

Методы кодирования и модуляция сигналов

Лабораторная работа №1

Заур Мустафаев

8 сентября 2025

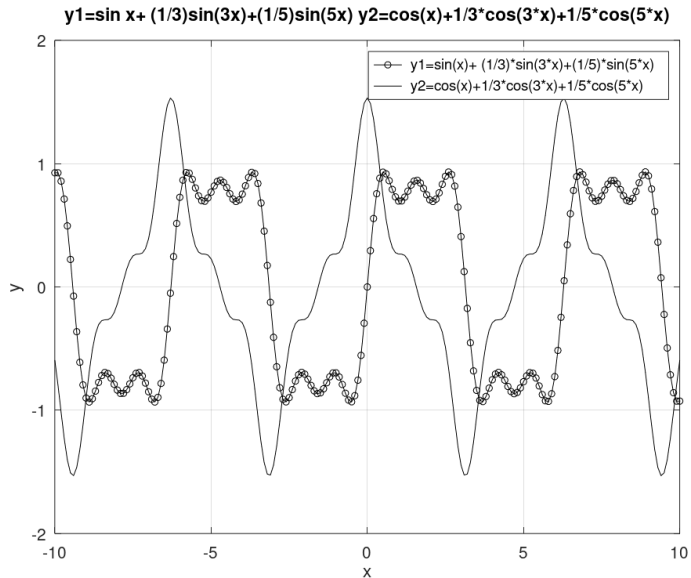
Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Введение

- Изучить методы построения сигналов в Octave.
- Исследовать спектры сигналов и их сумм (БПФ).
- Продемонстрировать амплитудную модуляцию (АМ).
- Реализовать и сравнить методы кодирования: Unipolar, AMI, NRZ, RZ, Manchester, Diff. Manchester.
- Проверить свойство самосинхронизации.

Построение графиков

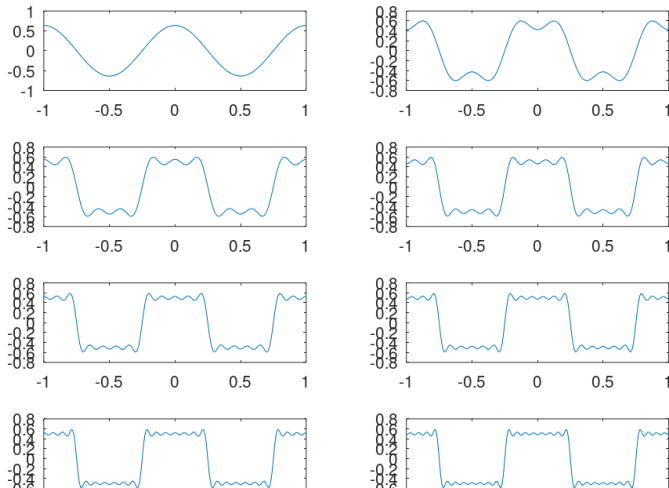
Суммарные гармоники (sin/cos)



Разложение в ряд Фурье

Меандр как сумма нечётных гармоник

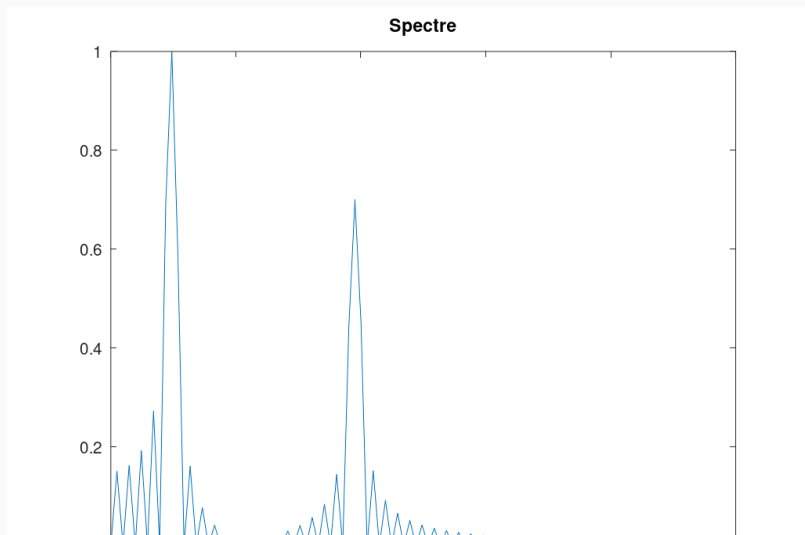
Амплитуды гармоник обратно пропорциональны номеру



Спектральный анализ

Спектр суммы двух синусоид (10 Гц и 40 Гц)

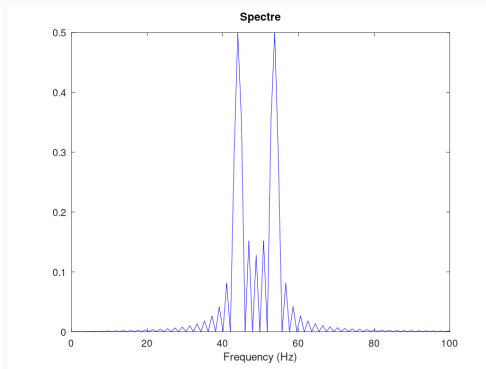
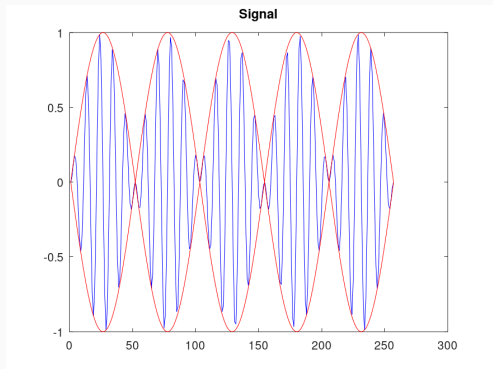
Пики на частотах составляющих; нормировка и отсечение отрицательных частот.



Амплитудная модуляция

Сигнал и спектр АМ (несущая 50 Гц, модуляция 5 Гц)

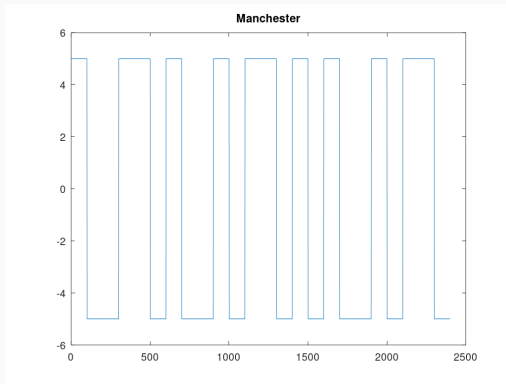
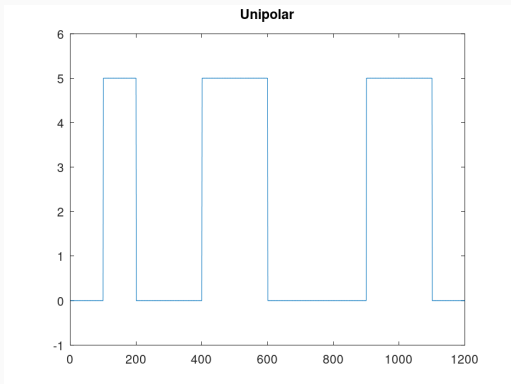
Левая/правая боковые полосы около несущей; огибающая повторяет модуляцию.



Кодирование сигналов

Примеры форм сигналов

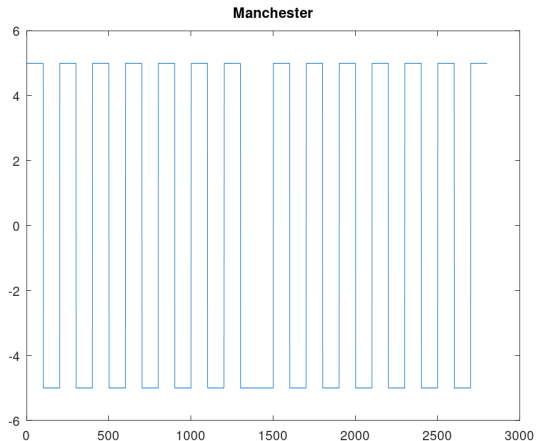
Сравнение линий: энергетика на DC/низких частотах, фронты, переходы в центре бита.



Самосинхронизация

Иллюстрация свойства

Линии с переходом в середине бита сохраняют тактирование при длинных сериях одинаковых бит.



Итоги

- БПФ подтверждает частотный состав сигналов и их сумм.
- АМ даёт боковые полосы вокруг несущей, огибающая соответствует модуляции.
- Манчестер и дифф. Манчестер — самосинхронизируемые; униполярный / NRZ хуже при длинных сериях одинаковых бит.
- Практика в Octave закрепила навыки генерации сигналов, модуляции и спектрального анализа.