

# Раздел «Генератор»

**Тип сигнала** позволяет выбрать [тип генерируемого сигнала](#_Типы_сигналов.).

**Частота начальная** используется для генерации периодических сигналов типа синусоиды.

**Частота конечная** используется для генерации сигналов имеющих диапазон частот (например ЛЧМ или сигнал из спектра), а также для пакетов сигналов.

**Дискретизация** – количество отсчетов на 1 секунду в генерируемом сигнале.

**Общая длительность** – параметр, определяющий длину в миллисекундах одного сигнала в пачке. Общая длительность это длительность самого сигнала плюс тишина, которая необходима для отделения одного сигнала от другого. Используется при генерации пакетов сигналов или если необходимо повторить один и тот же сигнал несколько раз.

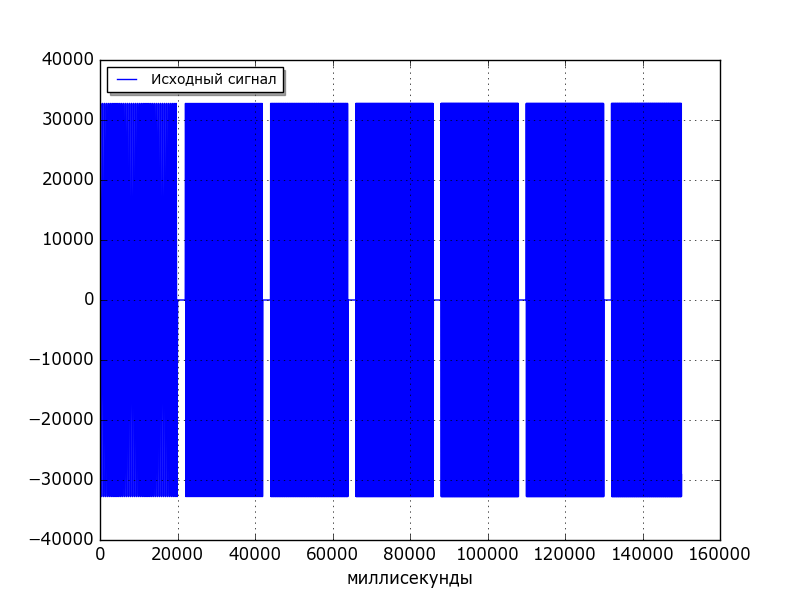
**Длительность тишины** – определяет длительность тишины в миллисекундах после каждого сигнала в пачке.

Например, если нам необходим сигнал длительностью 200 мс. и после него тишина 20 мс. то необходимо назначить параметрам следующие значения:

Общая длительность = 220

Длительность тишины = 20

Пример пакетного сигнала с данными параметрами:



**Повторить сигнал раз** – параметр, который позволяет повторить один и тот же сигнал заданное число раз. То есть сигнал генерируется с заданными параметрами ОДИН раз, а затем копируется заданное количество раз. Это позволяет излучить в точности один и тот же сигнал несколько раз.

**Пауза в конце** – параметр, который определяет длительность паузы после всех повторов сигнала в миллисекундах. Позволяет вставлять разрыв между пакетами сигналов, для удобства анализа.

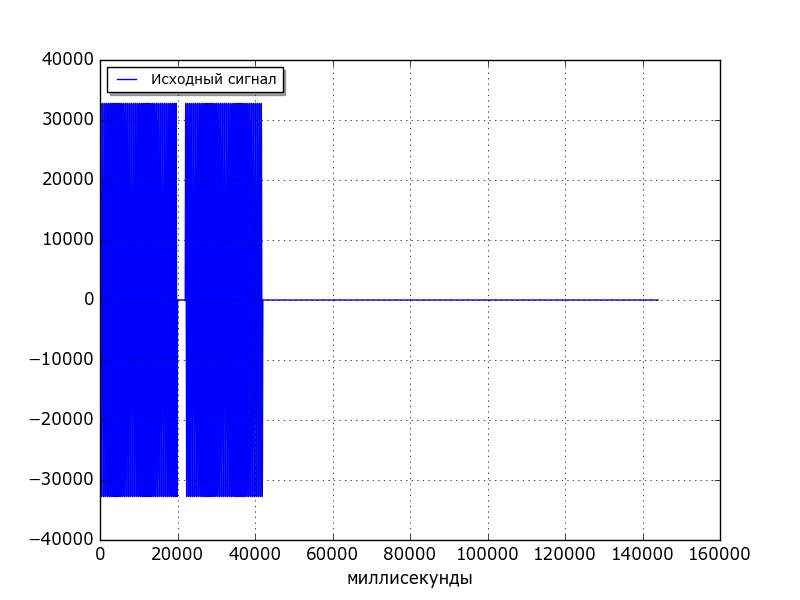
Например, при следующих параметрах

Общая длительность = 220

Длительность тишины = 20

Повторить сигнал раз = 2

Пауза в конце = 1000, получим примерно следующий сигнал:



Общая длительность сигнала вычисляется как:

Общая длительность × Количество повторов + Пауза в конце

Амплитуда – задает максимальные и минимальные значения генерируемого сигнала. Этот параметр носит условный характер. Влияет на точность вычисления уровня каждого отсчета сигнала. Максимальное значение 65535 (0хFFFF).

Коэфф. уровня сигнала – параметр, с помощью которого можно регулировать уровни отсчетов сигнала (изменять громкость). Например, при значении параметра равном 0,5 все уровни сигнала будут уменьшены на 50%, то есть понизится громкость. При значении 100 все уровни будут увеличены в 100 раз. Как показывает практика, сигнал со средним уровнем ниже 1 000 не слышен и его необходимо поднимать.

## Типы сигналов.

Шум.

Амплитуда каждого отсчета определяется с помощью генератора случайных чисел с нормальным законом распределения.

### Синус.

Тоновый сигнал с частотой, задаваемой параметром «Частота начальная».

### Меандр (Импульсный сигнал)

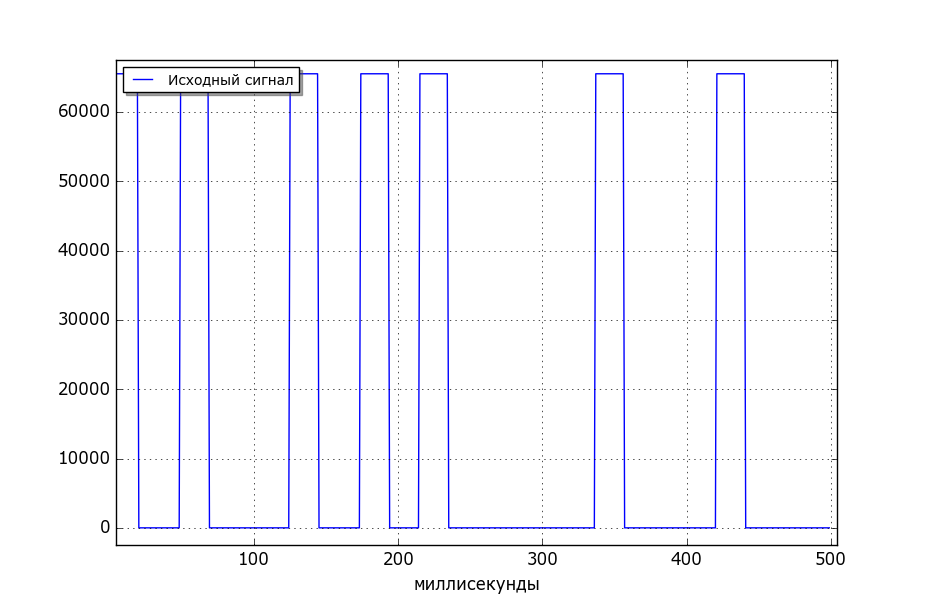
Значения сигнала имеют два значения: либо 0, либо ±Амплитуда.

Параметры меандра не вынесены на форму программы и определяется параметрами файла main.config. Если необходимо изменить параметры меандра, необходимо открыть файл main.config, отредактировать нужный параметр и сохранить файл. После этого сгенерировать сигнал заново с новыми параметрами. Программу перезапускать не нужно!

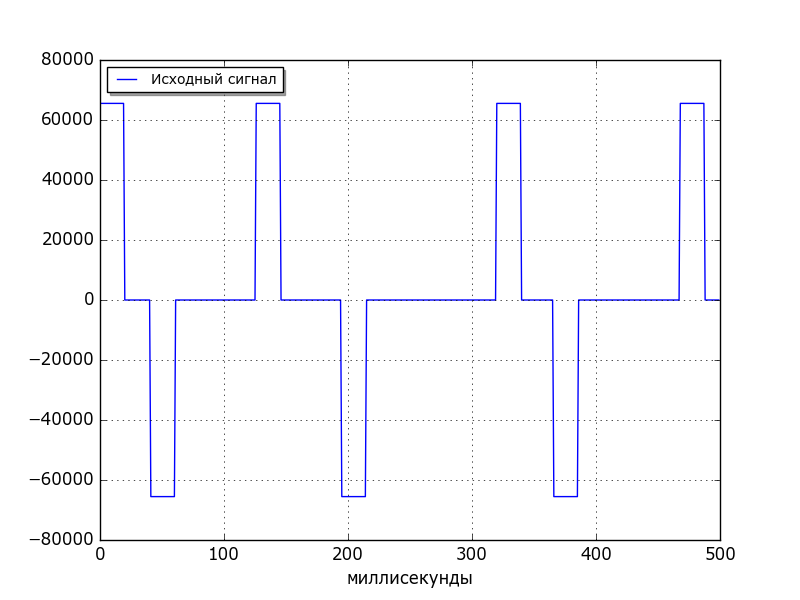
Внимание! Все временные параметры меандра измеряются в микросекундах.

**meandr\_type** – тип меандра (0, 1, 2), где:

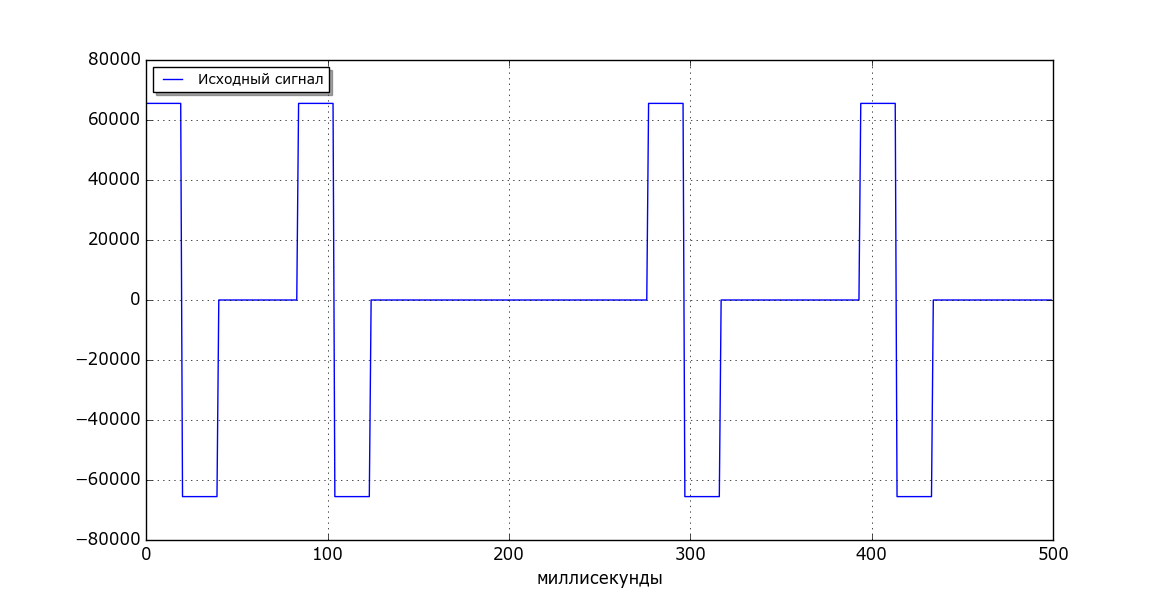
0 – однополярный, все значения сигнала находятся в положительной области. Пример:



1 – двуполярный чередующийся, положительные и отрицательные значения сигнала чередуются, причем между ними находится интервал. Пример:



2 – двуполярый би-импульс. Положительный и отрицатеьлный импульсы следуют друг за другом, а затем идет интервал. Пример:



**meandr\_pulse\_width** – ширина импульса, в микросекундах;

**meandr\_interval\_width** и **meandr\_random\_interval** – определяют ширину интервалов в микросекундах. Ширина интервала может быть постоянная или случайная. При meandr\_random\_interval = 0, ширина интервала постоянна, и равна значению meandr\_interval\_width.

При meandr\_random\_interval НЕ равном 0, meandr\_interval\_width определяет нижнюю границу ширины интервала, а meandr\_random\_interval – верхнюю границу ширины интервала. То есть, при формировании сигнала, ширина каждого интервала будет выбираться случайным образом в интервале значений [meandr\_interval\_width, meandr\_random\_interval]. В данный момент, используется треугольный закон распределения, со смещением вершины в сторону меньшего значения. В результате увеличивается суммарный вес высоких частот в спектральной области.

Примерное распределение длин интервалов при:

meandr\_interval\_width = 200 мкс.

meandr\_random\_interval = 2000 мкс.

### Пакет синусов

Формируется пакет синусоид с повышающейся частотой. Длительность каждой синусоиды определяется параметром «Общая длительность». Частота начальной синусоиды определяется параметром «Частота начальная». Частота последующих синусоид определяется параметром **sinus\_pack\_step** в файле main.config. Параметр задает приращение частоты в герцах. Синусоиды формируются до тех пор не будет достигнута «Частота конечная». Например при следующих параметрах:

Частота начальная = 100

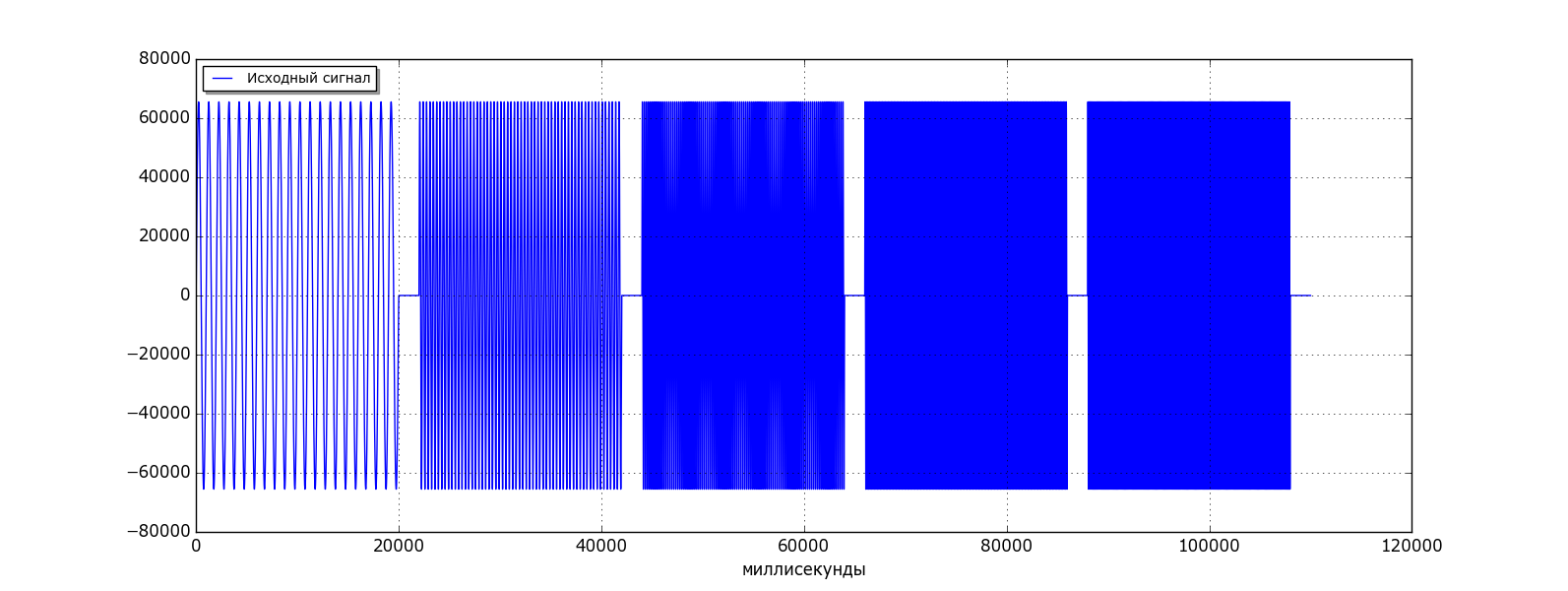
Частота конечная = 1000

sinus\_pack\_step = 200

Общая длительность = 220

Длительность тишины = 20

получим набор синусоид с частотами 100, 300, 500, 700 и 900 Гц.



### Синус + Синус + Шум

Одна синусоида со сдвигом по фазе и амплитуде наложенная на другую и с наложенным шумом. Сигнал для тестирования и отладки программы.

### ЛЧМ

Сигнал с линейно-частотной модуляцией. Начальная частота определяется параметром «Частота начальная». Далее частота сигнала увеличивается с каждым отсчетом, таким образом, что за время Общая длительность – Длительность тишины, достигает конечной частоты. Формула для вычисления значения уровня каждого отсчета имеет вид:

, где:

A – амплитуда

*f0*– частота начальная

*f1*– частота конечная

*fd*– частота дискретизации

*d* - шаг приращения

*d* = 1 / (*fd* \* *T*), где *T* – время чистого сигнала без тишины в секундах

*T* = (Общая длительность – Длительность тишины) / 1000

n – номер отсчета

### Пакет меандров

Формируется пакет меандров с повышающейся длиной интервала. Длительность каждого меандра определяется параметром «Общая длительность». Начальная длительность интервала определяется параметром **meandr\_interval\_width** в файле main.config. Длительность последующих интервалов определяется параметром **meandr\_pack\_step** в файле main.config. параметр определяет шаг приращения длительности в микросекундах. Меандры формируются до тех пор пока не будет достигнуто значение параметра **meandr\_random\_interval**. Например при следующих параметрах:

meandr\_interval\_width = 200

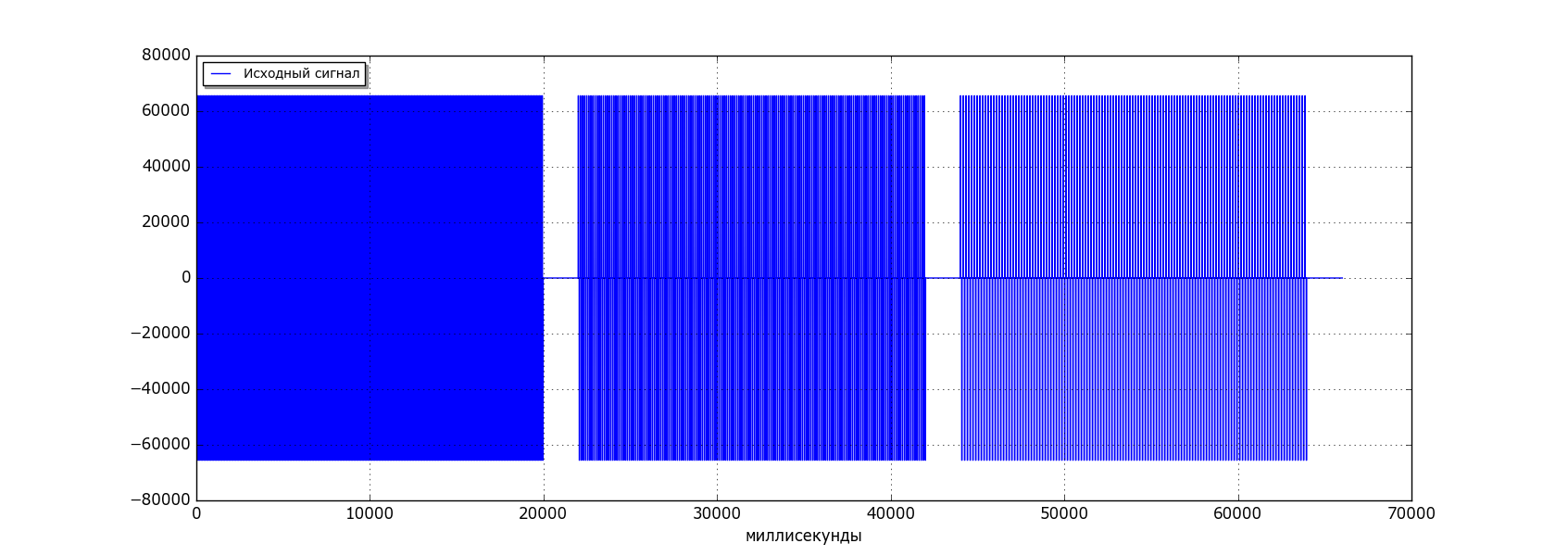
meandr\_random\_interval = 700

meandr\_pack\_step = 200

Общая длительность = 220

Длительность тишины = 20

получим набор меандров с длительностями интервалов 200, 400 и 600 микросекунд.



-