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-ая гармоника:**

1. Первый сигнал



1. Второй сигнал



1. Третий сигнал

**

**2-ая гармоника:**

1. Первый сигнал

****

1. Второй сигнал

**

1. Третий сигнал

**

**3-я гармоника:**

1. Первый сигнал



1. Второй сигнал



1. Третий сигнал

**

**Код**

clear

clc

clf

x = 0:0.01:10;

x\_dot = 0:1:10;

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

figure(1)

hold on, grid on

y = (28./(pi.\*x)).\*abs(sin(pi.\*x./3));

y\_dot = (28./(pi.\*x\_dot)).\*abs(sin(pi.\*x\_dot./3));

plot(x,y)

plot(x\_dot,y\_dot, 'r\*')

title('Амплитудный спектр для второго сигнала')

figure(2)

hold on, grid on

y = (28./(pi.\*x)).\*abs(sin(pi.\*x./6));

y\_dot = (28./(pi.\*x\_dot)).\*abs(sin(pi.\*x\_dot./6));

plot(x,y)

plot(x\_dot,y\_dot, 'r\*')

title('Амплитудный спектр для третьего сигнала')

figure(3)

hold on, grid on

x = 0:0.01:2;

x\_dot = 0:1:2;

y = (28./x).\*abs(sin(7\*x));

y\_dot = (28./x\_dot).\*abs(sin(7\*x\_dot));

plot(x,y)

plot(x\_dot,y\_dot, 'r\*')

title('Амплитудный спектр для четвертого сигнала')

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

%------------------------------Задание -----------------------------------

E = 14;

T = [42 21 84];

tao = [14 7 14];

k = 1:300;

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

for i = 1:3

figure(3+i)

hold on, grid on

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

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

syms t

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

t = -10:0.1:50;

U = E/q + subs(A);

plot(t, U)

t = (-10:.01:50);

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

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

plot(t, x)

axis([-10 50 -2 16])

% title(head(i))

legend('Ряд Фурье', 'Сигнал')

end

figure(13)

hold on, grid on

x = E.\*rectpuls(-10:0.01:10, 14);

plot(-10:0.01:10, x)

axis([-10 10 -2 16])

title('Временная диаграмма для единичного четвертого сигнала')

for i = 1:3

figure(6+i)

hold on, grid on

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

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

syms t

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

t = -10:0.1:50;

U = E/q + subs(A);

plot(t, U)

t = (-10:.01:50);

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

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

plot(t, x)

legend('Ряд Фурье', 'Сигнал')

end

for i = 1:3

figure(9+i)

hold on, grid on

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

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

syms t

A = sum((2.\*E)./(k.\*pi).\*sin(k.\*pi./q).\*cos(k.\*3.\*x.\*t));

t = -10:0.1:50;

U = E/q + subs(A);

plot(t, U)

t = (-10:.01:50);

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

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

plot(t, x)

legend('Ряд Фурье', 'Сигнал')

end

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