

# Завдання на домашню контрольну роботу №2

## *«Розрахунок надійності складних кіл та підвищення надійності схеми»*

### **Вихідні дані:**

Згідно номеру варіанту виданому викладачем приводиться структурна схема надійності, значення інтенсивностей відмов елементів та напрацювання до відмови. Всі елементи системи працюють в нормальному режимі експлуатації, потік відмов простіший. Резервування окремих елементів або груп елементів проводиться ідентичними по надійності резервними елементами та групами елементів. Перемикачі при резервування ідеальні.

### **При виконанні курсової роботи необхідно:**

1. Розрахувати імовірність безвідмовної роботи системи.
2. Побудувати графік зміни імовірності безвідмовної роботи системи від часу напрацювання.
3. Визначити  $\gamma$  - процентне напрацювання системи.
4. Забезпечити збільшення  $\gamma$  - процентного напрацювання в 1.5 рази за рахунок:
  - а) підвищення надійності елементів системи;
  - б) структурного резервування елементів системи.
5. Провести перевірочні розрахунки для обох методів підвищення надійності.
6. Побудувати графіки зміни імовірності безвідмовної роботи від напрацювання для обох методів підвищення надійності.
7. Провести порівняння обох варіантів модернізації та зробити висновки по проробленій роботі.
8. Визначити коефіцієнт виграшу надійності по імовірності безвідмовної роботи.

### **Звіт повинен містити:**

1. Завдання на роботу.
2. Розрахункову частину.
3. Висновки по роботі.

В розрахунковій частині обов'язково повинні бути приведені проміжні схеми перетворення та відповідні розрахунки для цих схем, всі необхідні графіки та висновок по роботі.

## **Трохи про те що треба зробити)**

В якості вихідних даних приведено структурну схему надійності технічної системи та інтенсивності відмов її елементів. Студенту необхідно провести розрахунки для визначення показників надійності системи для різних значень напрацювання  $t$ . Це

необхідно зробити для графічного представлення імовірності безвідмовної роботи як функції напрацювання.

Оскільки задана схема є комбінованою, то необхідно провести її декомпозицію, тобто вводячи відповідні квазіелементи перетворити вихідну схему до найпростішого вигляду та визначити імовірності безвідмовної роботи квазіелементів та всієї системи для всіх значень наробітку. Розрахунки слід проводити при умові що потік відмов простіший. В роботі необхідно привести всі проміжні перетворення вихідної схем, всі розрахункові формули та їх обґрунтування. Результати розрахунків представити у вигляді таблиці.

Після цього будують графік залежності  $P(t)$ . З графіка по заданому значенню  $\gamma P(\gamma)$  визначається  $\gamma$  - процентне напрацювання системи.

Потрібно запропонувати способи підвищення  $\gamma$  - процентного напрацювання в 1.5 рази за рахунок проведення структурного резервування та підвищення надійності елементів. Попередньо необхідно визначити елемент перетвореної схеми, підвищення надійності якого дасть максимальний ефект у відношенні підвищення надійності схеми.

Далі необхідно визначити потрібне покращене значення  $\gamma$  - процентного напрацювання  $T'_\gamma$  шляхом множення  $T_\gamma$  на 1.5. Відповідно, щоб забезпечити підвищення надійності системи, необхідно забезпечити імовірність безвідмовної роботи  $P = P_\gamma$  за час  $T'_\gamma = T_\gamma \cdot 1.5$ .

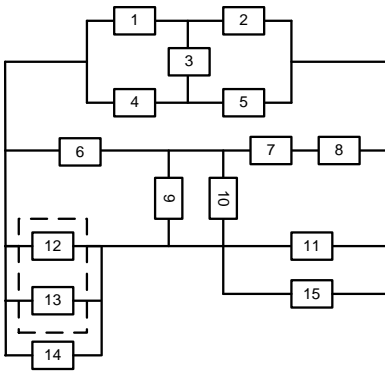
Після цього необхідно повторити розрахунки надійності елементів системи та всієї системи за час  $T'_\gamma$ . Дані занести в таблицю. Знаючи основні дані легко визначити яку імовірність безвідмовної роботи повинен мати квазіелемент, який обрано для модифікації.

В першому випадку необхідно визначити інтенсивності відмов елементів, що входять в квазіелемент, при яких забезпечувався б необхідний рівень надійності. Для розрахованого значення необхідно провести перевірочний розрахунок імовірності безвідмовної роботи системи за час  $T'_\gamma$ .

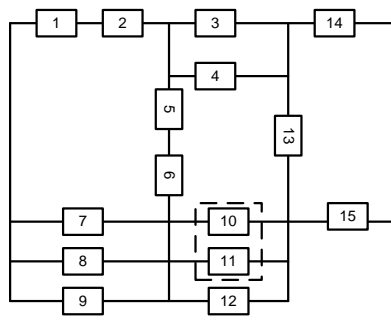
В другому випадку надійність можна підвищити шляхом резервування без зміни інтенсивності відмов елементів. Попередньо необхідно розрахувати необхідну кратність резервування. Для розрахованої структури необхідно провести перевірочний розрахунок імовірності безвідмовної роботи системи за час  $T'_\gamma$ . В пояснювальній записці необхідно привести варіант кінцевої схеми з резервуванням.

Привести графіки залежності  $P(t)$  для двох варіантів покращення надійності та зробити висновки про найоптимальніший варіант.

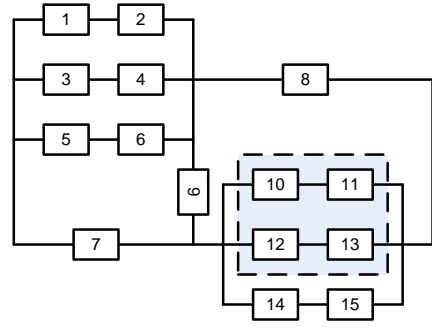
### ***Завдання на домашню контрольну роботу №1***



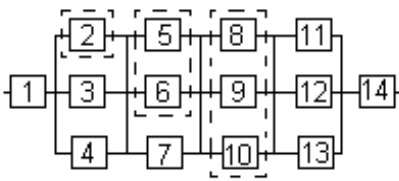
Варіант 1



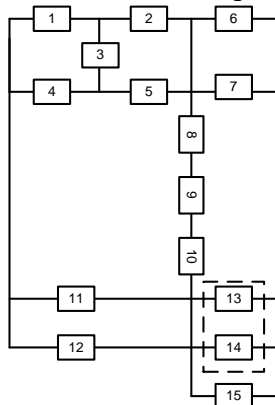
Варіант 2



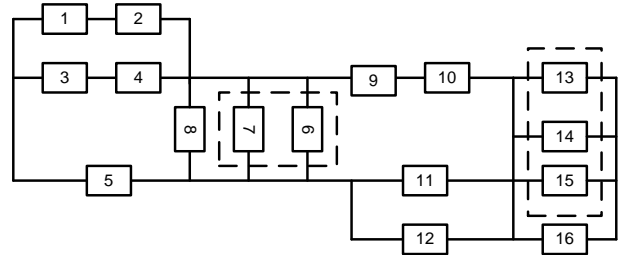
Варіант 3



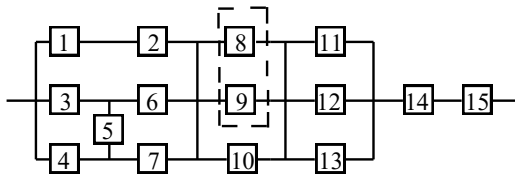
Варіант 4



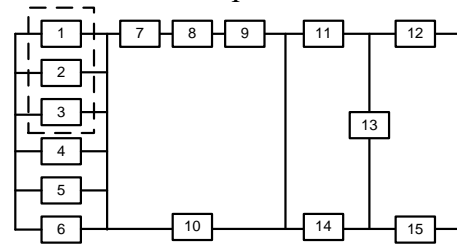
Варіант 5



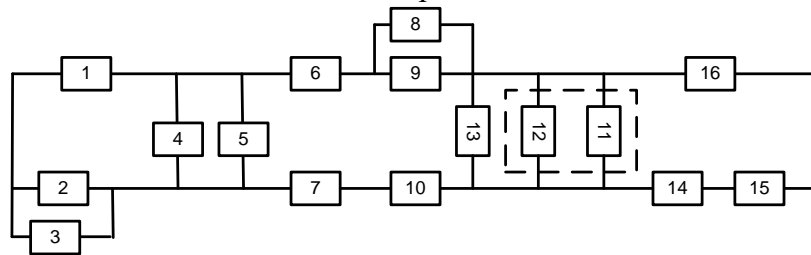
Варіант 6



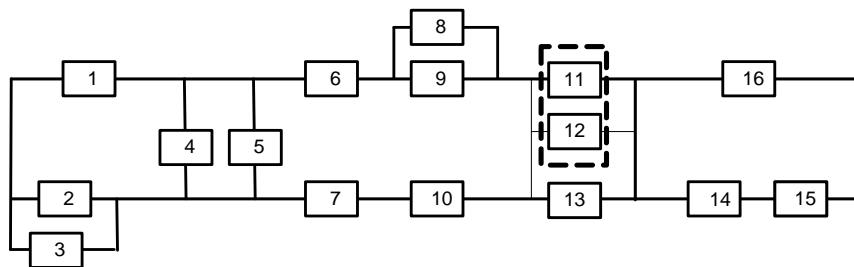
Варіант 7



Варіант 8



Варіант 9



Варіант 10

Час – від  $0,5 \cdot 10^6$  до  $3 \cdot 10^6$  год, з кроком  $0,5 \cdot 10^6$  год.

Інтенсивності відмов даю індивідуально.

Гама процентну імовірність безвідмовної роботи задаю після намальованого графіка зміни надійності індивідуально.