МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»

|  |  |
| --- | --- |
| **Институт** | Микроприборов и систем управления |
| **Направление** | 27.03.04 «Управление в технических системах» |

**БДЗ по дисциплине** «**Теории информации и кодирования**»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Выполнил |  |  |  |  |
| студент гр. УТС-31 |  |  |  | В.А. Черопко |
|  |  | *(подпись студента)* |  | *(Ф.И.О. студента)* |
|  |  |  |  |  |
| Преподаватель |  |  |  | В.И. Демкин |
|  |  | *(подпись преподавателя)* |  | *(Ф.И.О. преподавателя)* |

Москва, 2022 г.

**Построение временных диаграмм, расчет и построение амплитудных спектров**

Общие решение для периодических сигналов:

Тогда получим:

Выражение для амплитудного частотного спектра:

Так как , то тогда можно упростить выражение для амплитудного спектра:

Теперь рассмотрим заданные периодические сигналы:







Теперь рассмотрим единичный прямоугольный сигнал c , который можно найти следующим образом:

Тогда получим:



**По п. 1-3 записать ряд Фурье и предоставить его в виде графика для трех гармоник**

Вторая тригонометрическая форма ряда Фурье:

где

Тогда для прямоугольного сигнала, получим:

Тогда тригонометрический ряд Фурье будет равен:

Подставим это выражение в MATLAB м получим графики для трех гармоник:

1. Первый сигнал

**



1. Второй сигнал





1. Третий сигнал

**

**

**Код**

clear

clc

clf

%--------------------------------Дано--------------------------------------

E = 14;

T = [42 21 84];

tao = [14 7 14];

Ampl = 0;

%------------------------------Векторы-------------------------------------

t = (0:.01:100);

w = 0:0.01:64/2/pi;

w\_dot = 0:1:64/2/pi;

%--------------------------------------------------------------------------

head = {'Временная диаграмма для первого и третьего сигнала' 'Временная диаграмма для второго сигнала' 'Временная диаграмма для третьего сигнала'};

%------------------------------Задание 1-----------------------------------

for i = 1:4

figure(i)

if (i == 4)

hold on, grid on

t1 = -10:.01:40;

x = E.\*rectpuls(t1, 14);

plot(t1, x)

axis([-10 40 -10 25])

else

q = T(i)/tao(i);

d = (0:T(i):50);

x = E.\*pulstran(t, d, @rectpuls, tao(i));

hold on, grid on

plot(t, x)

axis([0 50 -10 40])

end

title('Временная диаграмма сигнала')

end

figure(5)

hold on, grid on

y = (2./(pi.\*w)).\*abs(sin(pi.\*w./3));

y\_dot = (2./(pi.\*w\_dot)).\*abs(sin(pi.\*w\_dot./3));

plot(w,y, '--')

plot(w\_dot,y\_dot, 'k\*')

for k = 1:11

plot([w\_dot(k) w\_dot(k)], [0 y\_dot(k)], 'k')

end

xlabel('F, Гц'), ylabel('C\_k/E')

title('Амплитудный спектр сигнала')

figure(6)

hold on, grid on

y = (2./(pi.\*w)).\*abs(sin(pi.\*w./6));

y\_dot = (2./(pi.\*w\_dot)).\*abs(sin(pi.\*w\_dot./6));

plot(w,y, '--')

plot(w\_dot,y\_dot, 'k\*')

for k = 1:11

plot([w\_dot(k) w\_dot(k)], [0 y\_dot(k)], 'k')

end

xlabel('F, Гц'), ylabel('C\_k/E')

title('Амплитудный спектр сигнала')

figure(7)

hold on, grid on

w = 0:0.01:18/2/pi;

w\_dot = 0:1:18/2/pi;

y = (2./w).\*abs(sin(7\*w));

y\_dot = (2./w\_dot).\*abs(sin(7\*w\_dot));

plot(w,y, '--')

plot(w\_dot,y\_dot, 'k\*')

for k = 1:3

plot([w\_dot(k) w\_dot(k)], [0 y\_dot(k)], 'k')

end

xlabel('F, Гц'), ylabel('C\_k/E')

title('Амплитудный спектр сигнала')

%--------------------------------------------------------------------------

%------------------------------Задание 2-----------------------------------

for i = 1:3

q = T(i)/tao(i);

w = 2\*pi/T(i);

d = (0:T(i):50);

x = E.\*pulstran(t, d, @rectpuls, tao(i));

figure(2\*i+6)

hold on, grid on

plot(t, x)

plot([0 50], [E/q E/q], 'r')

axis([0 50 -10 40])

for k = 1:5

if (k ~= 3)

figure(6+2\*i)

syms t

A = (2.\*E)./(k.\*pi).\*sin(k.\*pi./q).\*cos(k.\*w.\*t);

Ampl = Ampl + A;

t = (0:.01:100);

U = subs(A);

plot(t, U)

end

if (k == 5)

legend('Сигнал', 'Постоянная составляющая', 'Гармоника 1', 'Гармоника 2', 'Гармоника 4', 'Гармоника 5')

figure(7+2\*i)

hold on, grid on

U = E/q + subs(Ampl);

plot(t, x)

plot(t, U)

axis([0 50 -4 20])

legend('Сигнал', 'Сумма гармоник 1-5')

Ampl = 0;

end

end

end

%--------------------------------------------------------------------------