

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Кафедра компьютерных систем и программных технологий

Отчёт по лабораторной работе

Дисциплина: Телекоммуникационные технологии

Тема: Аналоговая, частотная и фазовая модуляция.

Выполнил студент гр. 33501/4
Преподаватель

Мальцев М.С.
Богач Н.В.

Санкт-Петербург
20 апреля 2018 г.

0 Содержание

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Цель работы | 2 |
| 2 | Постановка задачи | 2 |
| 3 | Теоретический раздел | 3 |
| 3.1 | Сигналы | 3 |
| 4 | Ход работы | 3 |
| 4.1 | Моделирование синусоидального сигнала | 3 |
| 4.1.1 | Получение непрерывного сигнала | 3 |
| 5 | Выводы | 4 |
| 6 | Используемые материалы | 4 |
| 7 | Приложение | 4 |

1 Цель работы

Изучение амплитудной частотной и фазовой модуляции/демодуляции сигнала.

2 Постановка задачи

1. Сгенерировать однотоновый сигнал низкой частоты.
2. Выполнить амплитудную модуляцию (АМ) сигнала по закону

$$u(t) = (1 + MU_m \cos(\Omega t)) \cos(\omega_0 t + \phi_0)$$

для различных значений глубины модуляции M . Используйте встроенную функцию MatLab *ammod*.

Выполнить фазовую модуляцию/демодуляцию сигнала по закону

$$u(t) = U_m \cos(\Omega t + ks(t))$$

используя встроенную функцию MatLab *pmmod*, *pmdemod*

3. Получить спектр модулированного сигнала.
4. Выполнить модуляцию с подавлением несущей.

$$u(t) = MU_m \cos(\Omega t) \cos(\omega_0 t + \phi_0)$$

получить спектр.

5. Выполнить однополосную модуляцию:

$$u(t) = U_m \cos(\Omega t) \cos(\omega_0 t + \phi_0) + \frac{U_m}{2} \sum_{n=1}^N M_n (\cos(\omega_0 + \Omega_n)t + \phi_0 + \Phi_n)$$

положив $n=1$.

6. Выполнить частотную модуляцию/демодуляцию по закону

$$u(t) = U_m \cos(\omega_0 t + k \int_0^t s(t) dt + \phi_0)$$

используя встроенные функции MatLab *fmmod*, *fmdemod*.

7. Выполнить синхронное детектирование и получить исходный однополосный сигнал.
8. Рассчитать КПД модуляции.

$$\eta_{AM} = \frac{U_m^2 M^2 / 4}{P_U} = \frac{M^2}{M^2 + 2}$$

3 Теоретический раздел

3.1 Модуляция сигнала

4 Ход работы

4.1 Моделирование синусоидального сигнала

4.1.1 Получение непрерывного сигнала

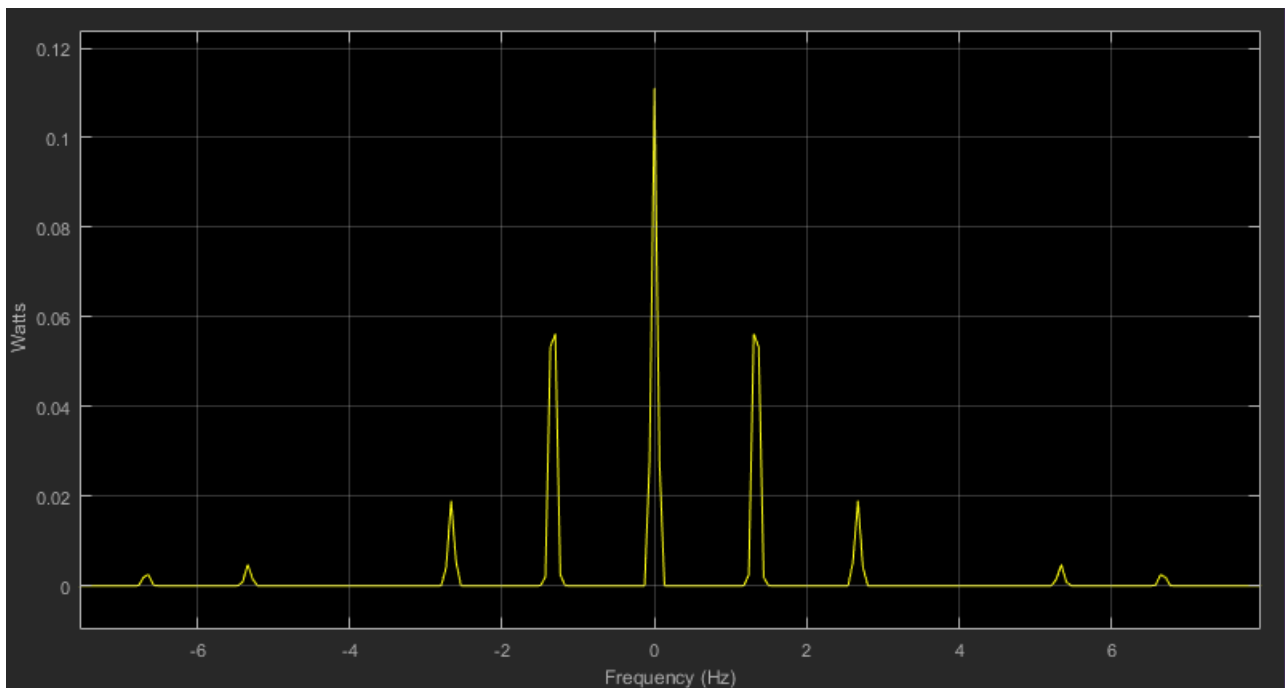
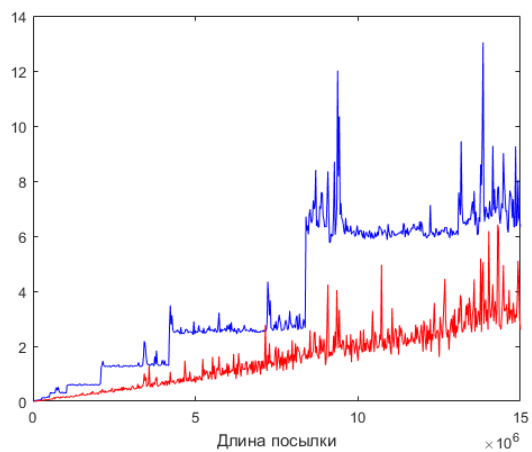
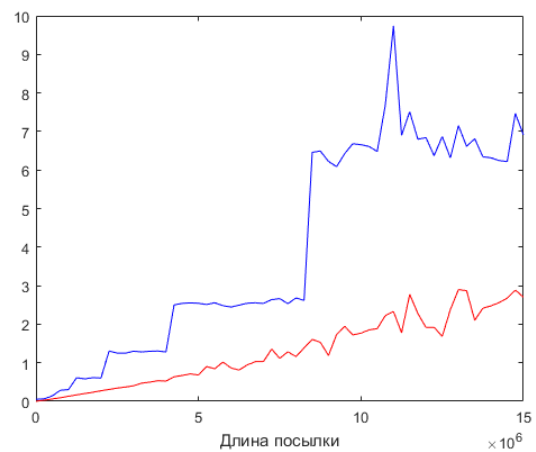


Рис. 4.1: Полученный спектр для дискретного прямоугольного сигнала. Окно Spectrum Analyzer.



с шагом 25 000



с шагом 500 000

Рис. 4.2: Время затрачиваемое на кросс-корреляцию в зависимости от длины посылки

5 Выводы

6 Используемые материалы

1. [Signal \(Wikipedia\)](#)

7 Приложение