

I. ИЗСЛЕДВАНЕ НА НЕПРЕКЪСНАТИ, ХАРМОНИЧНИ, ПЕРИОДИЧНИ СИГНАЛИ

1. Теоретична постановка

Сигналят е физически процес, служещ за пренос на информация. Параметър на сигнала, в който се съдържа информацията, се нарича *информативен параметър*. Всеки от параметрите на сигнала може да бъде използван като информативен, стига това да е технически целесъобразно. Според природата си, сигналите биват електрически, звукови, светлинни, магнитни и др. *Непрекъснатите сигнали* имат значение във всеки момент от време t , т.е. се описват с безкраен брой стойности. Също така, стойностите на непрекъснатите сигнали принадлежат на множеството от реални числа R . Сигнал, изменящ се по синусоидален или косинусоидален закон, наричаме *хармоничен*. Ако сигналът приема стойности, повтарящи се през определен период от време T , то говорим за *периодичен сигнал*.

2. Задачи за изпълнение

Задача 1. Да се изчертае графиката на синусоидален сигнал $s(t)$ при зададени амплитуда, честота и фазово отместване.

Задача 2. Да се направи сравнение на сигналите $s(t)$ и $s_1(t)$, различаващи се по амплитуда.

Задача 3. Да се направи сравнение на сигналите $s(t)$ и $s_2(t)$, различаващи се по честота.

Задача 4. Да се направи сравнение на сигналите $s(t)$ и $s_3(t)$, различаващи се по фаза.

Задача 5. Да се направи сравнение на резултатите, получени при използване на балансирана и небалансирана връзка.

3. Методически указания

Задача 1.:

- Въведете последователно параметрите на сигнала $s(t)$:

```
A = 12;  
f = 50;  
w = 2*pi*f;  
T = 1/f;  
fi = 0;
```

- Задайте интервал на изследване ($t \in [0 \div 2 \cdot T]$) и стъпка една хилядна от периода T :

```
t = 0:0.001*T:2*T;
```

- Въведете уравнението на сигнала $s(t)$:

```
s = A*sin(w*t + fi);
```

- Изчертайте $s(t)$ и форматирайте подходящо графиката:

```
plot(s);  
axis([0, 2000, -15, 15]);
```

Задача 2.

- Запазвайки въведеното дотук, въведете амплитудата на сигнала $s_1(t)$:

```
A1 = 6;
```

- Въведете уравнението на сигнала $s_1(t)$:

```
s1 = A1*sin(w*t + fi);
```

- Изчертайте $s(t)$ и $s_1(t)$:

```
plot(t, s, t, s1);
```

Задача 3.

- Без да изтривате променливите от предходните две задачи, въведете линейната и кръговата честоти на сигнала $s_2(t)$:

```
f2 = 100;  
w2 = 2*pi*f2;
```

- Въведете уравнението на сигнала $s_2(t)$:

```
s2 = A*sin(w2*t + fi);
```

- Изчертайте $s(t)$ и $s_2(t)$:

```
plot(t, s, t, s2);
```

Задача 4.

а)

- Въведете фазовото отместване на сигнала $s_3(t)$:

```
fi3 = pi/2;
```

- Въведете уравнението на сигнала $s_3(t)$:

```
s3 = A*sin(w*t + fi3);
```

- Изчертайте $s(t)$ и $s_3(t)$:

```
plot(t, s, t, s3);
```

б)

- Въведете нова стойност за фазовото отместване на сигнала $s_3(t)$:

```
fi3 = pi;
```

- Преизчислете уравнението на сигнала $s_3(t)$:

```
s3 = A*sin(w*t + fi3);
```

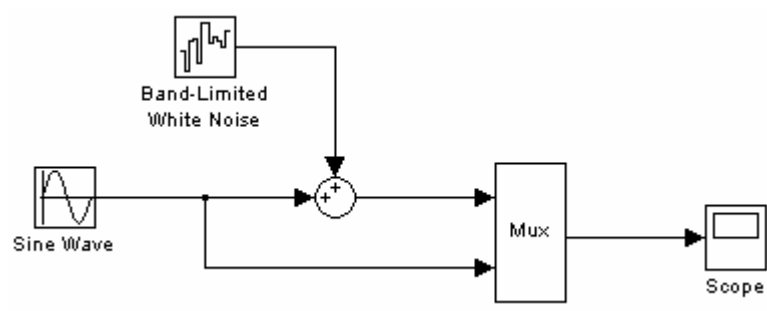
- Изчертайте отново $s(t)$ и $s_3(t)$:

```
plot(t, s, t, s3);
```

Задача 5.

а)

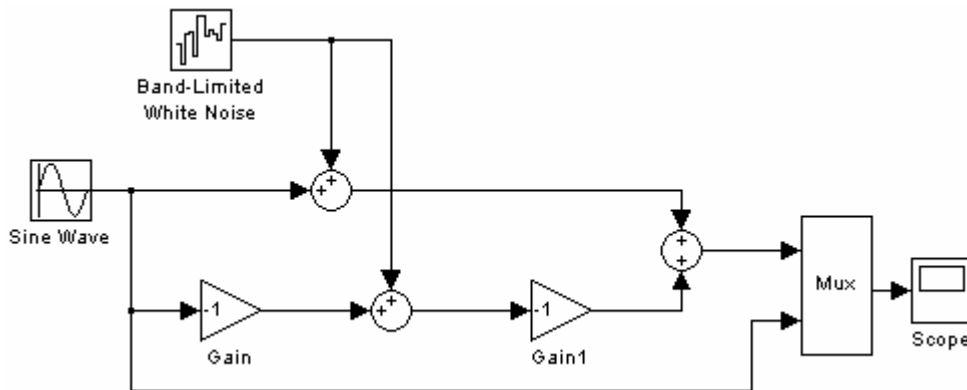
- Въведете и изследвайте в Simulink схемата от фиг. 3.1 (небалансирана връзка).



Фиг. 3.1

б)

- Въведете и изследвайте в Simulink схемата от фиг. 3.2 (балансирана връзка).



Фиг. 3.2

4. Съдържание на протокола

1. Теоретична част.
2. Задачи за изпълнение.

За всяка от четирите задачи напишете изследваните уравнения. В таблица покажете списък на параметрите на сигналите с техните означения, наименования, зададени

или изчислени стойности и мерните им единици. Начертайте графика на изменението на сигналите във времето.

Пример:

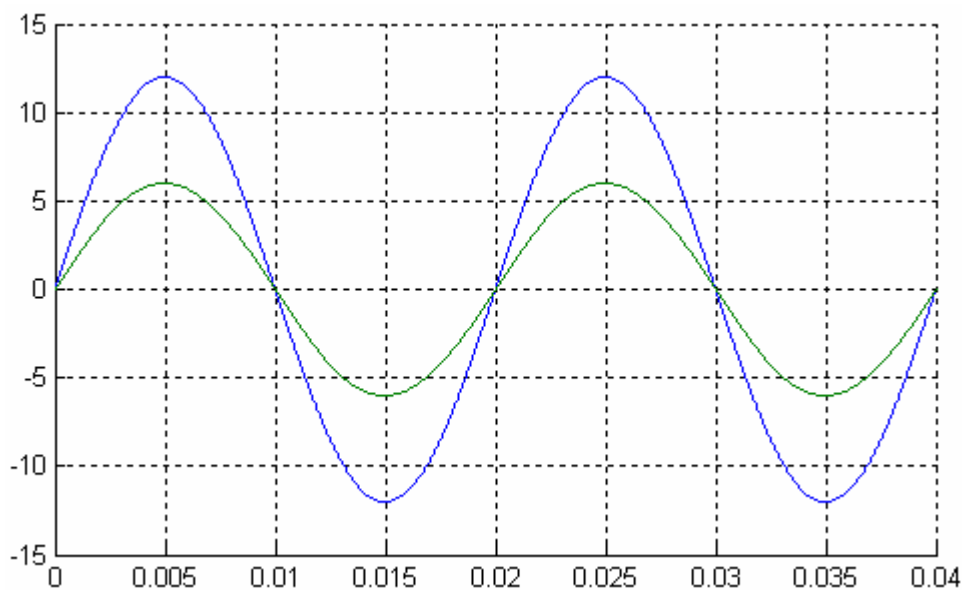
Задача 2.

$$s(t) = A \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi) \quad (1.1)$$

$$s_1(t) = A_1 \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi) \quad (1.2)$$

Табл. 1.1

Означение	Наименование	Стойност	Дименсия
A	Амплитуда	12	V
A_1	Амплитуда	6	V
f	Честота	50	Hz
T	Период	0.020	s



Фиг. 4.1

3. Изводи.

5. Контролни въпроси и задачи

Въпрос 1. Що е сигнал?

Въпрос 2. Кои сигнали са хармонични?

Въпрос 3. Що е периодичен сигнал?

Въпрос 4. Кои сигнали наричаме непрекъснати?

Въпрос 5. Кой параметър на сигнала наричаме информативен?

Въпрос 6. Кои параметри на сигнала могат да бъдат информативни?