

Контрольна робота №2
з курсу «Гібридні Комп'ютерні Системи»
для студентів заочної форми навчання

Тема: Моделювання нелінійного диференційного рівняння 3-го порядку.

Ціль роботи: підготувати до набору та розв'язання нелінійне диференційне рівняння 3-го порядку (виконати попередню підготовку).

ЗАВДАННЯ

Задано вихідне рівняння

$$\frac{d^3 y}{dt^3} + a_2 f_1 \left(\frac{d^2 y}{dt^2} \right) + a_1 F_1 \left[y, \frac{dy}{dt} \right] + a_0 F_2 \left(\frac{dy}{dt} \right) = b_0 f_2 \left(\frac{dy}{dt} \right)$$

З початковими умовами вигляду

$$y \Big|_{t=0} = C_1; \quad \frac{dy}{dt} \Big|_{t=0} = C_2; \quad \frac{d^2 y}{dt^2} \Big|_{t=0} = C_3$$

при заданому часі розв'язання $t_{\max}$.

При виконанні лабораторної роботи рекомендується дотримуватися вказаної послідовності розрахунків, приводячи всі проміжні результати.

1. Виконати еквівалентні перетворення вихідного математичного опису.
 - 1.1. Привести вихідний математичний опис ВМО до універсального вигляду (системи диференційних рівнянь першого порядку).
 - 1.2. Привести універсальний вигляд до виду, зручного для моделювання (системи рівнянь, кожне з яких моделює елементарну аналогову операцію та буде відтворюватися одним аналоговим операційним блоком АОБ).
2. Виконати масштабування
 - 2.1. Отримати масштабовані машинні рівняння ММР.
 - 2.2. Виконати масштабування початкових умов ПУ та постійної зовнішньої напруги ПЗН.
3. Скласти первісну структурну схему моделі (схему функціональну електричну) з окремих ОБ і здійснити спрощення отриманої структурної схеми.
4. Отримати елементарне структурне машинне рівняння (описати роботу кожного ОБ схеми моделі).
5. Співставити масштабовані машинні рівняння ММР та елементарні структурні машинні рівняння ЕСМР (перевірити збіг за формою масштабованих та структурних рівнянь).
6. Забезпечити тотожність описів оригінала (ММО) та моделі (ЕСМР).
 - 6.1. Для лінійних операційних блоків ЛОБ і блоків множення-ділення БМД отримати рівняння еквівалентності (прирівняти відповідні коефіцієнти елементарних структурних і масштабованих машинних рівнянь).
 - 6.2. Для решти НОБ (функціональних перетворювачів ФП і схем, моделюючих типові нелінійності ТН) отримати рівняння тотожності прирівняти відповідні нелінійні залежності елементарних структурних і масштабованих машинних рівнянь, попередньо привівши знаки в ММР у відповідність зі знаками в ЕСМР).

7. Визначити (вибрати) значення масштабів.

7.1. Вибрати масштаб представлення незалежної змінної, тобто масштаб часу

7.2. Визначити оптимальні значення або вибрати пробні значення масштабів представлення залежних змінних (значення U_{max} – за своїм варіантом)

8. Визначити параметри схеми моделювання

8.1. Визначити оптимальні або пробні значення коефіцієнтів передач лінійних операційних блоків ЛОБ і блоків множення-ділення БМД (режими множення, ділення, піднесення до квадрату, знаходження квадратного кореня).

8.2. Визначити оптимальні або пробні нелінійні характеристики ФП в машинних змінних.

8.3. Розрахувати оптимальні або пробні значення напруг початкових умов і оптимальне значення постійної зовнішньої напруги.

9. Виконати оформлення робочого документа.

9.1. Скласти робочу схему набору (схему принципову електричну).

9.2. Розрахувати значення параметрів схеми

Варіанти вибираються за номером у журналі. Друга цифра номера групи – перша цифра варіанта. Наприклад: Група ЗІО-12, № за журналом – 7 => варіант 2/07, файл 2.doc

Теоретичні відомості див. на сайті ...