

Отчёт по лабораторной работе 1

Методы кодирования и модуляция сигналов

Хамди Мохаммад

Содержание

1 Цель работы	5
2 Ход выполнения	6
2.1 1.3.1. Построение графиков функций	6
2.2 1.3.2. Разложение импульсного сигнала в ряд Фурье	7
2.3 1.3.3. Анализ спектров и характеристик сигналов	9
2.4 1.3.4. Амплитудная модуляция	13
2.5 1.3.5. Методы кодирования и проверка самосинхронизации	15
2.5.1 Примеры сигналов	16
2.5.2 Проверка синхронизации	19
2.5.3 Спектры сигналов	22
3 Вывод	25

Список иллюстраций

2.1 График функции y_1	6
2.2 Графики функций y_1 и y_2	7
2.3 Меандр через \cos	8
2.4 Меандр через \sin	9
2.5 Сигналы разной частоты	10
2.6 Спектры сигналов	11
2.7 Исправленные спектры	12
2.8 АМ-сигнал	14
2.9 Спектр АМ-сигнала	15

Список таблиц

1 Цель работы

Изучить и закрепить методы кодирования и модуляции сигналов в среде Octave.
Построить временные диаграммы, выполнить спектральный анализ, определить
характеристики сигналов и проверить свойства самосинхронизации.

2 Ход выполнения

2.1 1.3.1. Построение графиков функций

1. Подготовлен скрипт **plot_sin.m** для построения функции

$$y1 = \sin(x) + 1/3 \cdot \sin(3x) + 1/5 \cdot \sin(5x)$$

на интервале $[-10; 10]$.

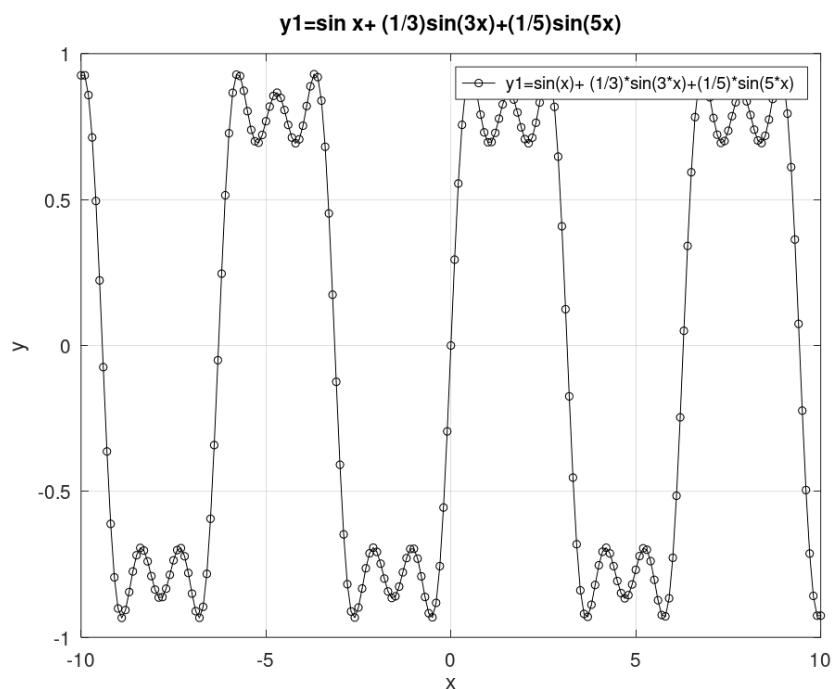


Рис. 2.1: График функции $y1$

2. На том же интервале построена функция

$$y2 = \cos(x) + 1/3 \cdot \cos(3x) + 1/5 \cdot \cos(5x)$$

Обе функции выведены в одном окне.

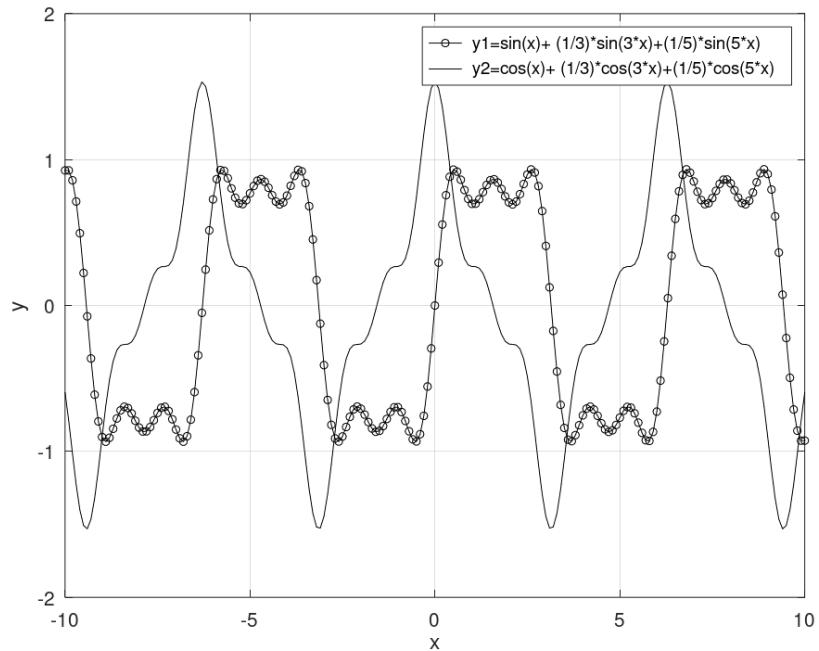


Рис. 2.2: Графики функций y_1 и y_2

2.2 1.3.2. Разложение импульсного сигнала в ряд Фурье

1. Разработан скрипт **meandr.m** для построения меандра с различным числом гармоник.
2. Получены графики меандра через cos-компоненты.

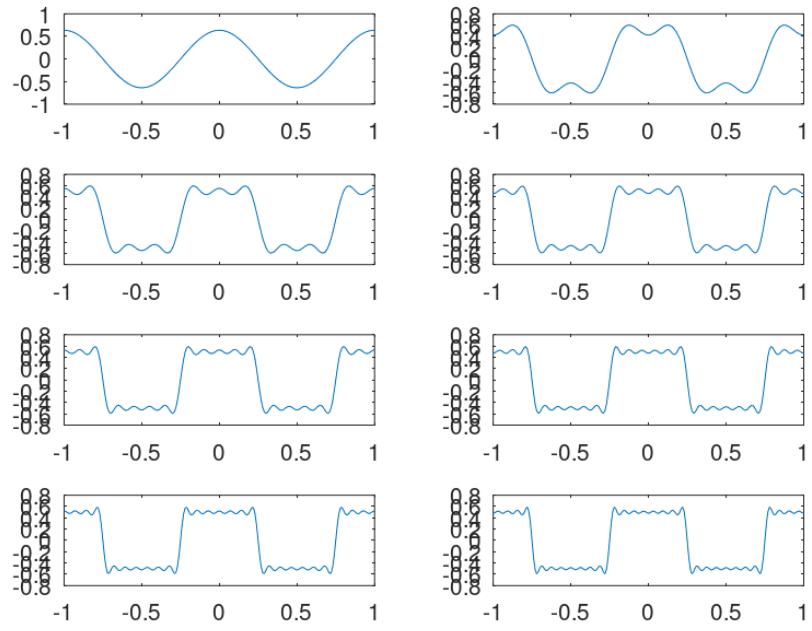


Рис. 2.3: Меандр через \cos

3. Выполнен аналогичный вариант через \sin -компоненты.

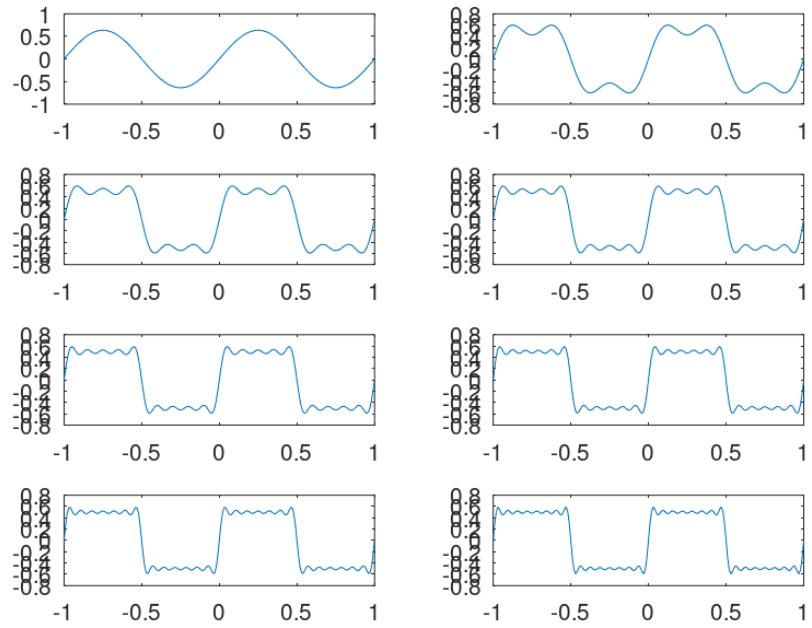


Рис. 2.4: Меандр через \sin

2.3 1.3.3. Анализ спектров и характеристик сигналов

1. Сгенерированы синусоидальные сигналы с частотами 10 Гц и 40 Гц, построены их временные диаграммы.

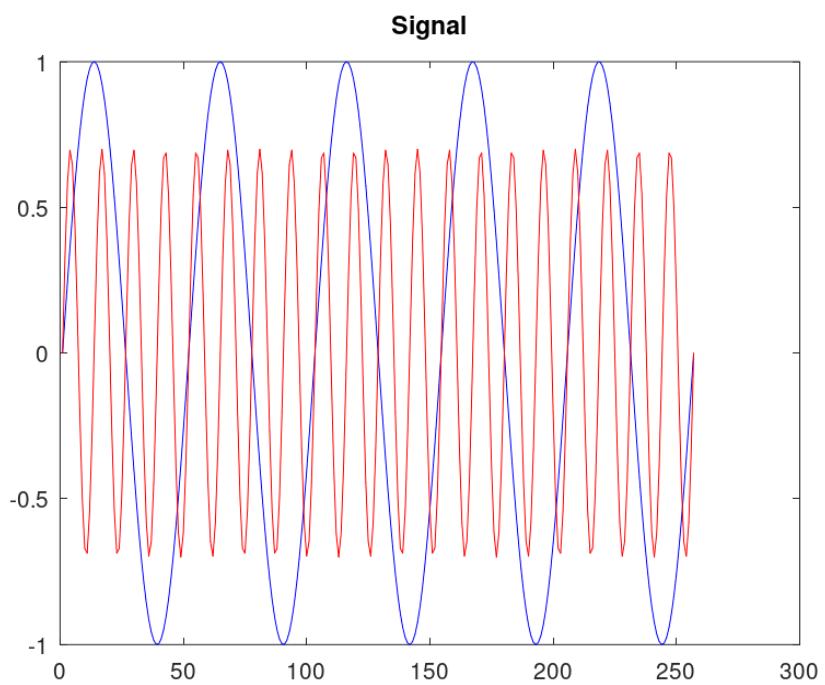


Рис. 2.5: Сигналы разной частоты

2. Построены спектры указанных сигналов.

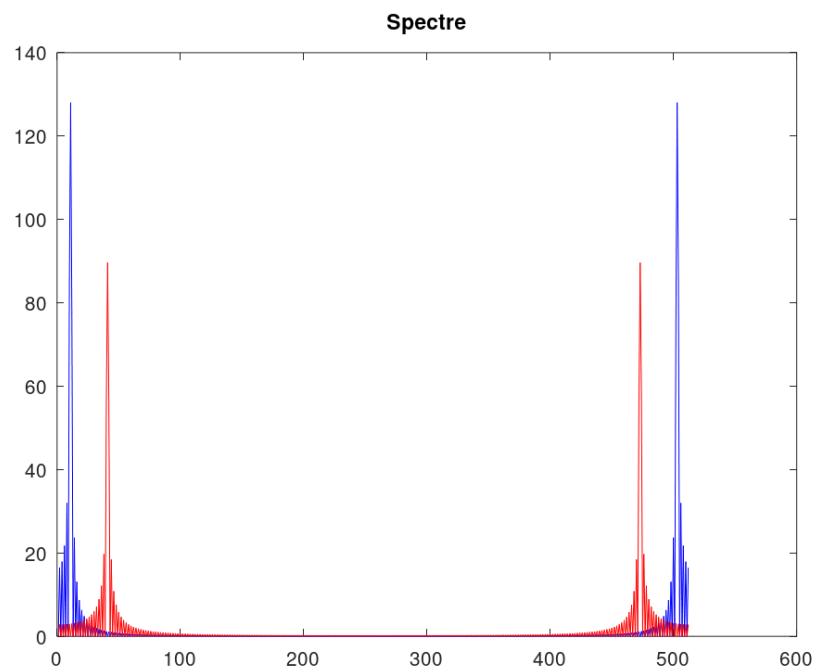


Рис. 2.6: Спектры сигналов

3. Исправлен вариант спектров с исключением отрицательных частот.

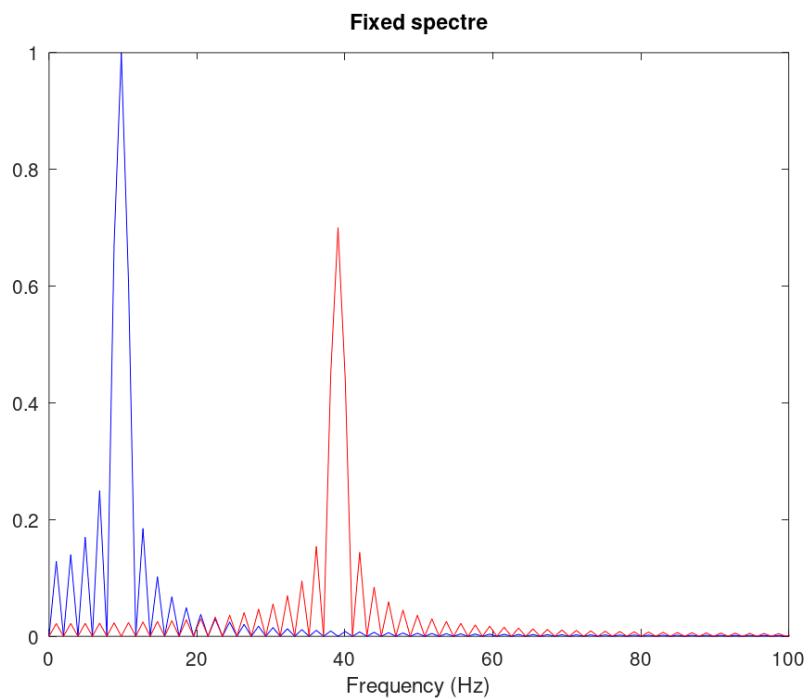
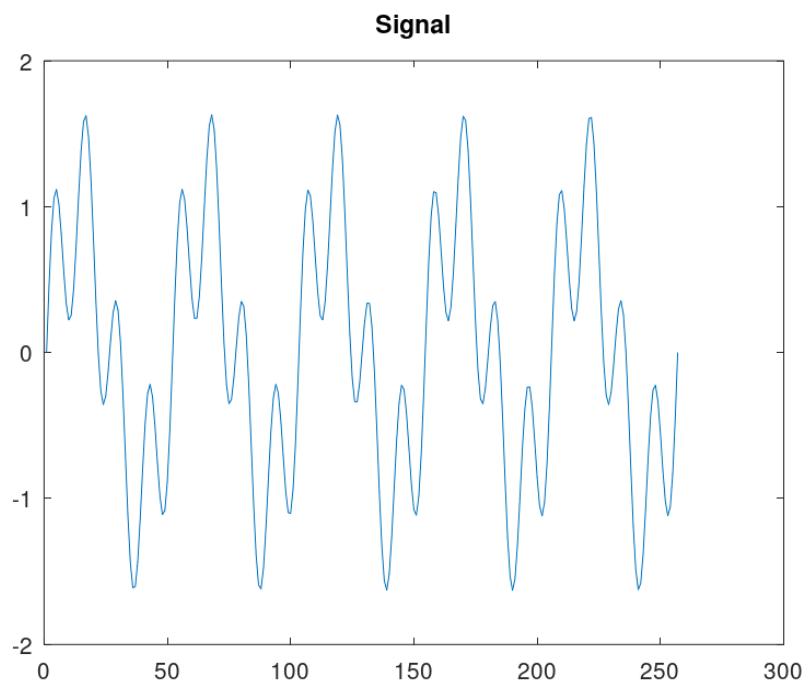
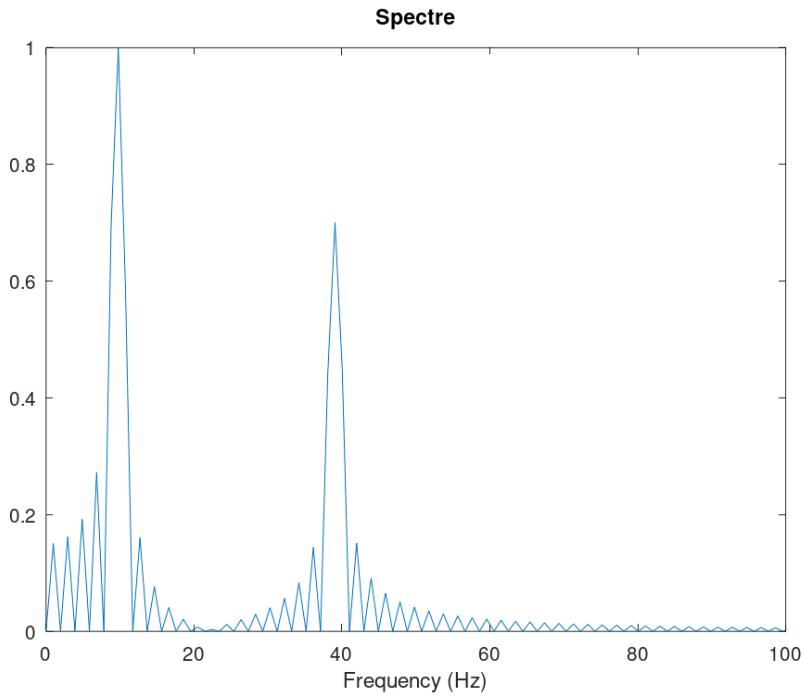


Рис. 2.7: Исправленные спектры

4. Определён спектр суммы сигналов.





2.4 1.3.4. Амплитудная модуляция

1. Создан скрипт **am.m** для моделирования амплитудной модуляции: несущая частота 50 Гц, модулирующий сигнал 5 Гц.

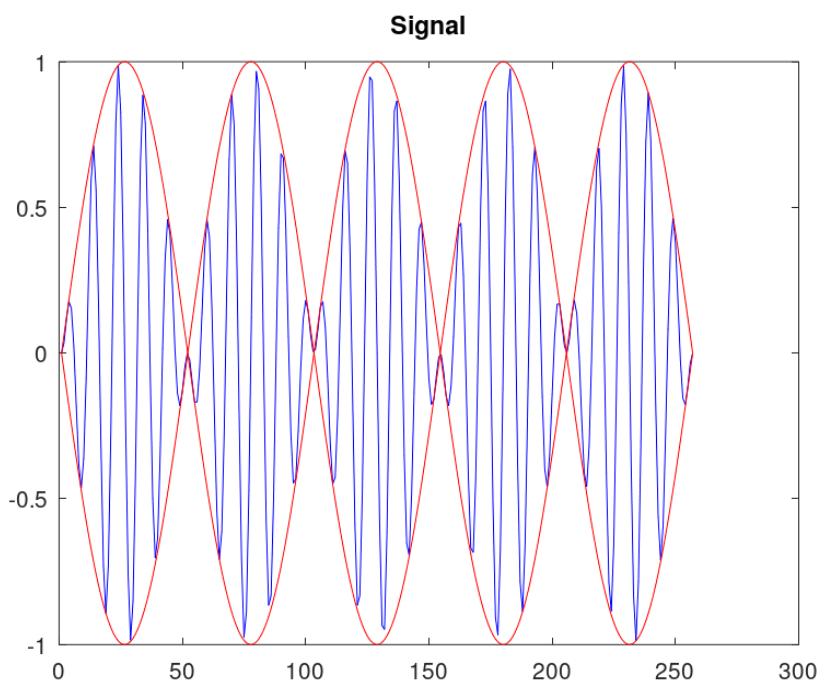


Рис. 2.8: АМ-сигнал

2. Получен спектр модулированного сигнала.

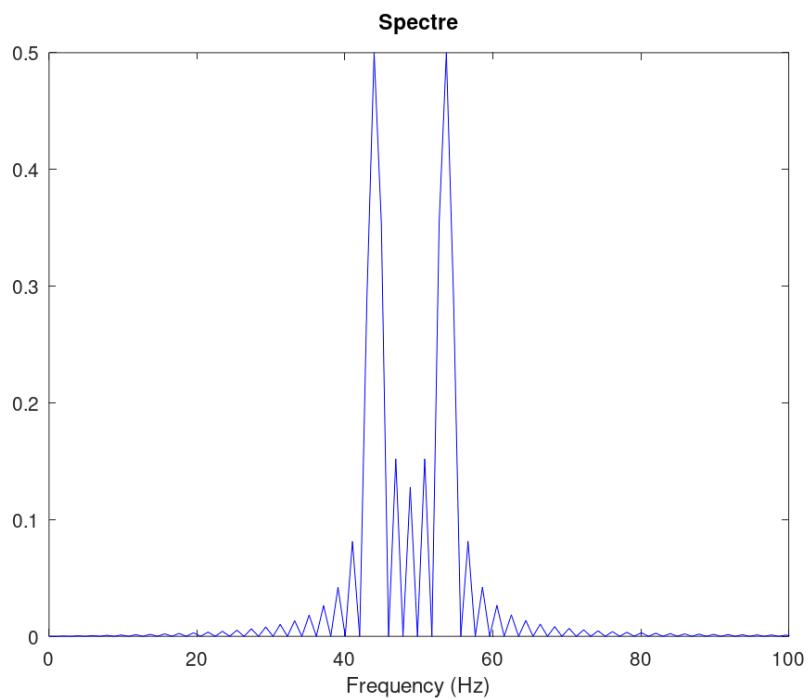
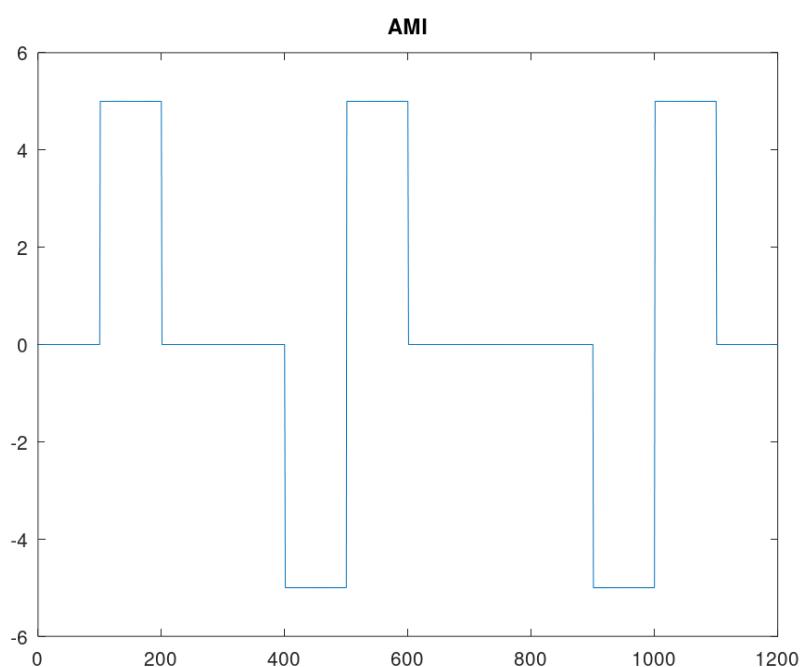
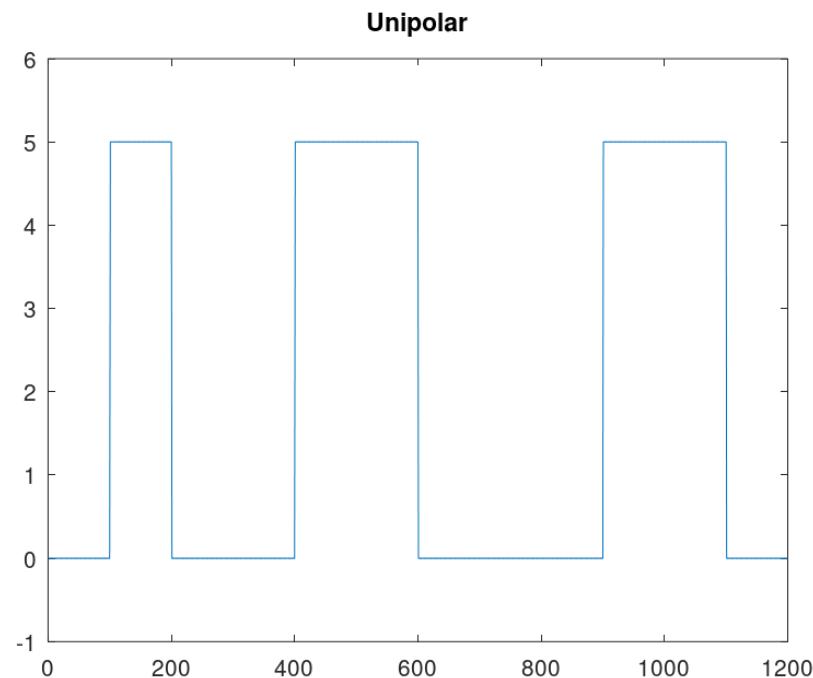


Рис. 2.9: Спектр АМ-сигнала

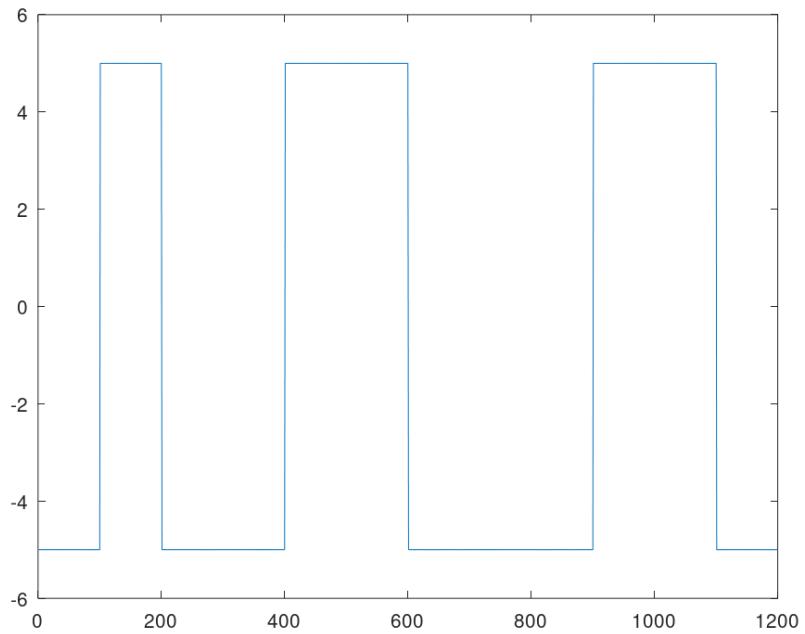
2.5 1.3.5. Методы кодирования и проверка самосинхронизации

1. Реализованы скрипты, формирующие различные виды кодирования: уни- полярное, AMI, NRZ, RZ, Манчестерское и дифференциальное Манчестер- ское.

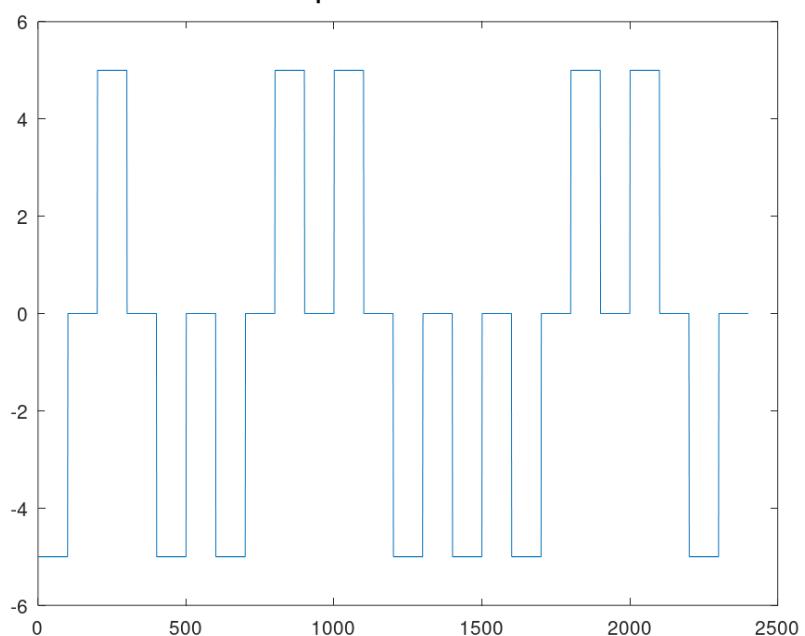
2.5.1 Примеры сигналов



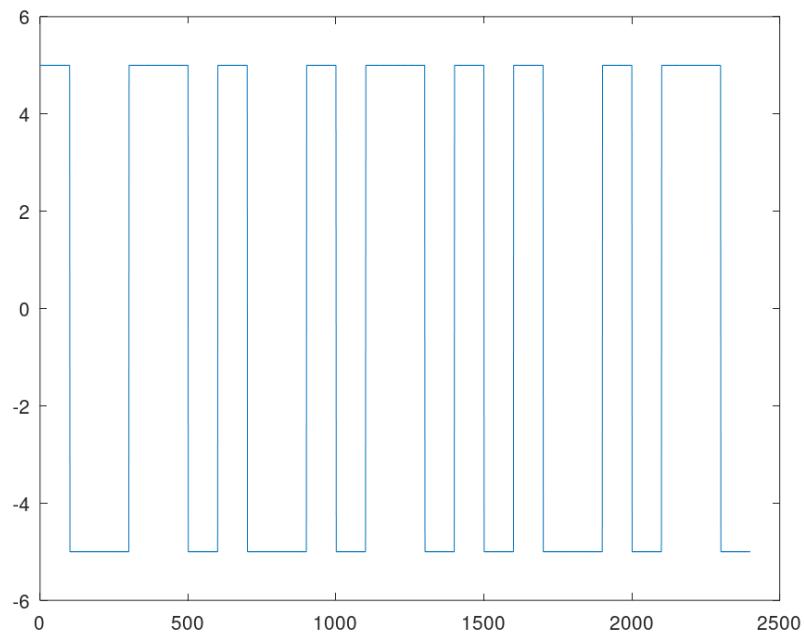
Bipolar Non-Return to Zero



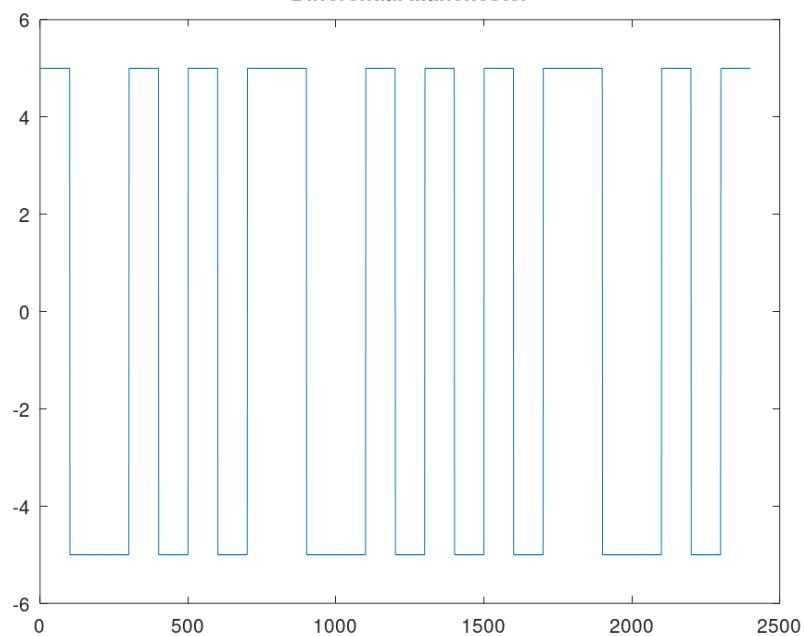
Bipolar Return to Zero



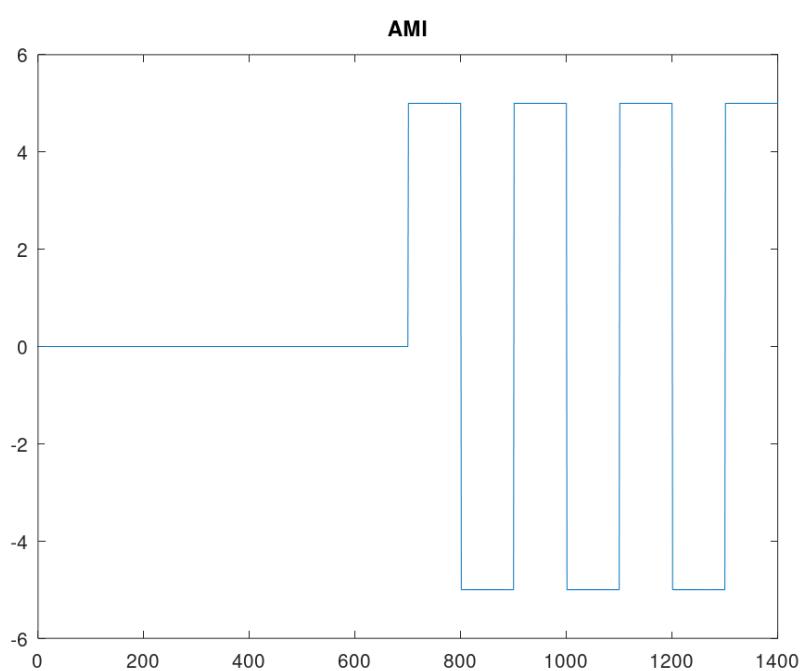
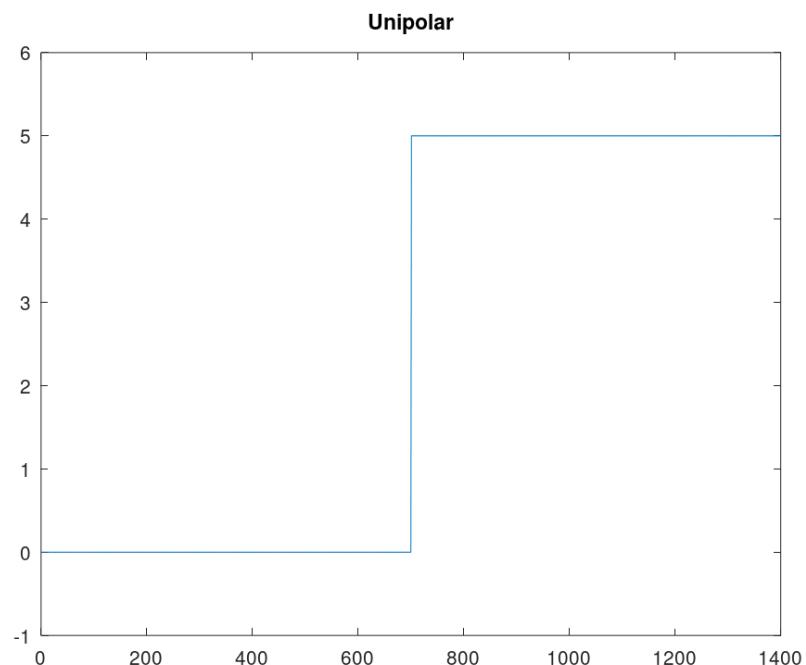
Manchester



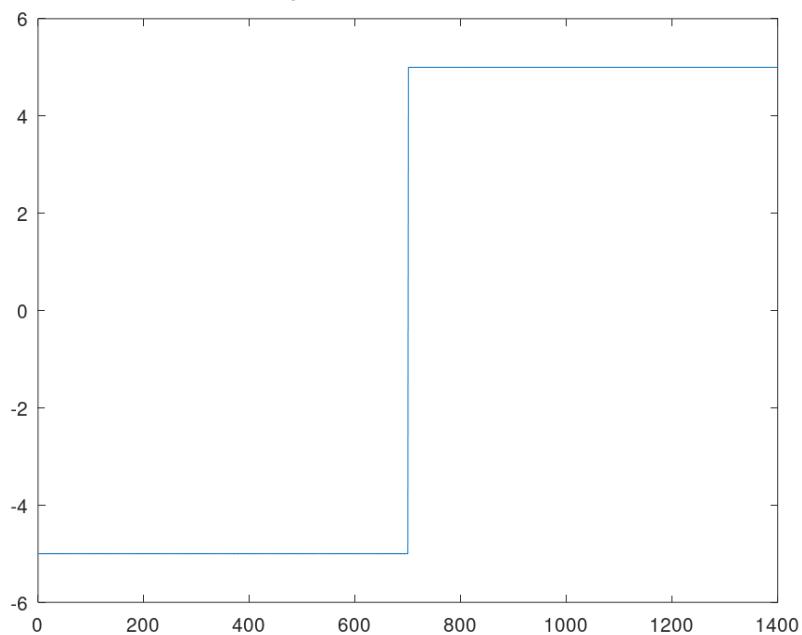
Differential Manchester



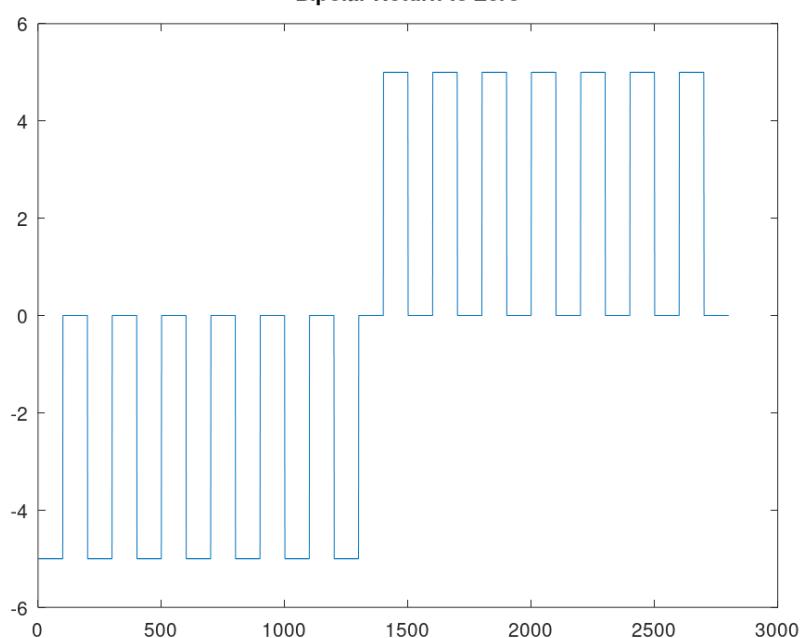
2.5.2 Проверка синхронизации



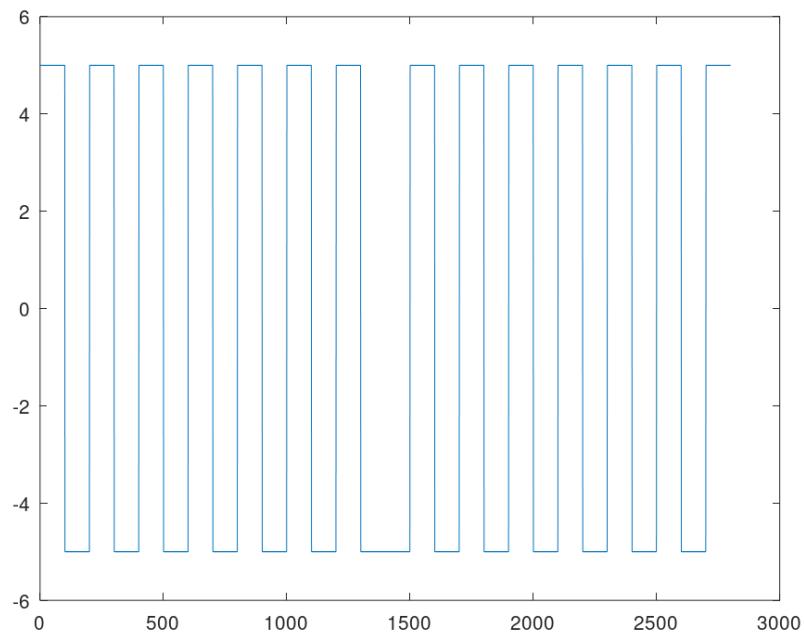
Bipolar Non-Return to Zero



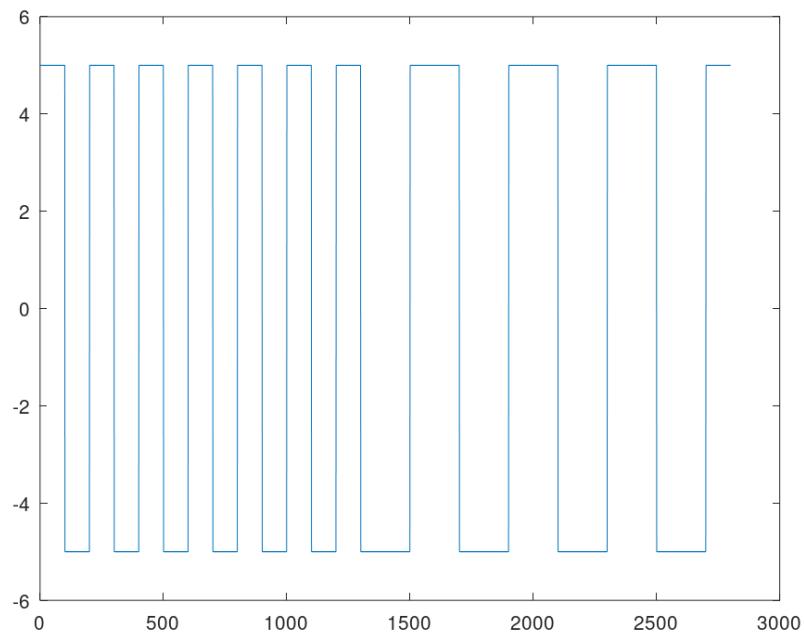
Bipolar Return to Zero



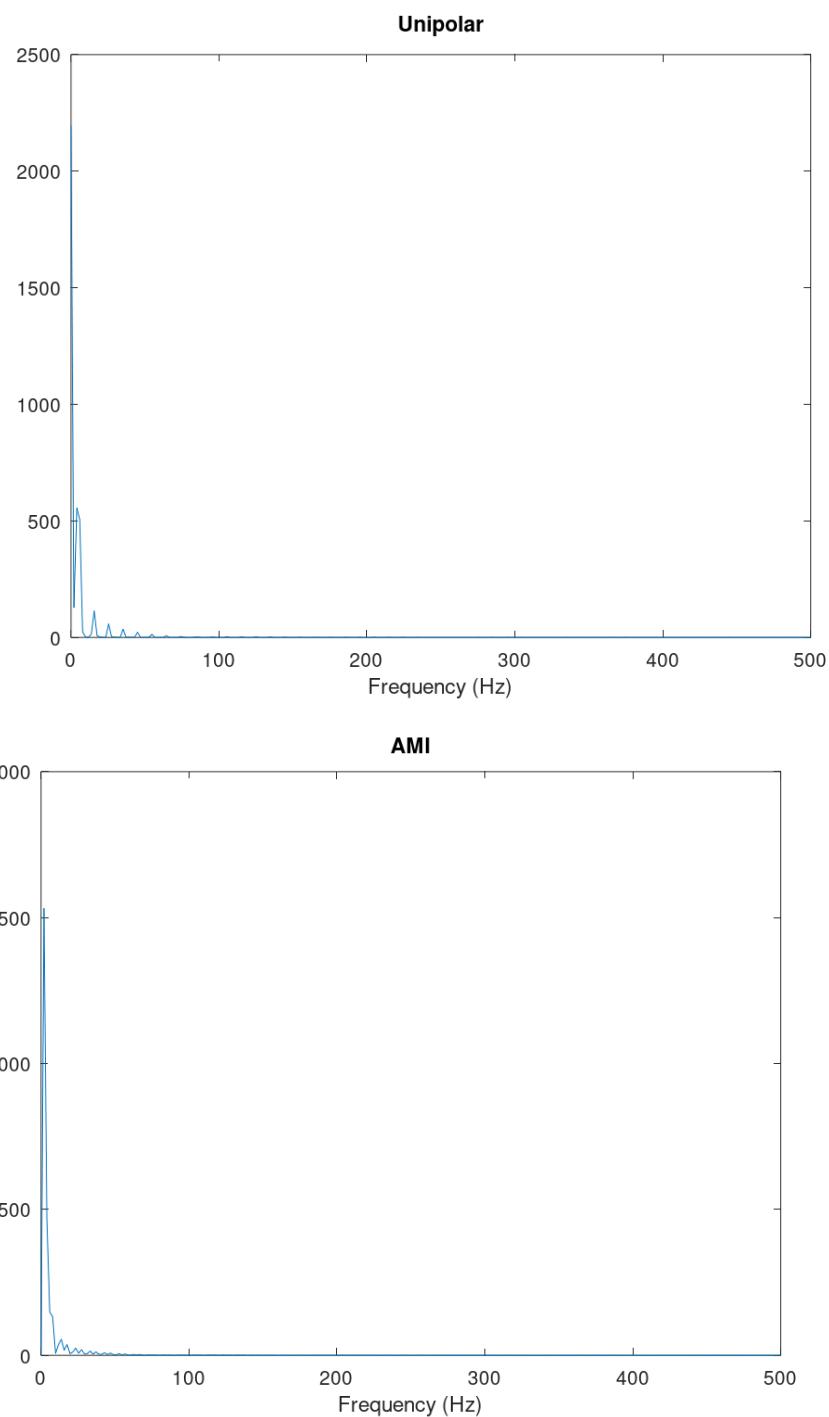
Manchester



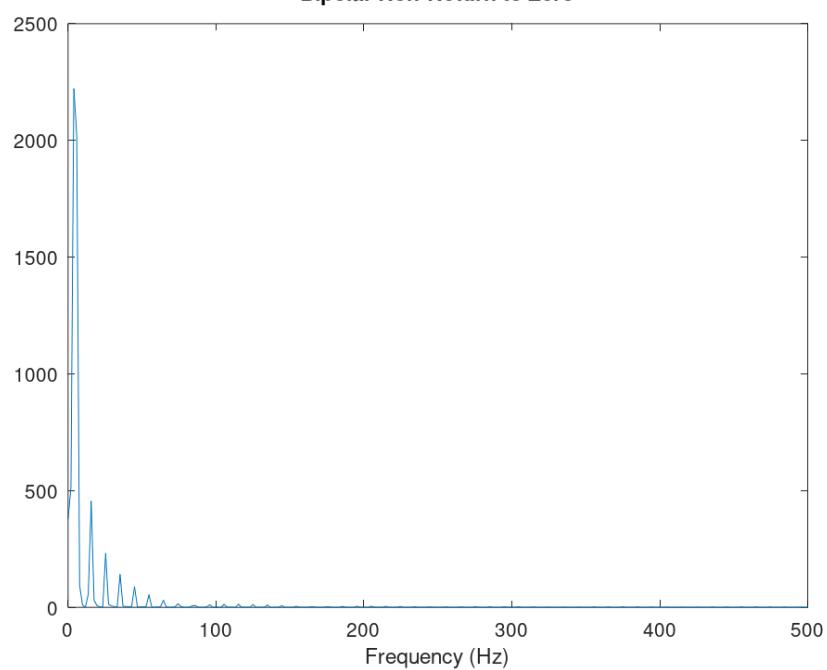
Differential Manchester



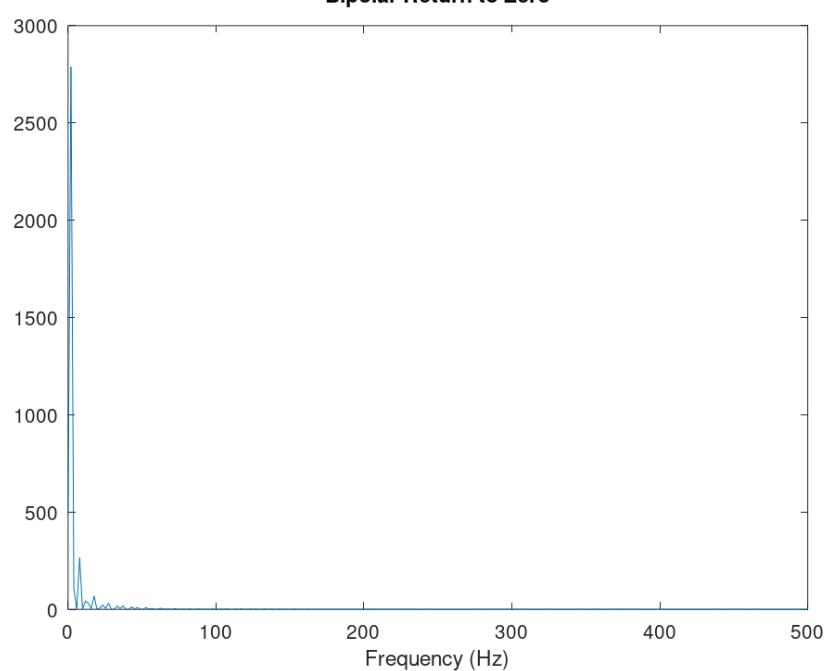
2.5.3 Спектры сигналов



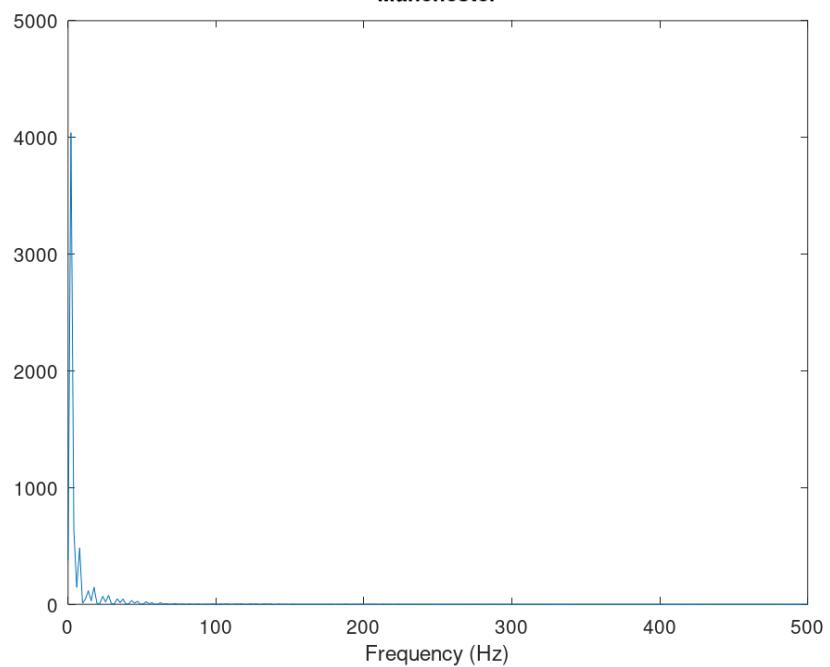
Bipolar Non-Return to Zero



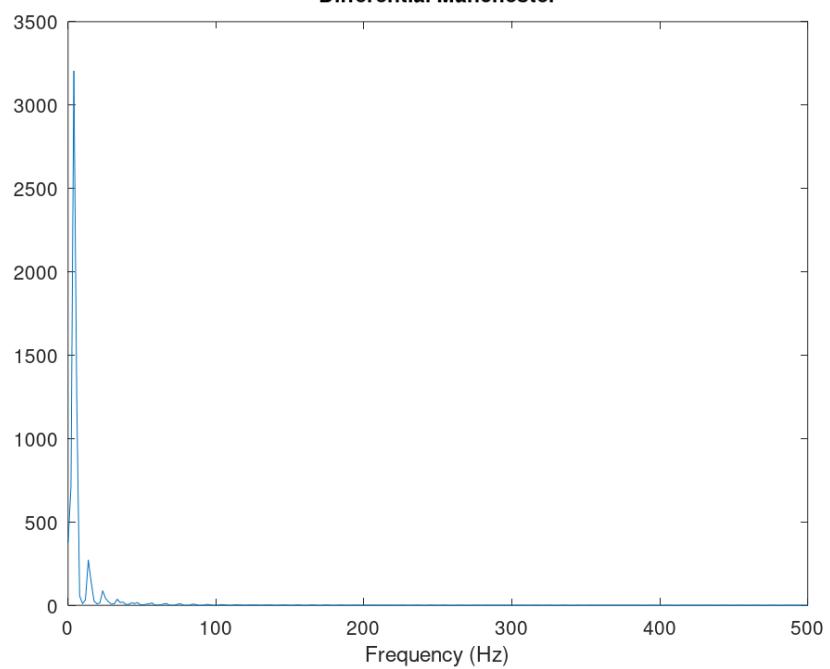
Bipolar Return to Zero



Manchester



Differential Manchester



3 Вывод

В ходе лабораторной работы были рассмотрены методы генерации и анализа сигналов, исследованы их спектры, реализована амплитудная модуляция, а также различные виды цифрового кодирования. Результаты подтвердили теоретические положения о разложении функций в ряд Фурье, свойствах самосинхронизации и спектральных особенностях сигналов. Работа в Octave способствовала закреплению практических навыков по моделированию сигналов и их визуализации.