

Лабораторная работа № 1.

Методы кодирования и модуляция сигналов

Данила Стариков
НПИбд-02-22

Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы

2024

Цель работы

- ▶ Изучение методов кодирования и модуляции сигналов с помощью высокоуровневого языка программирования Octave.
- ▶ Определение спектра и параметров сигнала.
- ▶ Демонстрация принципов модуляции сигнала на примере аналоговой амплитудной модуляции.
- ▶ Исследование свойства самосинхронизации сигнала.

Построение графиков в Octave

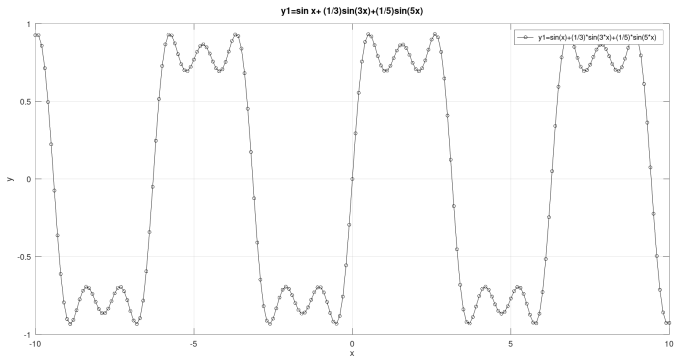


Рис.: $y = \sin x + \frac{1}{3} \sin 3x + \frac{1}{5} \sin 5x$

Построение графиков в Octave

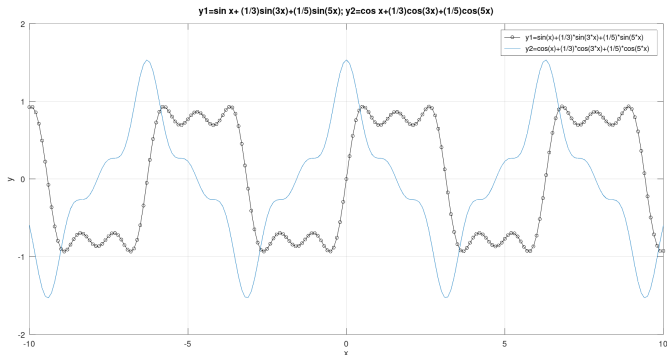


Рис.: $y1 = \sin x + \frac{1}{3} \sin 3x + \frac{1}{5} \sin 5x, y2 = \cos x + \frac{1}{3} \cos 3x + \frac{1}{5} \cos 5x$

Разложение импульсного сигнала в частичный ряд Фурье

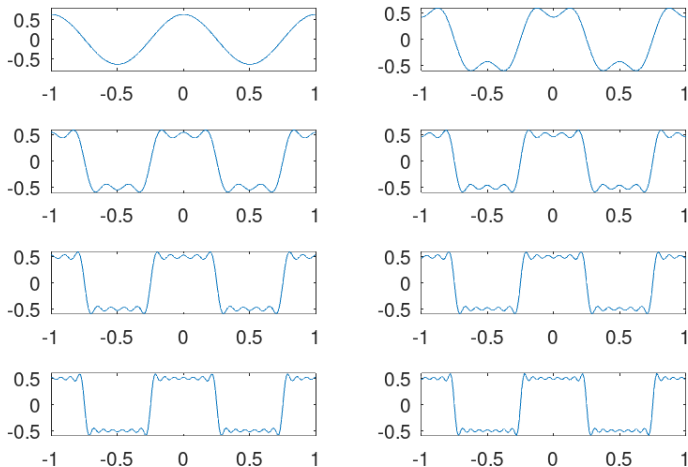


Рис.: графики меандра, с различным числом гармоник (косинусы).

Разложение импульсного сигнала в частичный ряд Фурье

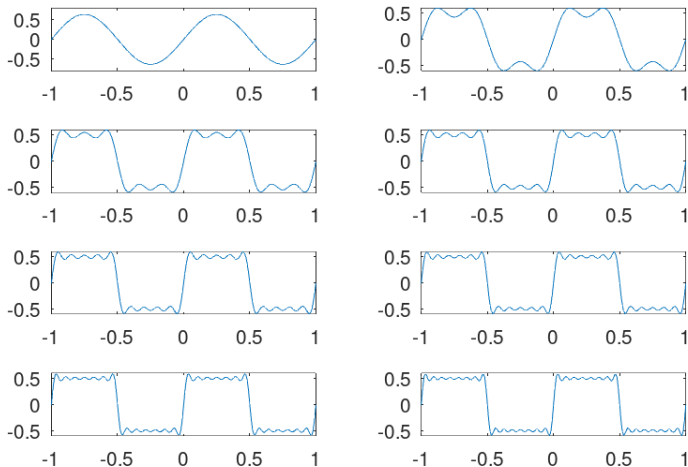


Рис.: Графики меандра, с различным числом гармоник (синусы).

Определение спектра и параметров сигнала

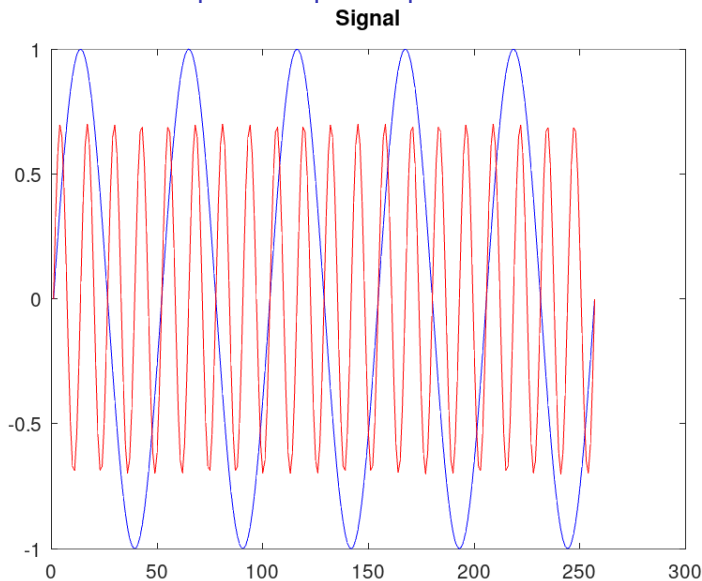


Рис.: Два синусоидальных сигнала разной частоты.

Определение спектра и параметров сигнала

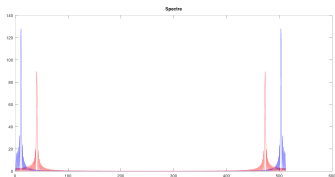


Рис.: График спектров синусоидальных сигналов.

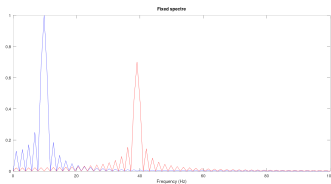


Рис.: Исправленный график спектров синусоидальных сигналов.

Амплитудная модуляция

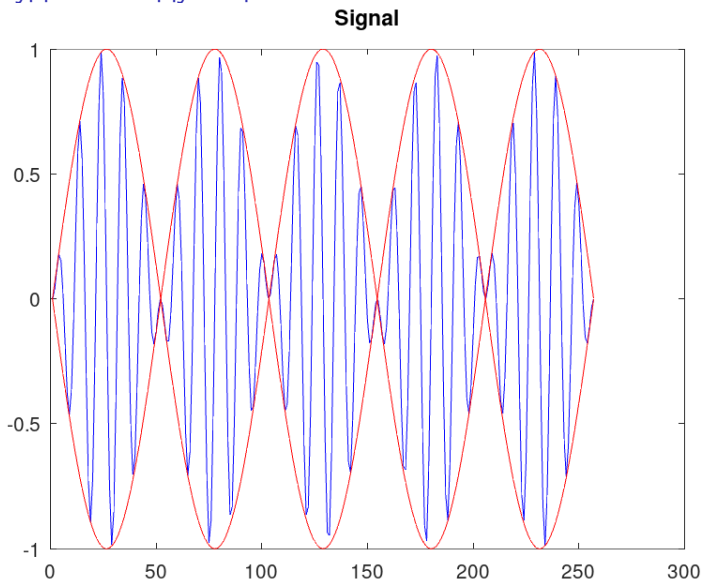


Рис.: Сигнал и огибающая при амплитудной модуляции. ▶ ≡ 🔍 ↺

Амплитудная модуляция

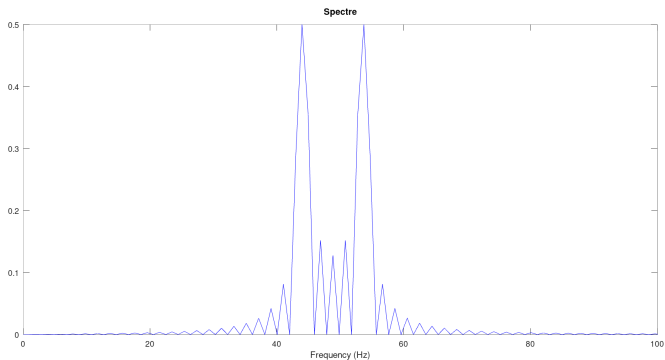


Рис.: Спектр сигнала при амплитудной модуляции.

Кодирование сигнала. Исследование свойства самосинхронизации сигнала

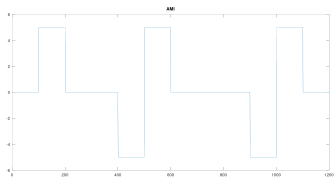
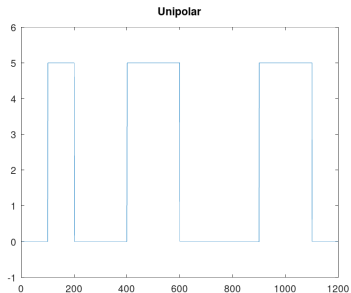


Рис.: Кодирование AMI.

Рис.: Униполярное кодирование.

Кодирование сигнала. Исследование свойства самосинхронизации сигнала

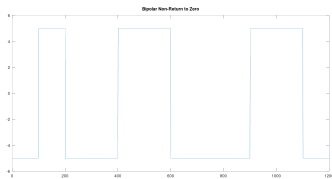


Рис.: Кодирование NRZ



Рис.: Кодирование RZ

Кодирование сигнала. Исследование свойства самосинхронизации сигнала

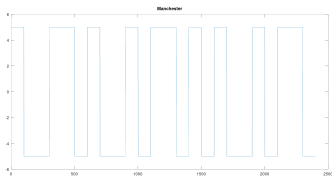


Рис.: Манчестерское кодирование.

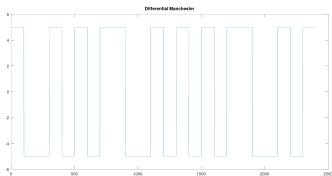


Рис.: Дифференциальное манчестерское кодирование.

Кодирование сигнала. Исследование свойства самосинхронизации сигнала

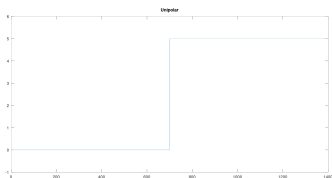


Рис.: Униполярное кодирование:
нет синхронизации.

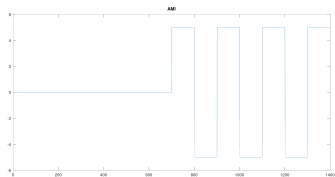


Рис.: Кодирование AMI:
самосинхронизация при наличии
сигнала.

Кодирование сигнала. Исследование свойства самосинхронизации сигнала

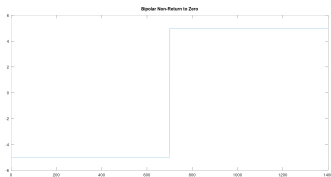


Рис.: Кодирование NRZ: нет самосинхронизации.

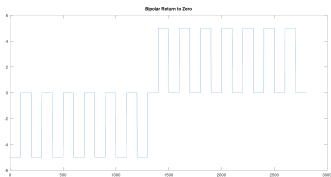


Рис.: Кодирование RZ: есть самосинхронизация

Кодирование сигнала. Исследование свойства самосинхронизации сигнала

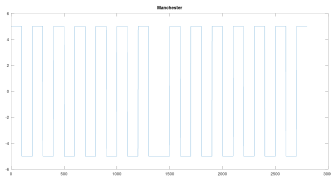


Рис.: Манчестерское кодирование: есть самосинхронизация

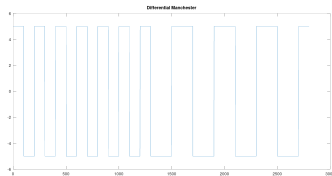


Рис.: Дифференциальное манчестерское кодирование: есть самосинхронизация

Кодирование сигнала. Исследование свойства самосинхронизации сигнала

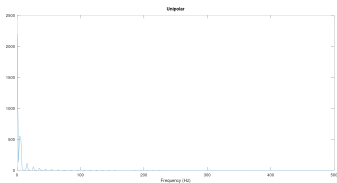


Рис.: Униполярное кодирование: спектр сигнала

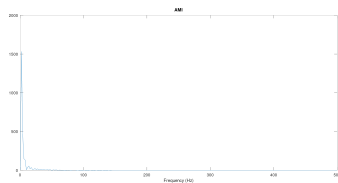


Рис.: Кодирование AMI: спектр сигнала

Кодирование сигнала. Исследование свойства самосинхронизации сигнала

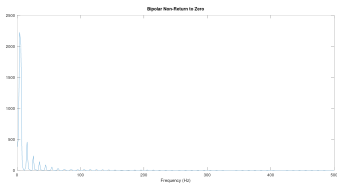


Рис.: Кодирование NRZ: спектр сигнала

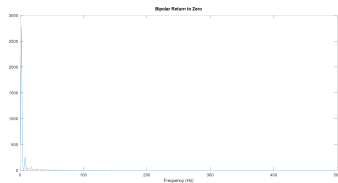


Рис.: Кодирование RZ: спектр сигнала

Кодирование сигнала. Исследование свойства самосинхронизации сигнала

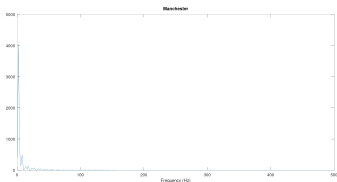


Рис.: Манчестерское кодирование: спектр сигнала

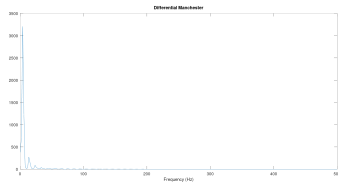


Рис.: Дифференциальное манчестерское кодирование: спектр сигнала

Выводы

- ▶ В рамках выполнения лабораторной работы изучили методы кодирования и модуляции сигналов с помощью высокоуровневого языка программирования Octave, в том числе познакомились с принципами модуляции сигнала на примере аналоговой амплитудной модуляции, исследовали свойства самосинхронизации сигнала.