

Отчет об автоматизации лабораторной работы “Спектральный анализ электрических сигналов”

Георгий Якушев Б05-111
МФТИ 2022



Обзор существующей лабораторной работы

Генератор и Осциллограф

#картинка

Цель и план

Автоматизировать часть лабораторной работы по анализу спектра сигнала.

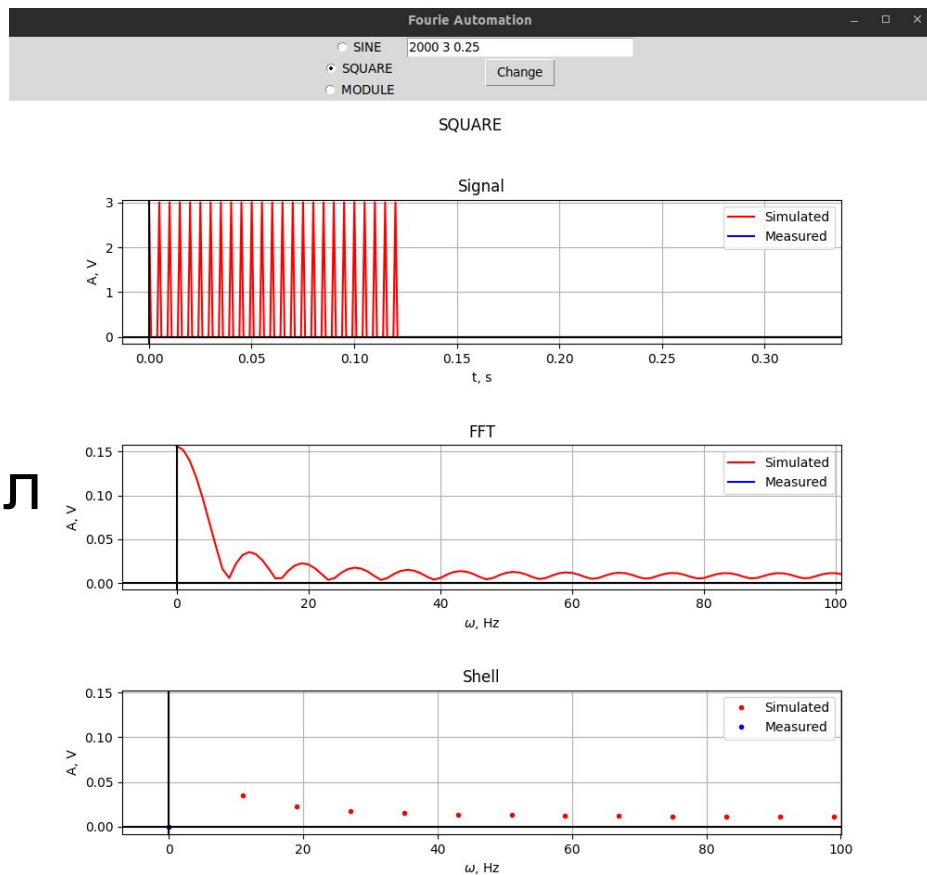
- ▣ Обмениваться данными между компьютером и девайсами: осциллографом и генератором
- ▣ Симулировать аналогичный сигнал на компьютере
- ▣ Провести быстрое преобразование фурье (fft) над сигналами
- ▣ Провести огибающую
- ▣ Выводить данные в удобном формате
- Наблюдение принципа неопределенностей

Основной Функционал

- График сигнала и его симуляция
- Преобразование фурье для обоих сигналов
- Огибающая для спектра сигнала.

Дополнительный Функционал

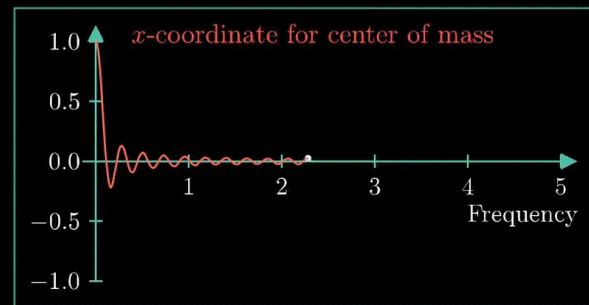
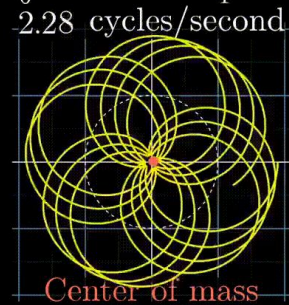
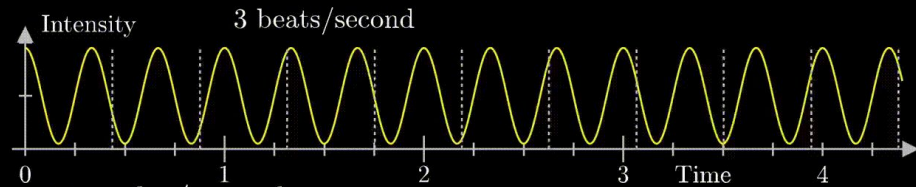
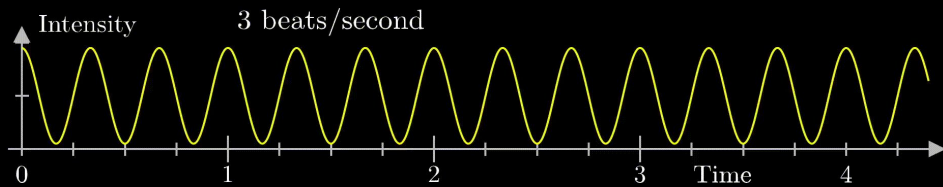
- Сохранение сырых данных
- Интерактивное взаимодействие с графиками
- Сохранение графиков в svg формате.



Подключение к устройствам

- USB канал не подходит для взаимодействия с осциллографом так как он не передает слишком мало данных за один запрос (не более 52 байтов)
- Поэтому было использовано LAN подключение
- Это повлекло множество проблем на программном уровне.

Преобразование Фурье



Преобразование Фурье

$$g(\omega) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) e^{-ix\omega} dx$$

Дискретное быстрое преобразование Фурье

TO DO

Наблюдение принципа неопределенностей

Фундаментальная проблема для реализации этого шага - это непродуманная структура программы. Так как изначально заложено, что программа может работать только с одним сигналом.

Результаты

Выполнение лабораторной работы с помощью этой программы поможет понять на более интуитивном уровне, как работает спектральный анализ, и преобразование Фурье в частности.