

Практичне заняття 2

Дискретизація та відновлення неперервних сигналів

1. Постановка задачі

Необхідно визначити величину інтервалу рівномірної дискретизації для заданого сигналу (див. рис. 1).

Вхідні дані згідно з варіантом необхідно вибрати з табл. 1.

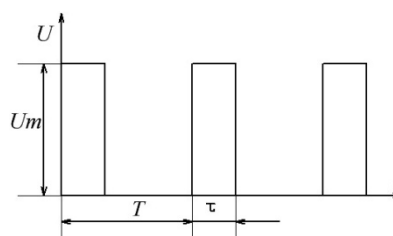
Таблиця 1

Параметри вхідних сигналів

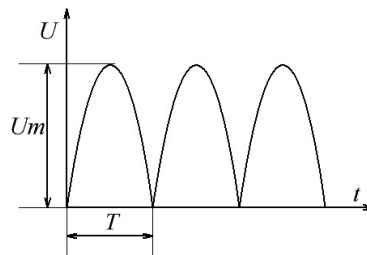
Варіант	Форма сигналу	U_m , В	τ , мксек	T , мксек	F , кГц
1	1	1	130	600	
2	2	2			10
3	3	3			28
4	1	4	150	650	
5	2	5			35
6	3	6			45
7	1	7	140	550	
8	2	8			50
9	3	9			65
10	1	10	160	300	
11	2	11			70
12	3	12			85
13	1	13	180	420	
14	2	14			90
15	3	15			100

Примітка: Для сигналів 2 і 3 в таблиці задані параметри гармонічної сигналу, з якого ці сигнали сформовані. Форма сигналів наведена на рис. 1.

1)



2)



3)

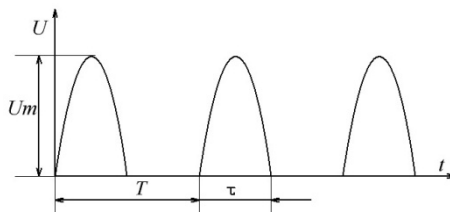


Рис. 1 Форма вхідних сигналів

2. Практичні поради для формування методики розв'язання поставленої задачі

Прочитайте підрозділи 1.2 і 2.4 підручника: Волочій Б.Ю. Передавання сигналів у інформаційних системах. Част. 1. – Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львівська політехніка", 2005.

Використайте розділи 2 і 5 підручника: Мандзій Б.А., Желяк Р.І. Основи теорії сигналів. – Львів: НВП "Новий тезаурус", 2001.

Для розуміння такої постановки задачі необхідно опрацювати матеріал за підручником: Зюко А.Г., Кловский Д.Д., Назаров М.В., Финк Л.М. Теория передачи сигналов. – М.: Радио и связь. 1986.-С. 64-69.

3. Рекомендації до формування методики розв'язування задачі

1. Побувати часову математичну модель для заданого сигналу $s(t)$.
2. Сформувати умову для визначення ефективної ширини спектра заданого сигналу в такому вигляді:

$$0.9 \cdot P_c \leq P_0 + P_1 + P_2 + \dots + P_n,$$

де $P_0, P_1, P_2, \dots, P_n$ – потужність складових спектра сигналу $s(t)$; n – номер гармоніки, за якої умова виконується.

3. Визначити середнє значення потужності сигналу:

$$P_c = \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} s^2(t) dt.$$

4. Знайти значення амплітуд та потужності складових спектра сигналу.

$$U_0 = \frac{a_0}{2};$$

$$U_n = \sqrt{a_n^2 + b_n^2};$$

$$a_0 = \frac{2}{T} \int_{-T/2}^{T/2} s(t) dt;$$

$$a_n = \frac{2}{T} \int_{-T/2}^{T/2} s(t) \cdot \cos(\omega_1 n t) dt;$$

$$b_n = \frac{2}{T} \int_{-T/2}^{T/2} s(t) \cdot \sin(\omega_1 n t) dt;$$

$$P_0 = U_0^2;$$

$$P_n = \left(\frac{U_n}{\sqrt{2}}\right)^2 = \frac{U_n^2}{2}; n = 1, 2, \dots$$

5. Перевірити виконання умови, сформульованої у пункті 2, і визначити верхню частоту спектра сигналу F_B .

6. Визначити інтервал дискретизації.

$$\Delta t = \frac{1}{2 \cdot F_B}.$$

7. Здійснити перевірку достовірності отриманого результату.

4. Контрольні запитання для формування висновків до роботи

1. Який зміст вкладено в поняття "ширина спектра сигналу"?

2. Які характерні особливості спектральних характеристик детермінованих періодичних сигналів?

3. Яка різниця між поняттями "ширина спектра сигналу" і "ефективна ширина спектра сигналу"?

4. Чому потужність постійної складової сигналу визначається $P_0 = U_0^2$, а потужність гармонік $P_n = \frac{U_n^2}{2}$?

5. Як ви визначали частоту першої гармоніки в спектрі заданого сигналу?

6. Яким способом Ви здійснили перевірку достовірності одержаного результату?