10:40-11:20 від 25.09.2021 ІКС в АУТП ауд.8

**Лабораторне заняття №6**

**ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ІВС ПО МЕТОДУ ВЗАЄМНОЇ КОРЕЛЯЦІЙНОЇ ФУНКЦІЇ (ВКФ)**

# 12.3.2. Програма визначення динамічних характеристик ОУ по методу ВКФ

Алгоритм програми визначення динамічних характеристик ОУ по методу ВКФ зображений на рис. 12.17.

**

Рис. 12.17. Алгоритм програми визначення динамічних характеристик ОУ по методу ВКФ

У програмі використовуються два ОУ:

- аперіодичний першого порядку

; (12.93)

- другого порядку з двома інтеграторами

. (12.94)

Для кожного об'єкта необхідно одержати перехідну характеристику (вихідну реакцію ОУ на прикладений до його входу одиничний стрибок) і імпульсну характеристику (вихідну реакцію ОУ на прикладену до входу дельта-функцію в нульовий момент часу).

Одержимо різницеве рівняння для ОУ першого порядку.

, (12.95)

де  - *z*-перетворення відповідно входу і виходу ОУ.

Тоді на основі формули (12.95) можна записати:

. (12.96)

Далі виконуємо зворотне z-перетворення і отримуємо різницеве рівняння:

, (12.97)

де  - одномірна (відрізок числової осі) область стійкості ОУ.

Для ОУ другого порядку

 (12.98)

; (12.99)

 (12.100)

Виконуючи обернене *z*-перетворення над (12.100), одержуємо різницеве рівняння для ОУ другого порядку:

 (12.101)

де ,  - двомірна (площина) область стійкості ОУ.

Для одержання перехідної характеристики на вхід ОУ необхідно подати одиничний східчастий вплив

, (12.102)

де *N* - довжина досліджуваної вибірки відліків входу і виходу ОУ.

Імпульсну характеристику одержимо, якщо на вхід ОУ подано випадкові числа (псевдовипадкова бінарна послідовність) від цифрового генератора шуму і визначимо ВКФ входу і виходу.

Виходячи з (12.88) і з огляду на дискретність відліків, отримаємо

 (12.103)

де ; ; .

Враховуючи, що  для , і обмежуючись кінцевими вибірками процесів  і , маємо

, (12.104)

де .

Для оцінки якості цифрового генератора шуму обчислюється його АКФ.

Виходячи з (12.89) і провівши перетворення аналогічно формулам (12.103) і (12.104), одержуємо вираз для визначення АКФ:

, (12.105)

де .

Більш докладні відомості про властивості цифрового генератора шуму і його АКФ наведені в практичному занятті № 2.

Початкові дані для програми:

- тип і коефіцієнти рівняння ОУ;

- кількість відліків вхідного сигналу.

Вихідні дані програми:

- перехідна характеристика;

- АКФ цифрового генератора шуму;

- ВКФ входу і виходу ОУ.

# 12.3.3. Порядок виконання роботи

1. Вивчити теоретичної відомості, необхідні для виконання роботи, наведені у попередній лабораторній роботі №5.

2. Виконати попередній аналіз початкових даних індивідуального варіанту (табл. 12.7).

Таблиця 12.7

Початкові данні

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Варіант | Коефіцієнт  ОУ 1-го порядку (2 значення  та ) | Коефіцієнти  і  ОУ  2-го порядку |
| 1 | 0,4; 1,1 | 0,5; 2,0 |
| 2 | 0,5; 1,3 | 0,4; 2,2 |
| 3 | 0,6; 1,4 | 0,8; 2,5 |
| 4 | 0,7; 1,5 | 1,2; 2,7 |
| 5 | 0,8; 1,8 | 1,5; 3,2 |
| 6 | 0,9; 1,9 | 0,5; 2,0 |
| 7 | 0,4; 1,1 | 0,4; 2,2 |
| 8 | 0,5; 1,3 | 0,8; 2,5 |
| 9 | 0,6; 1,4 | 1,2; 2,7 |
| 10 | 0,7; 1,5 | 1,5; 3,2 |
| 11 | 0,8; 1,8 | 0,5; 2,0 |
| 12 | 0,9; 1,9 | 0,4; 2,2 |
| 13 | 0,4; 1,1 | 0,8; 2,5 |
| 14 | 0,5; 1,3 | 1,2; 2,7 |
| 15 | 0,6; 1,4 | 1,5; 3,2 |
| 16 | 0,7; 1,5 | 0,5; 2,0 |
| 17 | 0,8; 1,8 | 0,4; 2,2 |
| 18 | 0,9; 1,9 | 0,8; 2,5 |
| 19 | 0,4; 1,1 | 1,2; 2,7 |
| 20 | 0,5; 1,3 | 1,5; 3,2 |
| 21 | 0,6; 1,4 | 0,5; 2,0 |
| 22 | 0,7; 1,5 | 0,4; 2,2 |
| 23 | 0,8; 1,8 | 0,8; 2,5 |
| 24 | 0,9; 1,9 | 1,2; 2,7 |
| 25 | 0,4; 1,1 | 1,5; 3,2 |
| 26 | 0,5; 1,3 | 0,5; 2,0 |
| 27 | 0,6; 1,4 | 0,4; 2,2 |
| 28 | 0,7; 1,5 | 0,8; 2,5 |
| 29 | 0,8; 1,8 | 1,2; 2,7 |
| 30 | 0,9; 1,9 | 1,5; 3,2 |

3. Одержати перехідну характеристику ОУ 1-го порядку (коефіцієнт , кількість відліків *N*=32).

4. Повторити п.3 при коефіцієнті .

5. Одержати перехідну характеристику ОУ 2-го порядку (кількість відліків *N*=32).

6. Одержати імпульсну характеристику ОУ 1-го порядку (коефіцієнт , кількість відліків *N*=32),

7. Одержати імпульсну характеристику ОУ 2-го порядку (кількість відліків *N*=32).

# 12.3.4. Зміст звіту

1. Найменування і мета роботи.

2. Початкові дані індивідуального варіанту.

3. Графіки перехідних характеристик (3 графіки).

4. Графіки імпульсних характеристик ОУ (2 графіки).

5. Висновки по роботі.

# 12.3.5. Контрольні питання

1. Дайте визначення перехідної й імпульсної характеристик ОУ.

2. Дайте пояснення фізичного змісту методу обчислення вихідної реакції ОУ шляхом згортки вхідного впливу і імпульсної характеристики ОУ.

3. Що таке взаємна кореляційна функція ОУ?

4. Чим відрізняється імпульсна характеристика ОУ від ВКФ у випадку подавання на вхід “білого” шуму?

5. Які властивості повинні мати сигнали, що використовуються для ідентифікації ОУ по методу взаємної кореляційної функції?

6. Намалюйте структурну схему для визначення динамічних характеристик ОУ в реальному масштабі часу. Поясніть її роботу.

7. Як одержати рівняння, що описує ОУ, по його передатній функції?

8. Визначіть вигляд перехідної характеристики аперіодичного ОУ першого порядку при таких значеннях коефіцієнта  в передатній функції: 0,5; 1; 1,5; 2,0; 2,5.