

1. Цель работы

Получение описания сигнального множества во временной и частотной областях. Получение геометрического представления сигналов. Получение оценок помехоустойчивости.

Вариант задания: ЧМ, 1.

$f_0 = 980$ Гц, $f_1 = 1180$ Гц

$V_m = 300$ Бод, $V_{inf} = 300$ бит/с

2. Расчет недостающих значений параметров

Период следования сигналов

(1)

Где V_m - модуляционная скорость

Количество сигналов

(2)

Где V_{inf} – информационная скорость

T – период следования сигналов

3. Вычисления

Сигналы дискретной частотной модуляции задаются следующим образом:

(3)

Проверка ортогональности:

(4)

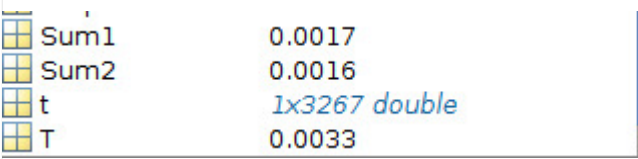
Все сигналы ЧМ имеют одинаковую энергию. Проверка:

(5)

Значения энергии всех сигналов:

Пусть - амплитуда

Пусть $A=1$:



Sum1	0.0017
Sum2	0.0016
t	1x3267 double
T	0.0033

Рисунок 1: Рассчёты в Matlab

4. График сигналов

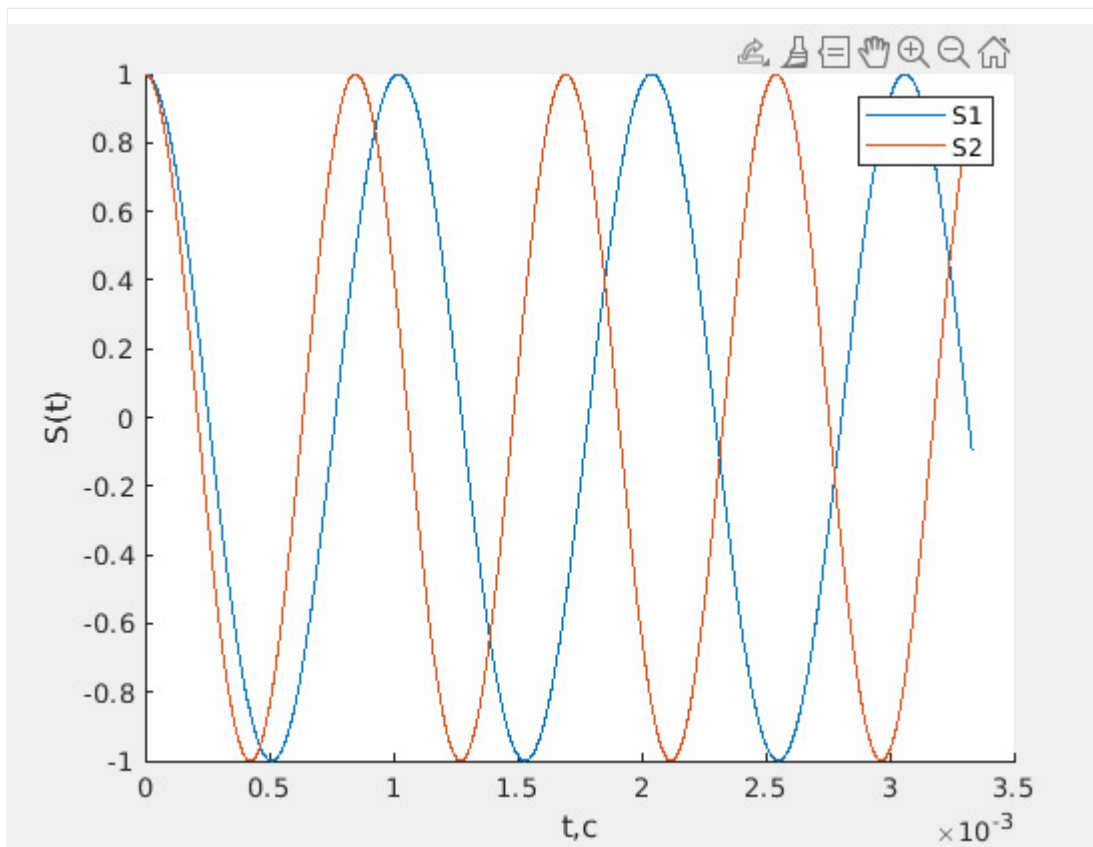


Рисунок 2: График сигналов

5. Вывод

В ходе лабораторной работы по формулам (1) и (2) были рассчитаны недостающие значения параметров: период следования сигналов ($T = 1/300$ [с]) и количество сигналов ($q = 2$).

Проверили условие (4) и доказали ортогональность сигналов.

С помощью формулы (5) доказали, что все сигналы ЧМ имеют одинаковую энергию. Рассчитали энергию сигналов ($E_0 = 0.0017$, $E_1 = 0.0016$. $E_0 \approx E_1$).

Результат совпадает со значениями энергии, посчитанными в MatLab (Рис.1), значения энергии в Matlab могут быть неточными при недостаточной частоте интегрирования.

По результатам расчетов были построены в MatLab графики сигналов (Рис.2).

6. Код

```
clear all
clc
close all
nFig = 1; % Vi=300, Vm=300
```

```

T = 1/300;
A = 1;
F0 = 980;
F1 = 1180;
% q = 2;
% E = 600
E=A^2 * T /2;
Ns = 1000;
dt = (1 / F0) / Ns;
t = 0:dt:T;
S1 = A*cos(2*pi*F0*t);
S2 = A*cos(2*pi*F1*t);
figure(nFig)
hold on
plot (t, S1)
plot (t, S2)
hold off
xlabel('t,c')
ylabel('S(t)')
legend('S1','S2')
S1q = S1;
S2q = S2;
for i = 1:length(S1)
    S1q(i) = S1q(i)*S1(i);
    S2q(i) = S2q(i)*S2(i);
end
Sum1 = trapz(t,S1q);
Sum2 = trapz(t,S2q);

```