в основном окне программы

Рабочий файл	E:\Dp\MPack\Z
Прибор	Z-500P(Id:102)
Ячейка	Отключена
Шаг	0
Цикл	0

В левой части панели управления прибором отображаются текущие данные эксперимента:

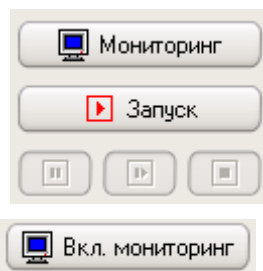
Рабочий файл, в который происходит резервирование зарегистрированных данных,

Тип подключенного прибора,

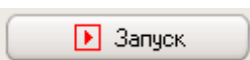
Состояние ячейки с последнего раза, как прибор ее обновил (включена или выключена),

Номер выполняемого шага и цикла.

Правее находятся кнопки управления экспериментом:



Кнопка включения мониторинга. Мониторинг производит регистрацию постоянно-токовых данных не сохраняя их, а только отображая. Работает неограниченно долго и не реагирует на перегрузки по потенциалу. Может быть запущен в промежутках между экспериментами или до эксперимента. Скорость работы АЦП в режиме мониторинга настраивается в окне настроек прибора.



Эта кнопка запускает выбранный эксперимент. Неактивна при отсутствии подключения к прибору или в случае если не выбран рабочий файл (последнее можно разрешить-запретить в окне настроек программы).



Кнопка паузы принудительно заканчивает эксперимент в котором много циклов текущим выполняемым циклом (полностью его завершая, но не переходя к следующему).



Кнопка принудительного перехода к следующему шагу или циклу. Полезна, например, в том случае, если в ступенчатом режиме Вы ждете выхода на стационарное значение, и он произошел заметно быстрее, чем Вы запланировали, и Вам нет смысла впустую ждать полного завершения текущей ступени, а для экономии времени уже можно перейти к следующей. Аналогично производит

немедленный переход от постоянного потенциала к развертке частоты в текущем шаге.

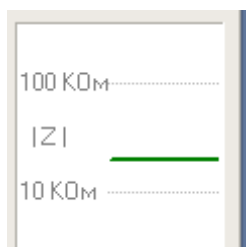


Немедленно прекращает выполнение эксперимента (текущий цикл, шаг, зарегистрированное значение тока и потенциала будут последними, последующие возможные шаги или циклы выполнены не будут, а эксперимент будет завершен).

Еще правее находится панель отображения данных импеданса:

Re	20031	Ом
Im	8,674	Ом
Z	20031	Ом
Частота	14,007	Гц

В самой правой части основной панели управления прибором находится вспомогательное окно отображения модуля полного импеданса в абсолютных координатах текущего диапазона тока-сопротивления:



На ней отображаются несколько последних точек полного модуля импеданса от времени. Количество отображаемых точек задается пользователем в окне настроек программы. По ходу работы диаграмма может менять свой цвет:

Светло зеленый в верхней части – по импедансу диапазон недогружен, рекомендуется выбрать более тонкий.

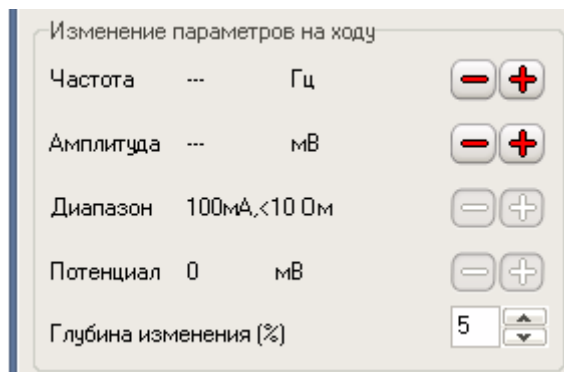
Зеленый – выбран наиболее подходящий диапазон.

Красный в нижней части – выбранный диапазон перегружен по импедансу, рекомендуется выбрать более грубый.

Также на этой диаграмме отображаются границы текущего диапазона, чтобы пользователь мог ориентироваться по ним.

## # Панель отображения дополнительных параметров

В левой части панели дополнительных параметров находится группа элементов управления, позволяющая изменять основные параметры эксперимента прямо во время его выполнения:



Во время установления постоянноточковых сигналов (до перехода к развертке частоты) пользователь может изменять диапазон и значение постоянного потенциала.

Во время развертки частоты при отключенной постоянноточковой поляризации пользователь может изменять значение амплитуды переменного сигнала, а также частоты.

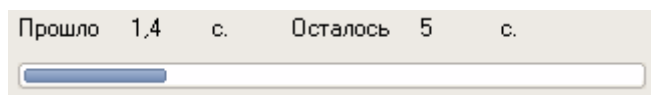
В нижней части рассматриваемой группы элементов находится задатчик глубины изменения варьируемого параметра. Глубина изменения может меняться от 1 до 20% от исходного значения изменяемого параметра.

### **Внимание:**

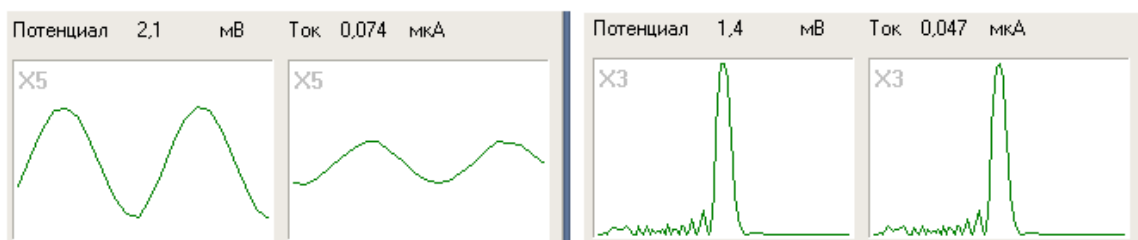
Изменения, проведенные во время стационарного или ступенчатого режимов работы остаются на весь оставшийся эксперимент.

Изменения же произведенные во время работы программатора остаются только на тот шаг, в котором они были произведены. С наступлением следующего шага или цикла все измененные параметры будут возвращены к исходным значениям (введенным при создании программы программатора).

В правой и центральной части панели дополнительных параметров отображается прогресс выполнения запущенного эксперимента:



Ниже находятся вспомогательные диаграммы (осциллограммы), на которых отображаются исходные сигналы. Имеется возможность отображать их либо как есть – в виде синусоид, либо в виде спектра (края спектра соответствуют 0,1 слева и 10 кратному значению рабочей частоты справа):



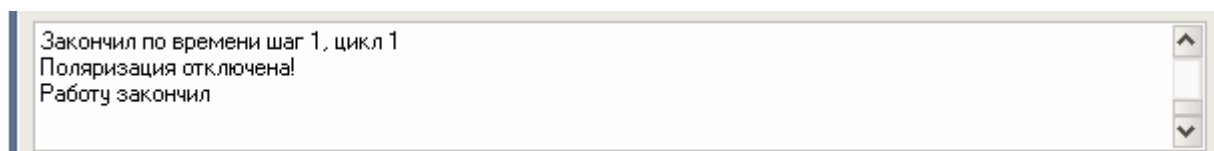
Тип вспомогательных диаграмм может быть выбран в окне настроек программы. Также их тип можно менять по ходу эксперимента, кликнув по одной из диаграмм мышью один раз. Также в окне настроек программы задается максимальное количество периодов синусоиды, которое необходимо отображать (в приведенном примере их два).

При включенной постоянноточковой поляризации над каждой диаграммой (осциллограммой) отображается значение постоянноточкового потенциала и тока. Цвет кривой на диаграмме может быть светло зеленым (при недостаточной загрузке диапазона или слабом переменном сигнале), зеленым, когда все в порядке, или красным, когда имеется перегрузка.

Пользователю настоятельно рекомендуется наблюдать за исходными сигналами, чтобы синусоиды были по возможности неискаженными. Искажения обычно можно снять подобрав более грубый диапазон, или снизив амплитуду переменного сигнала.

Также на осциллограммах в верхнем левом углу отображается степень аналогового усиления сигналов. Максимальное значение 5 принимается обычно на малых (менее 10 мВ) амплитудах переменного сигнала. Минимальное 0 на постоянноточковых измерениях.

Ниже находится меню сообщений о работе программы:



Под этим меню при включенной поляризации отображаются вспомогательные постоянноточковые параметры:


Потенциал Р.Ц. ---	мВ	Заряд	0,038	мкКл	Стационарный ток	0,038	мкА	Доп. переменная
Время работы	1,03	с.	Мощность	0,065	нВт	Стационарность	-0,008	мкА/с
								0000,0 Ед.

Тип дополнительной переменной (единственной не являющейся постоянноточковой) может быть выбран в окне настроек программы до начала эксперимента.

## # Стационарные рабочие режимы

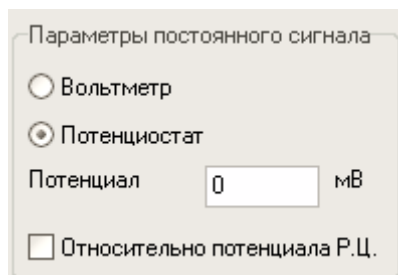
В окне параметров стационарного режима можно задать и отредактировать основные его параметры.

Работа прибора с **включенной постояннотоковой поляризацией** в стационарном режиме выглядит следующим образом: сначала прибор задает постоянный потенциал заданный пользователем (или находится в режиме вольтметра).

По истечению заданного пользователем времени, или по достижению одного из других условий (см. далее) прибор переходит к развертке частоты. При этом прибор начинает прикладывать к уже установленному постоянному потенциалу переменный, заданной частоты и амплитуды. Прибор может перейти к развертке частоты сразу, без достижения какого либо остановочного условия при нажатии пользователем кнопки  в основном окне программы.

В режиме с **выключенной постояннотоковой поляризацией** (или если прибор ее не поддерживает) вместо постояннотокового предварительно (подготовительного) режима будет присутствовать двухсекундная задержка, необходимая прибору для подготовки к запуску развертки частоты.

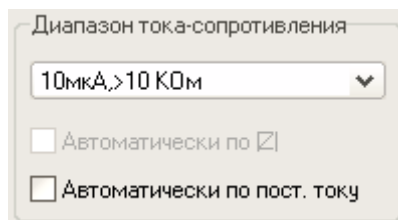
При включенной постояннотоковой поляризации пользователь может выбрать – в каком режиме прибор будет работать, вольтметр или потенциостат:



При выбранном режиме "Потенциостат" пользователь может задать постоянный рабочий потенциал. Также имеется опция задать введенный потенциал относительно потенциала разомкнутой цепи (Р.Ц.). В этом случае, перед тем, как включить ячейку, прибор сначала промеряет потенциал разомкнутой цепи в режиме вольтметра в течение 1-й секунды. Затем измеренное значение потенциала Р.Ц. будет прибавлено к введенному пользователем, и будет включена ячейка.

При работе в режиме вольтметра при переходе к развертке частоты (перед тем, как будет включена ячейка) прибор задаст в качестве постоянного потенциала последнее измеренное значение в режиме вольтметра, таким образом, чтобы постоянный ток был максимально близок к нулю.

Ниже находится панель управления диапазоном тока-сопротивления:



В ней пользователь может выбрать диапазон, а также назначить автоматический выбор диапазона по постоянному току в режиме с включенной поляризацией, или по переменному току (по модулю импеданса) в режиме с выключенной поляризацией. Также напоминаем, что пользователь может сам менять диапазон по ходу эксперимента. В этом случае рекомендуется отключить автоматические диапазоны, так как прибор будет пытаться выбирать их сам и таким образом нивелировать действия пользователя.

Правее находится панель, в которой задаются условия перехода от постоянного потенциала к развертке частоты:

Панель параметров перехода к развертке частоты. Включены следующие условия:

- При токе: 2 мА
- При заряде: 3 Кл
- При мощности: 4 Вт
- По времени: 1 с
- По стационарности: 8 мА за 1 с
- Отключить ячейку после остановки

Условие по времени является обязательным. Также пользователю не рекомендуется оставлять ячейку включенной по окончании эксперимента без действительной необходимости в этом.

Под стационарностью подразумевается средний наклон кривой тока в течение заданного времени от последней зарегистрированной точки данных (рассчитывается уравнение прямой по МНК).

В правой части окна стационарного режима находится панель задания параметров развертки частоты:

Панель параметров развертки частоты. Заданы следующие параметры:

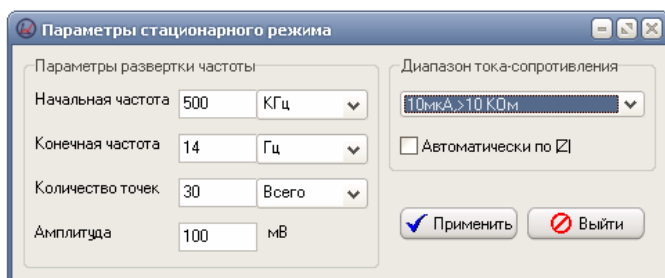
- Начальная частота: 500 КГц
- Конечная частота: 14 Гц
- Количество точек: 30 (Всего)
- Амплитуда: 100 мВ
- Не производить развертку частоты (только подготовительный пост. сигнал)

Следует отметить, что начинать можно как с более низкой частоты, так и с более высокой, а также частота может быть постоянна (в этом случае не стоит задавать количество точек "на декаду", так как получится только одна точка, сколько бы Вы их не задали).

Опция выбора типа задания количества точек частоты – "всего" или "на декаду" позволяет пользователю оставлять фиксированным шаг частоты при изменении границ частоты в случае, когда выбрано задание количества точек на декаду. Следует отметить, что в этом случае последняя отработанная частота может не совпадать с заданной пользователем точно, так как она может не попасть в заданный "На декаду" среднегеометрический шаг частоты.

Также прибор может не переходить в развертку частоты, а сразу завершить текущий шаг или эксперимент (для этого необходимо выбрать опцию Не производить развертку частоты).

Ниже приведен внешний вид окна стационарного режима при **отключенной постоянноточковой поляризации**, или для приборов без нее:

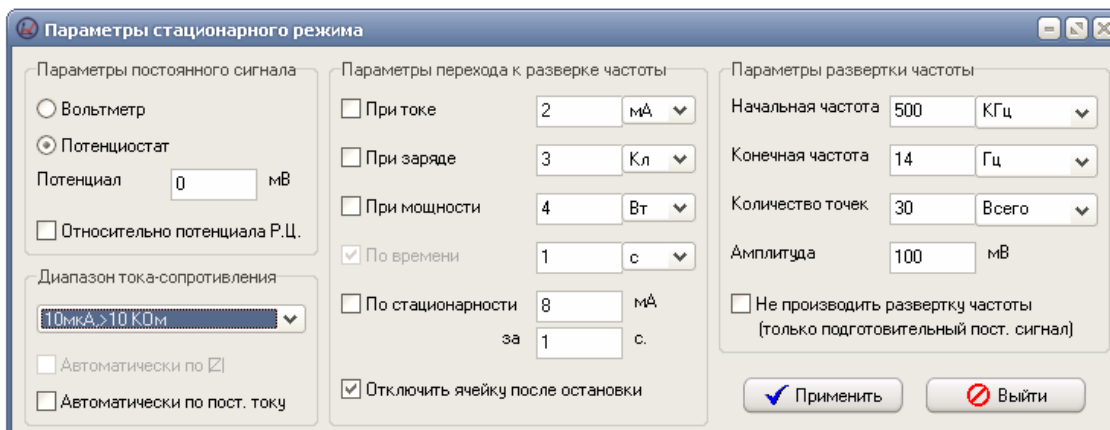


Фактически, при этом пользователь может задать только параметры развертки частоты и рабочий диапазон. Единственным серьезным преимуществом этого режима по сравнению со включенной поляризацией является то, что переключение диапазонов тока-сопротивления может производиться полностью автоматически во время развертки частоты.

Для применения введенных в параметрах изменений, необходимо обязательно нажать кнопку **Применить**.

Следует упомянуть, что **постоянноточковая поляризация включается в окне настроек прибора**.

Ниже также приведен внешний вид окна настройки параметров стационарного режима при **включенной постоянноточковой поляризации**:



### Примечания:

В стационарном режиме номер шага всегда равен 1, номер цикла также всегда равен 1.

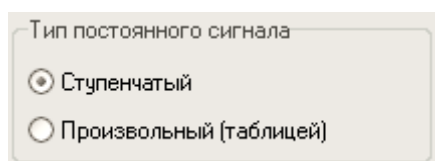
Для каждого запуска стационарного эксперимента имеется два своих независимых массива данных – постоянноточковый (ток и потенциал от времени) и переменноточковый (данные импеданса – действительная и мнимая часть от частоты).



## # Ступенчатый режим

При работе в ступенчатом режиме прибор последовательно выполняет однотипные стационарные эксперименты друг за другом. При переходе от одной ступени к другой (в этом режиме они соответствуют циклам работы программы и их количество максимально составляет 1000 штук) прибор увеличивает значение потенциала на заданную пользователем величину. Либо значения постоянных потенциалов могут быть заданы пользователем для каждой ступени произвольно (индивидуально) в виде таблицы. Однотипность же ступеней заключается в том, что все остальные параметры (параметры развертки частоты, диапазон) являются для всех ступеней одинаковыми.

В окне ступенчатого режима в верхней левой части пользователь выбирает режим работы:

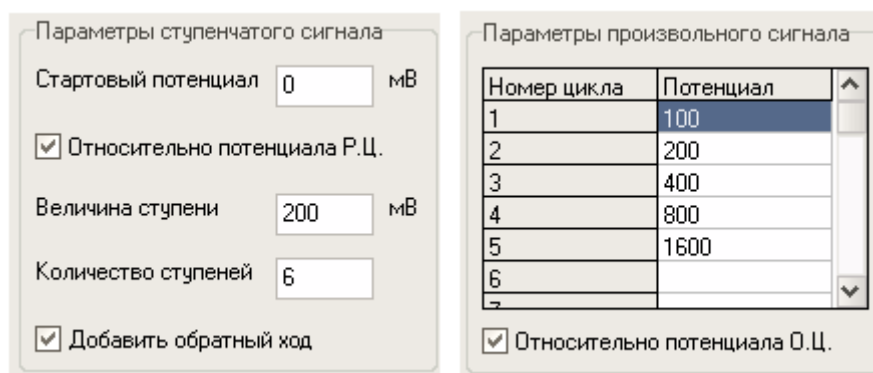


Тип постоянного сигнала

Ступенчатый

Произвольный (таблицей)

В соответствии с выбранным режимом ниже появится либо панель параметров ступенчатого постоянного сигнала, либо панель с таблицей произвольного сигнала:



Панель параметров ступенчатого сигнала:

Стартовый потенциал  мВ

Относительно потенциала Р.Ц.

Величина ступени  мВ

Количество ступеней

Добавить обратный ход

Панель параметров произвольного сигнала:

Номер цикла	Потенциал
1	100
2	200
3	400
4	800
5	1600
6	

Относительно потенциала О.Ц.

В обоих случаях потенциал может быть задан относительно потенциала разомкнутой цепи. В этом случае прибор произведет его измерение до начала всего эксперимента.

При ступенчатом сигнале пользователь задает величину ступени (она может быть и отрицательной, и равной нулю), количество ступеней, а также может быть дополнительно введен обратный ход до исходного потенциала (реверс).

При произвольном сигнале пользователь просто заполняет таблицу нужными ему значениями. Для обозначения конца списка значений следует обязательно оставить ПУСТУЮ ячейку.

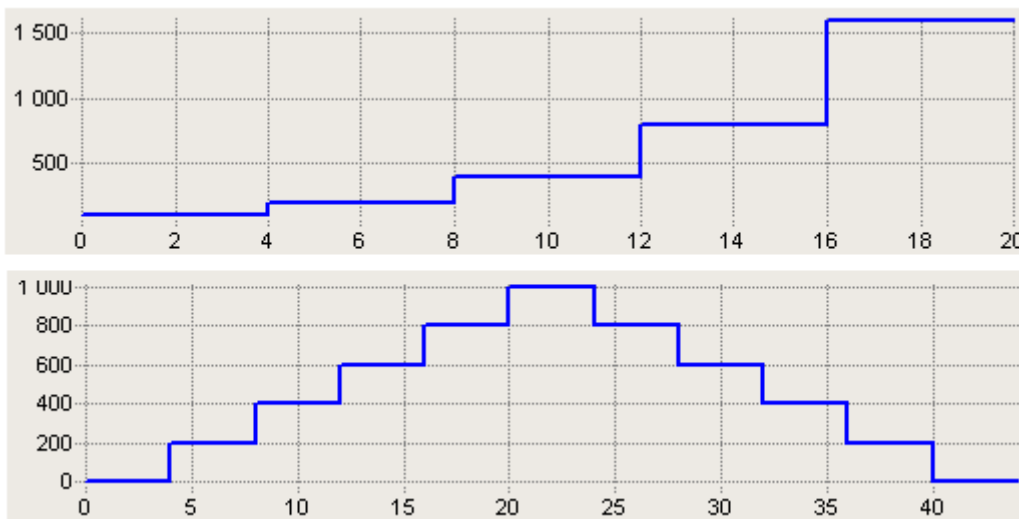
Максимальное количество "ступеней" составляет тысячу штук вместе с обратным ходом.

Как и в одиночном стационарном режиме в окне ступенчатого режима имеется панель задания условий перехода к развертке частоты. Также имеется и панель задания параметров развертки частоты:

Параметры перехода к развертке частоты		Параметры развертки частоты	
<input type="checkbox"/> При токе	0 мкА	Начальная частота	500 КГц
<input type="checkbox"/> При заряде	0 мкКл	Конечная частота	1 КГц
<input type="checkbox"/> При мощности	1 Вт	Количество точек	1000 Всего
<input checked="" type="checkbox"/> По времени	4 с	Амплитуда	1 мВ
<input type="checkbox"/> По стационарности	1 мА за 1 с.	<input type="checkbox"/> Не производить развертку частоты	
<input checked="" type="checkbox"/> Отключить ячейку после остановки		Одна ступень соответствует одному циклу работы	
		<input checked="" type="button" value="Применить"/> <input type="button" value="Выйти"/>	

Для пояснения, заметим, что по завершению развертки частоты прибор сразу перейдет к обработке следующего постоянного потенциала, то есть к следующей ступени (циклу работы, по смыслу прибора).

Также в окне параметров ступенчатого режима имеется вспомогательная диаграмма, на которой отображается прогнозируемый внешний вид постоянного потенциала (без учета времени на регистрацию спектра импеданса):



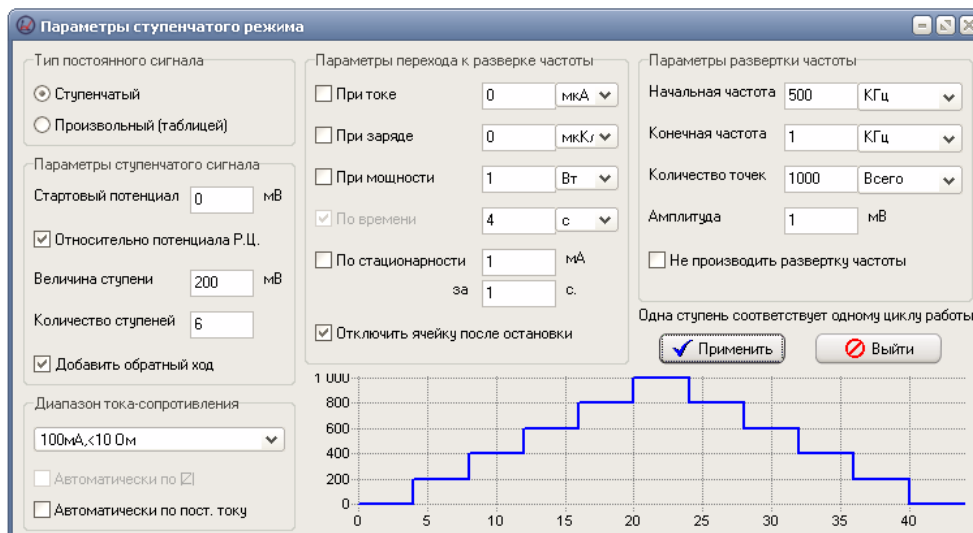
Верхний вид диаграммы соответствует произвольному сигналу, а нижний ступенчатому с включенным обратным ходом.

Ниже приведен внешний вид окна ступенчатого режима при выключенной поляризации:

Параметры ступенчатого режима		Параметры развертки частоты	
Параметры ступенчатого сигнала	Количество циклов: 6	Начальная частота	500 КГц
Диапазон тока-сопротивления	100мА, <10 Ом	Конечная частота	1 КГц
<input type="checkbox"/> Автоматически по  Z		Количество точек	1000 Всего
		Амплитуда	1 мВ
<input checked="" type="button" value="Применить"/> <input type="button" value="Выйти"/>			

В этом случае этот режим может быть использован для последовательной регистрации большого числа (до 1000 штук) однотипных годографов на одном объекте (например, эволюция системы во времени. Прошедшее время можно посмотреть в основном окне над индикатором прогресса).

Ниже также приведен внешний вид окна настройки параметров стационарного режима при включенной постоянноточковой поляризации:



Следует упомянуть, что **постоянноточковая поляризация включается в окне настроек прибора.**

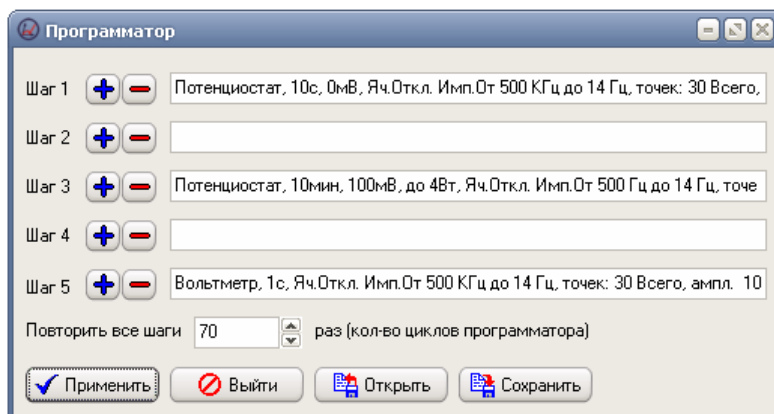
Для применения введенных в параметрах изменений, необходимо обязательно нажать кнопку **Применить**.

#### **Примечания:**

Каждая ступень потенциала соответствует одному циклу работы программы.

Для каждой такой ступени имеется два своих независимых массива данных – постоянноточковый (ток и потенциал от времени) и переменноточковый (данные импеданса – действительная и мнимая часть от частоты).


## # Программатор



В режиме программатора прибор последовательно выполняет комбинацию из не более чем пяти независимых стационарных измерений. Вся эта комбинация может быть повторена до тысячи раз.

В режиме с отключенной поляризацией программатор недоступен, так как в нем при этом нет смысла.

Каждая строка программатора имеет две кнопки:

 добавить или редактировать уже имеющийся шаг. При нажатии на эту кнопку появляется окно стационарного режима, в котором задаются параметры редактируемого шага.

 нажатие на эту кнопку позволяет удалить уже имеющийся шаг.

Правее этих кнопок находится нередатируемое пользователем краткое описание шага.

Ниже находятся меню, в котором можно ввести желаемое количество циклов (одинаковых повторов всех шагов):



В нижней части окна программатора находятся четыре кнопки управления, которые позволяют применить введенные в параметры программатора изменения, выйти из окна программатора, а также открыть или сохранить созданную программу:



Окно программатора может быть расширено или сжато по горизонтали.

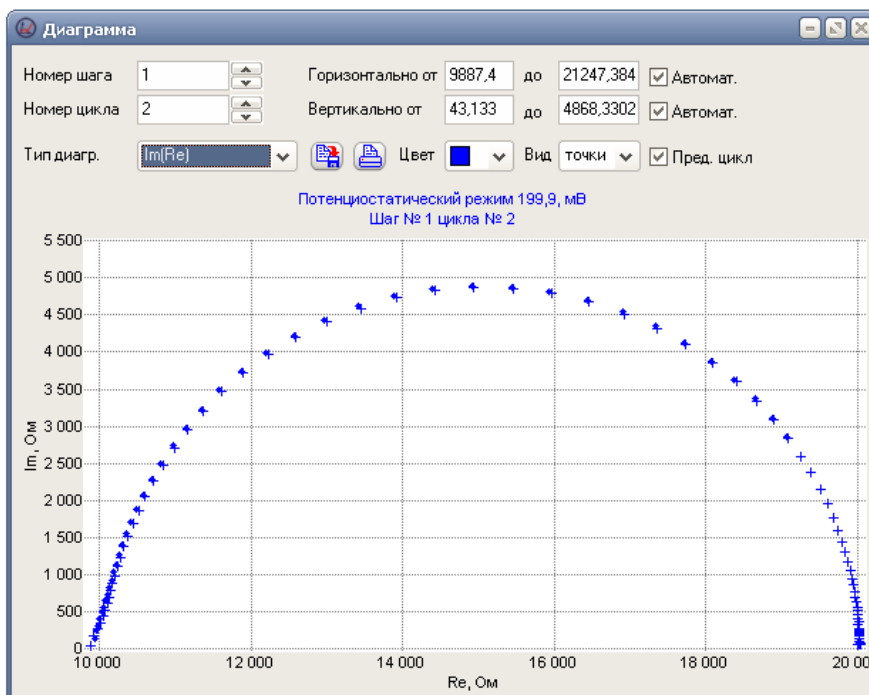
### Примечания:

Каждый **цикл** работы программатора состоит из 1-5 независимых **шагов**.

Каждый **шаг** представляет собой свой микроэксперимент, для которого имеются два массива данных - постояннотоковый (ток и потенциал от времени) и переменноточковый (данные импеданса – действительная и мнимая часть от частоты).

## # Окно диаграммы

Внешний вид окна диаграммы после проведения эксперимента в, например, ступенчатом режиме (отображается как последний цикл, так и предыдущий - измеренный перед ним):




В верхней части окна диаграммы находится панель управления ею. В ней выводятся:


Номера отображаемых шага и цикла работы:



Номер шага	1	▲	▼
Номер цикла	2	▲	▼

Пределы и автоматические свойства осей:

Горизонтально от	9887,4	до	21247,384	<input checked="" type="checkbox"/> Автомат.
Вертикально от	43,133	до	4868,3302	<input checked="" type="checkbox"/> Автомат.

 - кнопка сохранения внешнего вида диаграммы в виде картинки в формате bmp

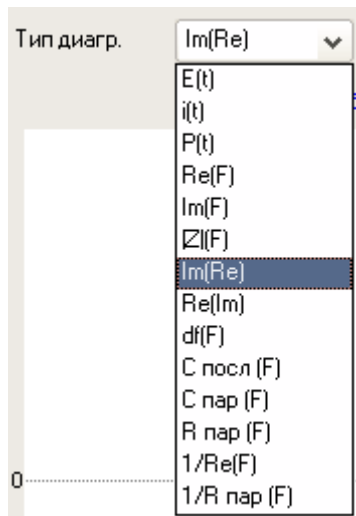
 - кнопка вывода диаграммы на печать,

Цвет  Вид  элементы управления, позволяющие выбрать тип и цвет маркеров диаграммы,

Опция отображения предыдущего цикла работы:

Пред. цикл

Также имеется выпадающее меню, в котором может быть выбран тип диаграммы:



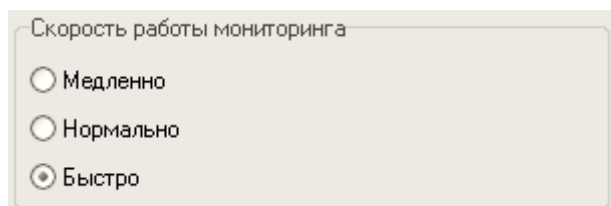
**Предыдущий цикл** работы всегда отображается **маркерами типа горизонтального крестика**. Цвет маркера тот же, что и для основного (текущего) отображаемого цикла.

Диаграмма служит для отображения **как постоянноточковых значений, так и для отображения данных импеданса**.

По завершению эксперимента пользователь может выбрать номер отображаемого цикла или шага работы для его просмотра.

## # Окно настроек прибора

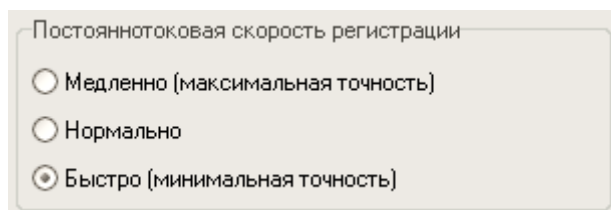
В окне настроек прибора пользователь может настроить скорость работы мониторинга:



Скорость работы мониторинга

- Медленно
- Нормально
- Быстро

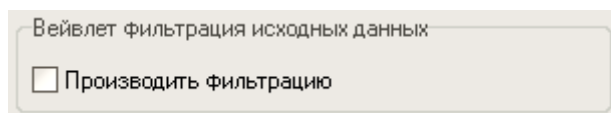
Следующей настройкой является скорость регистрации стационарных данных (приближенные численные значения скоростей регистрации приведены в таблице в разделе основных возможностей ПО):



Постояннотоксовая скорость регистрации

- Медленно (максимальная точность)
- Нормально
- Быстро (минимальная точность)

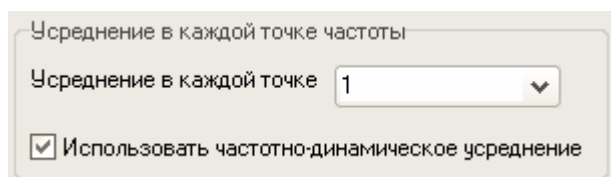
Включение выключение фильтрации данных:



Вейвлет фильтрация исходных данных

Производить фильтрацию

Усреднение (скорость регистрации) при работе по переменному току:

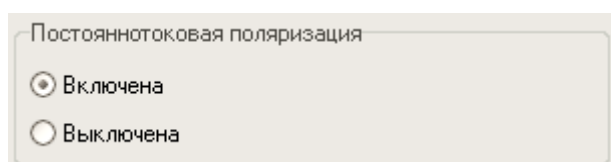


Усреднение в каждой точке частоты

Усреднение в каждой точке 1

Использовать частотно-динамическое усреднение

Постояннотоксовая регистрация:



Постояннотоксовая поляризация

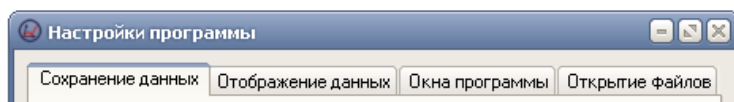
- Включена
- Выключена

От настройки поляризации зависит очень много функций программы, поэтому рекомендуем обратить на этот пункт особое внимание. Эта опция всегда отключена у приборов без постояннотокковой поляризации.

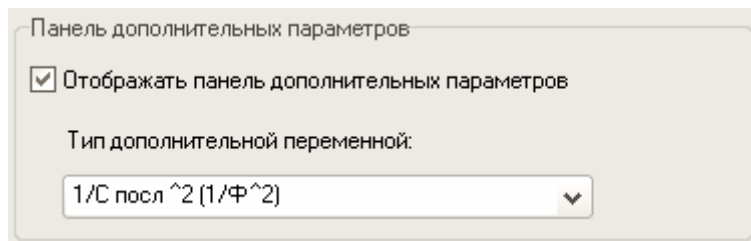
Если Вы не уверены в том, какие параметры лучше выбрать – нажмите кнопку Стандартные для выбора заводских настроек.

## # Окно настроек программы

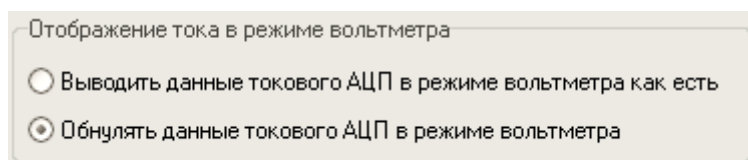
Окно настроек программы разбито на 4 вкладки. В каждой вкладке имеется по несколько групп настроек:



В окне настроек программы пользователь может настроить отображение панели дополнительных параметров.

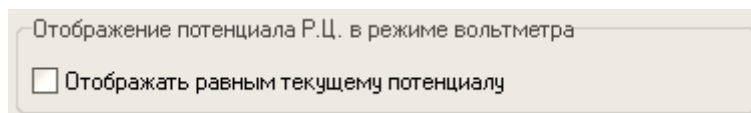


Тип отображения данных токового АЦП при работе прибора в режиме вольтметра:

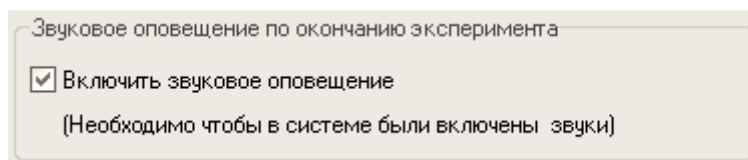


АЦП всегда имеет некоторый шум регистрации, пользователю предлагается отображать этот шум как он есть или принудительно его обнулять.

В тех случаях, когда потенциал разомкнутой цепи специально не промеряется, пользователь может назначить программе выводить в качестве его значения последнее зарегистрированное значение потенциала в режиме вольтметра:



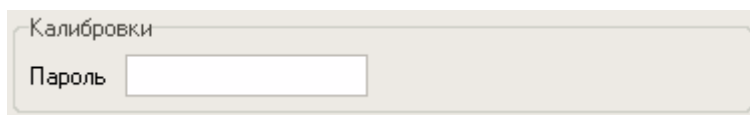
Также программа имеет возможность включать звуковое оповещение по завершению работы:



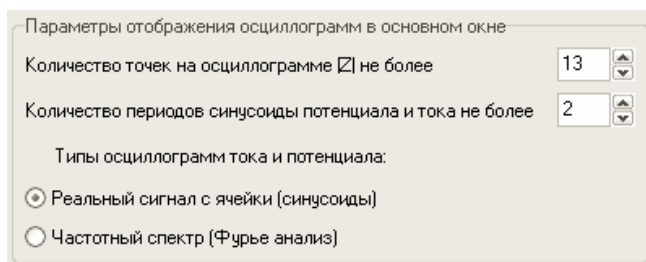
Звуковое оповещение будет воспроизведено с помощью стандартной звуковой схемы Вашей операционной системы и только в том случае, если эта звуковая схема включена. Будет воспроизведен звук типа "восклицание".

Также в этом окне находится панель ввода пароля для получения доступа к калибровкам в случае необходимости:



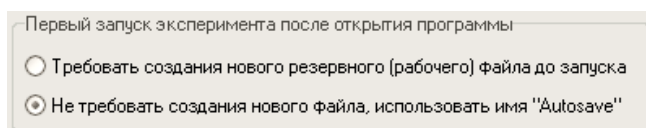


Пользователь может настроить отображение вспомогательных диаграмм в основном окне программы:



Переключение между режимами отображения входного сигнала также возможно прямо во время эксперимента. Для этого необходимо нажать мышью один раз на любую из диаграмм входных сигналов. В следующем эксперименте тип диаграммы введется к тому, которое было задано в окне настроек.

Программа также имеет возможность настройки ее действий относительно рабочего файла после запуска программы:



Можно выбрать опцию, при которой программа не даст запустить измерение до тех пор, пока пользователь не создаст новый рабочий файл. Только после его создания программа разрешит запускать эксперимент.

Или же программа может не требовать от пользователя создания нового рабочего файла и сохранять все в файл с именем "Autosave", который будет находиться в рабочем каталоге программы.

Первый вариант предпочтительнее, но второй удобнее в работе.

Программа может сохранять данные постояннотоковых измерений отдельно от данных измерения импеданса. При этом в названии файла постояннотоковых измерений будет добавлено окончание "DC".

Программа может сохранять все зарегистрированные циклы в один общий файл, или же сохранить каждый цикл работы в свой отдельный файл, добавив при этом в название файла "Cycle и номер цикла".

Также программа может создавать новый резервный файл по каждому нажатию кнопки запуска эксперимента. Эта опция удобна в том случае, когда пользователь случайно, забыв сохранить предыдущий результат измерений, запускает новое измерение. Если эта опция включена, то программа автоматически будет добавлять к имени файла "Start и номер запуска".

Параметры сохранения данных

- Сохранять постояннотоковые данные отдельным файлом (+DC)
- Сохранять годографы (циклы) отдельными файлами (+Cycle1,2,3...)
- Создавать новые резервные копии по каждому запуску (+Start1,2,3...)
- Автоматически резервировать данные в файлы
- Включать название режима в имя файла при сохранении в Z-view

Имеется настройка для функции добавления файлов в главном меню:

Добавление файлов

- Добавлять файлы поверх уже открытых данных
- Добавлять файлы в конец уже открытых данных

Режим добавления настраивается двумя способами:

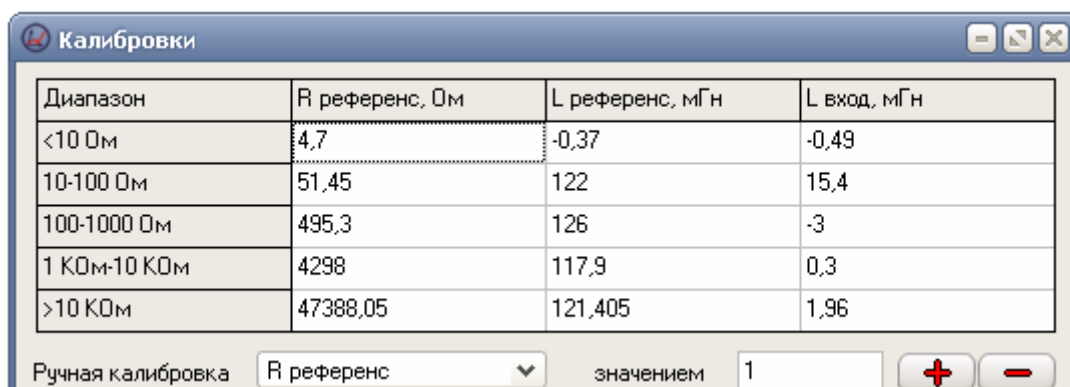
Либо - файлы, открытые позднее (добавленные), будут располагать свои данные поверх ранее открытых. Например: изначально был рабочий файл с тремя циклами работы. Пользователь добавил файл с одним циклом работы. При этом получится, что в первом (открытом программой) файле первый цикл будет замещен на первый цикл добавленного.

Либо, добавляемые файлы будут встраиваться в конец уже открытых данных, увеличивая номера циклов. При этом в приведенном примере получится 4 цикла. 4й цикл будет соответствовать первому циклу добавляемого файла, а первые три останутся теми же, что и были.

Если Вы не уверены в том, какие параметры лучше выбрать – нажмите кнопку Стандартные для выбора заводских настроек.

## # Окно калибровок

После введения пароля в окне настроек программы появляется возможность открыть окно калибровок. В верхней его части находятся калибровки по переменному току:

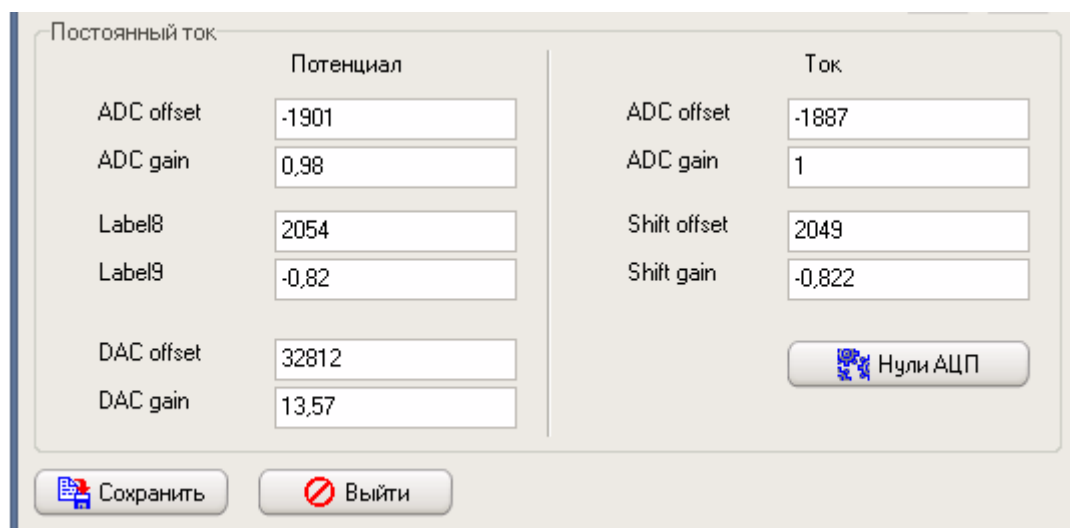


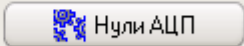
Диапазон	R референс, Ом	L референс, мГн	L вход, мГн
<10 Ом	4,7	-0,37	-0,49
10-100 Ом	51,45	122	15,4
100-1000 Ом	495,3	126	-3
1 КОм-10 КОм	4298	117,9	0,3
>10 КОм	47388,05	121,405	1,96



Ручная калибровка R референс значением 1

Калибровки представляют собой таблицу с калибровочными параметрами для каждого диапазона тока сопротивления.

В нижней части по постоянному (в случае если прибор имеет постоянноточковую поляризацию):



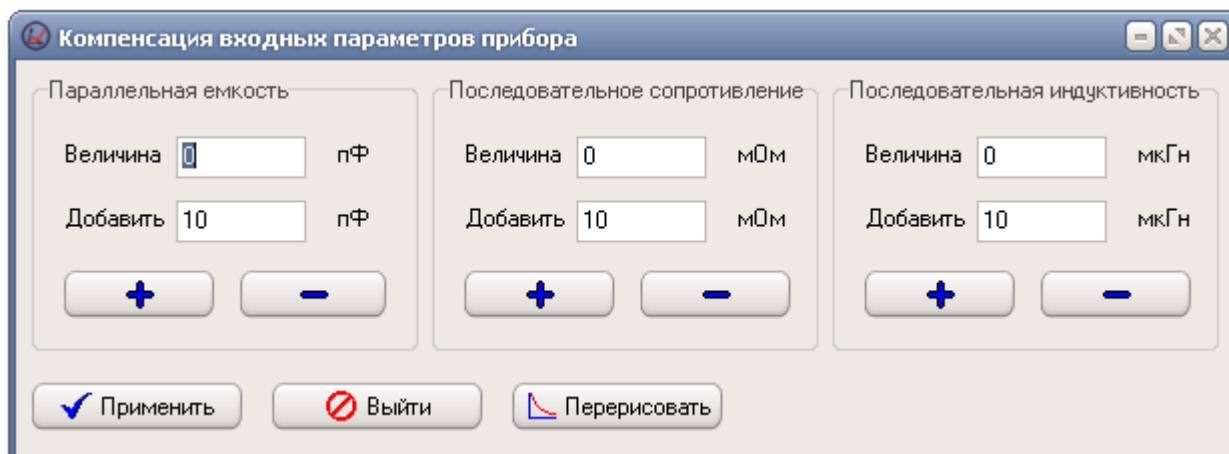
Потенциал		Ток	
ADC offset	-1901	ADC offset	-1887
ADC gain	0,98	ADC gain	1
Label8	2054	Shift offset	2049
Label9	-0,82	Shift gain	-0,822
DAC offset	32812		
DAC gain	13,57		

Все калибровки к прибору хранятся в файле cl.txt на жестком диске вместе с управляющей программой.

Обычно пользователю не требуется самостоятельно перекалибровывать прибор или настраивать его, но при необходимости за этой информацией а также за паролем калибровок Вы можете обратиться в наш гарантийный отдел по электронному адресу [elins911@mail.ru](mailto:elins911@mail.ru).

## # Окно настроек входной компенсации



В этом окне имеется возможность настроить автоматическую компенсацию входных параметров прибора. К этим параметрам относится входной импеданс прибора, а также, искажения, вносимые измерительной ячейкой.

Компенсируемые параметры:

Параллельная емкость – входная емкость прибора, и она же геометрическая емкость измерительной ячейки.

Последовательное сопротивление – активное (омическое) сопротивление подводящих проводов и зажимов прибора.

Последовательная индуктивность – реактивный (индуктивный) импеданс (проще – индуктивность) подводящих проводов и зажимов прибора).

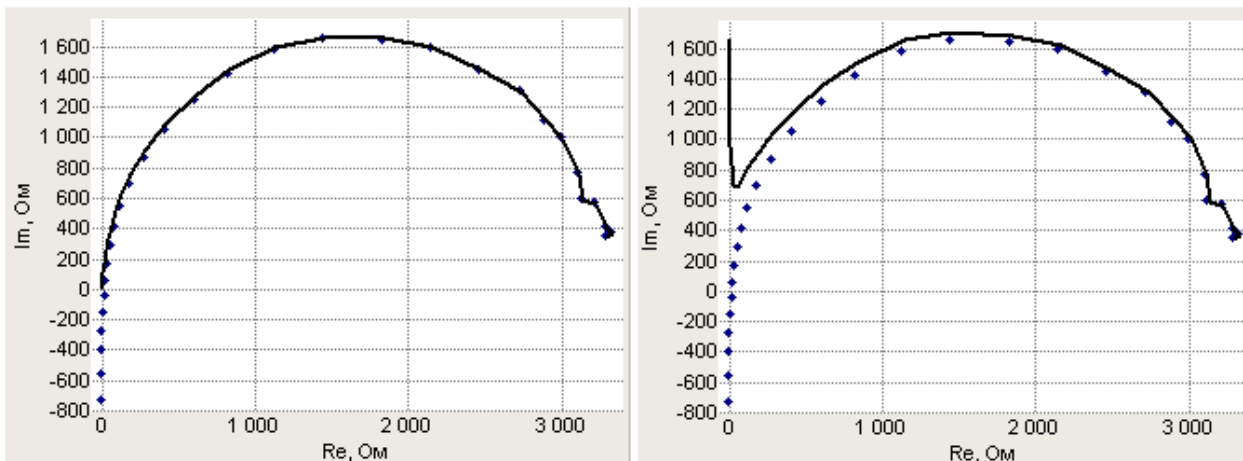
В поле  **Величина** Вы можете сразу ввести значение необходимого компенсирующего параметра, и нажать кнопку **Применить**. Однако, удобнее после ввода этого параметра несколько его скорректировать, посмотрев, как именно спектр импеданса будет изменен введенной поправкой. Для этого рекомендуется следующий порядок действий:

- 1) Проведите измерение с предварительно обнуленными компенсирующими параметрами в Вашей ячейке с контрольным образцом.
- 2) В окне компенсации введите значения кажущихся Вам компенсирующих параметров.
- 3) Введите в поле  **Добавить** величину, много меньшую (например одна сотая) от ожидаемого.
- 4) Манипулируя кнопками   глядя на диаграмму подберите наилучшую для Вас степень компенсации.

Для успешной работы необходимо хорошо себе представлять, как должен в идеале выглядеть неискаженный спектр импеданса контрольного образца, чтобы по нему настроить ячейку и прибор.

Излишняя перекompенсация вредна! К примеру, геометрические емкости обычно составляют десятки, реже сотни пикофарад для твердотельного образца площадью 1 см<sup>2</sup>.

На диаграмме черной линией будет отображаться прогнозируемый спектр импеданса. Удачный пример компенсации индуктивности слева, и избыточный справа:

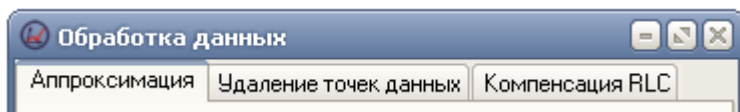


Если Вы не уверены в правильности выбранных компенсирующих параметров, пожалуйста, обнулите их и нажмите кнопку применить, чтобы минимизировать вносимые компенсацией искажения.

Если же Вы уверены в них, нажмите кнопку применить, программа сохранит их в файле compensation.txt в папке CfgFiles и будет их автоматически учитывать при последующих измерениях. При необходимости, Вы можете создать такие файлы для каждой своей рабочей ячейки и заменять ими существующий файл.

## # Окно обработки данных в ручном режиме

Программа позволяет производить следующие типы обработки данных:



Программа может аппроксимировать данные импеданса для одного годографа либо прямой, либо окружностью:

Аппроксимация

Прямая

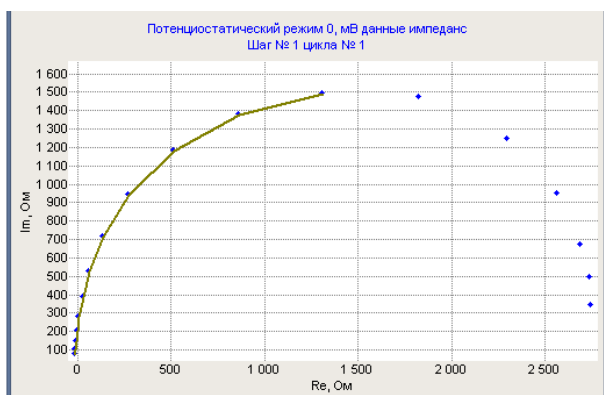
Окружность

Пользователь должен выбрать интервал точек, который будет аппроксимирован:

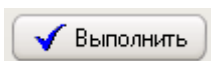
Выбрать точки с

по

При этом на диаграмме будет отображен выбранный интервал точек:



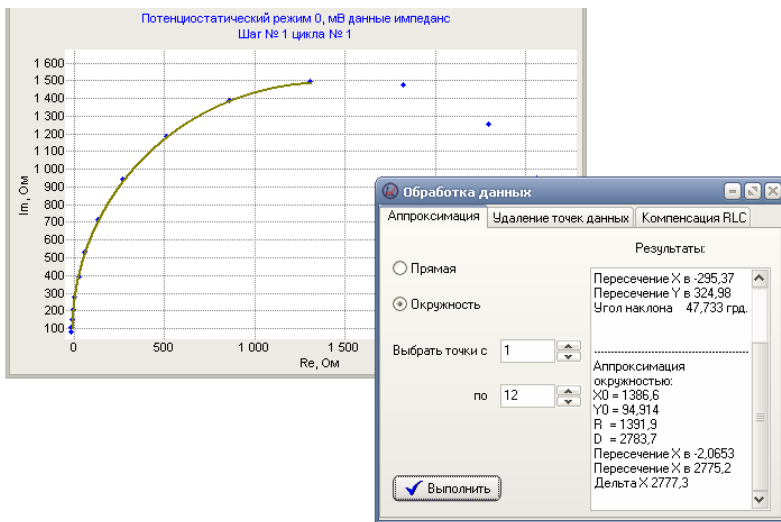
По нажатию кнопки



Программа произведет аппроксимацию, и выведет графичекий и текстовый результат:

---

## # Окно обработки данных в ручном режиме

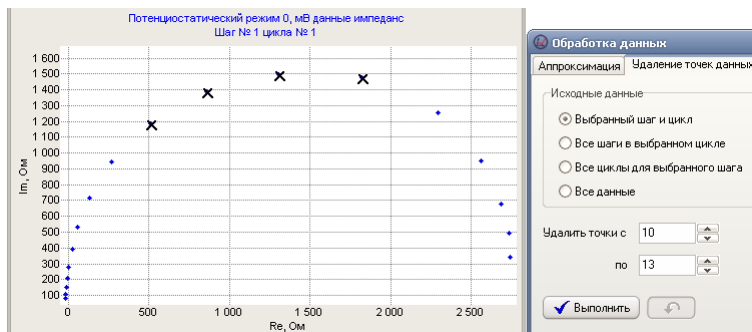


При удалении данных, пользователь действует примерно аналогичным образом. Но при этом сначала нужно выбрать исходные данные, так как эта функция может быть выполнена групповым образом:

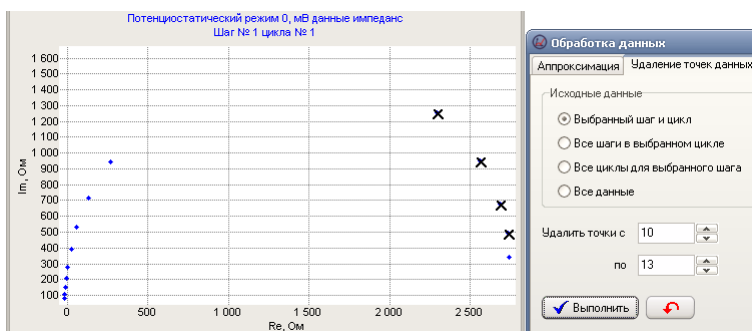
Исходные данные

- Выбранный шаг и цикл
- Все шаги в выбранном цикле
- Все циклы для выбранного шага
- Все данные

После этого можно выбрать удаляемые точки (на диаграмме они при этом будут отмечены крестиками):



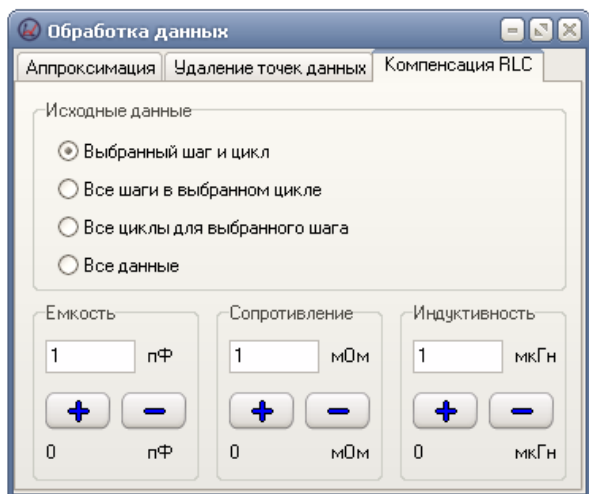
При нажатии кнопки **Выполнить** будет произведено удаление с таким результатом:



При необходимости, последнее удаление можно отменить, нажав кнопку отката назад:




Компенсация паразитных составляющих импеданса в ручном режиме в принципе очень похожа на автоматическую компенсацию:



Разница лишь в том, что в случае ручной компенсации, пользователь производит ее самостоятельно после проведения эксперимента. Результаты компенсации автоматически отображаются на диаграмме.

Функция может быть выполнена групповым образом, то есть пользователь может выбрать рабочие массивы данных – выбранный шаг и цикл, или все данные, или все циклы, или все шаги.

Ниже кнопок  выводится суммарно добавленная или вычтенная величина, и производится собственно сама компенсация.

Компенсируемые параметры:

Параллельная емкость – входная емкость прибора, и она же геометрическая емкость измерительной ячейки.

Последовательное сопротивление – активное (омическое) сопротивление подводящих проводов и зажимов прибора.

Последовательная индуктивность – реактивный (индуктивный) импеданс (проще – индуктивность) подводящих проводов и зажимов прибора).

Для успешной компенсации необходимо представлять - до какой степени можно изменять приведенные входные параметры. В противном случае функцией компенсации пользоваться не рекомендуется.