

Лабораторна робота №2

„Дослідження розгалуженого кола постійного струму”

Мета роботи: Дослідна перевірка розрахунку складного електричного кола методом накладання.

Прилади і обладнання.

1. Лабораторний стенд ЛЭС-5.
2. Амперметр Э-537 – 3шт.
3. Вольтметр Э-544.

Методичні вказівки

Метод накладання полягає в тому, що струм в будь-якому елементі складного електричного кола з лінійними опорами рівний алгебраїчній сумі струмів в цьому елементі від дії кожного джерела окремо.

Порядок розрахунку за методом накладання струмів.

1. На основі початкової схеми складають окремі розрахункові схеми, в кожній з яких діє тільки одна е.р.с. Усі інші джерела е.р.с. вилучають і від кожного джерела в схемі залишають тільки його внутрішній опір (якщо ним не нехтують).
2. Будь-яким методом (найчастіше методом згортання схеми і законами Ома) визначають струми в окремих схемах, які відносно прості. Ці струми називають частковими.
3. Алгебраїчним додаванням (накладанням) часткових струмів визначають струм в початковій схемі.

Примінімо, наприклад, метод накладання струмів для розрахунку кола зображеного на рис.1.

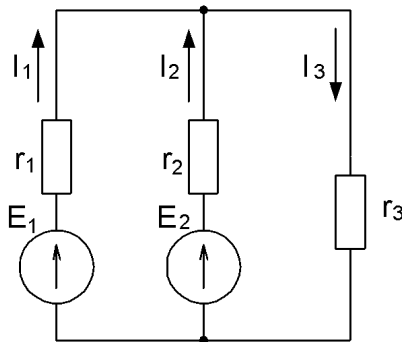


Рис.1.

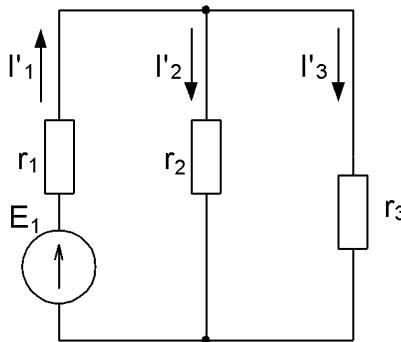


Рис.2.

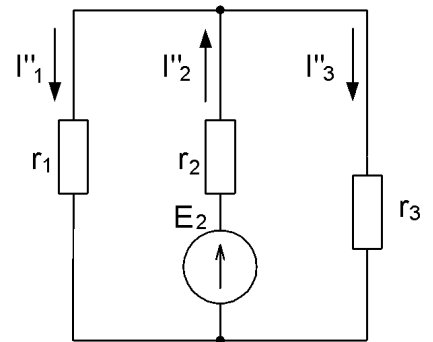


Рис.3.

1. Складаємо окремі розрахункові схеми рис.2 і рис.3.
2. Методом згортання схеми для кола зображеного на рис.2 визначаємо струм в вітці з джерелом

$$I'_1 = \frac{E_1}{r_1 + \frac{r_2 \cdot r_3}{r_2 + r_3}}$$

Розкидаємо струми по вітках

$$I'_2 = I'_1 \cdot \frac{r_3}{r_2 + r_3}; \quad I'_3 = I'_1 \cdot \frac{r_2}{r_2 + r_3}.$$

Аналогічно для схеми зображеної на рис.3

$$I_2'' = \frac{E_2}{r_2 + \frac{r_1 \cdot r_3}{r_1 + r_3}}; \quad I_1'' = I_2'' \cdot \frac{r_3}{r_1 + r_3}; \quad I_3'' = I_2'' \cdot \frac{r_1}{r_1 + r_3}.$$

3. Знаходимо струми в початковій схемі:

$$I_1 = I_1' - I_1''; \quad I_2 = -I_2' + I_2''; \quad I_3 = I_3' + I_3''.$$

При визначенні загальних струмів необхідно правильно враховувати напрямки часткових струмів. Для цього в початковій схемі задають умовно-додатні напрями струмів у вітках. Частковий струм вважають додатнім, якщо він має напрям однаковий з додатнім струмом у тій самій вітці початкової схеми. Струм протилежного напрямку вважають від'ємним.

При такому підході загальний струм у вітці початкової схеми може вийти як додатнім так і від'ємним. В останньому випадку потрібно змінити напрям струму і вважати його додатнім при подальших розрахунках.

В даній роботі необхідно виміряти струми у вітках повної схеми, а потім залишити по черзі по одному джерелі в схемі, виміряти часткові струми у вітках. Переконались по експериментальних даних у вірності методу накладання струмів.

Вимірявши значення е.р.с. джерел і використовуючи відомі значення опорів провести розрахунок схеми теоретично.

Якщо в експериментальних і розрахункових даних будуть незначні розбіжності, то пояснити чому.

Робоче завдання.

1. Ознайомитись з приладами необхідними для виконання роботи, записати основні технічні дані приладів і опорів.
2. Виміряти вольтметром е.р.с. кожного джерела живлення (E_2 на щиту позначено U_2 , E_3 на щиту позначено U_3). Виміри проводити на діапазоні 30 В.
3. Зібрати схему зображену на рис.4 і показати її для перевірки.

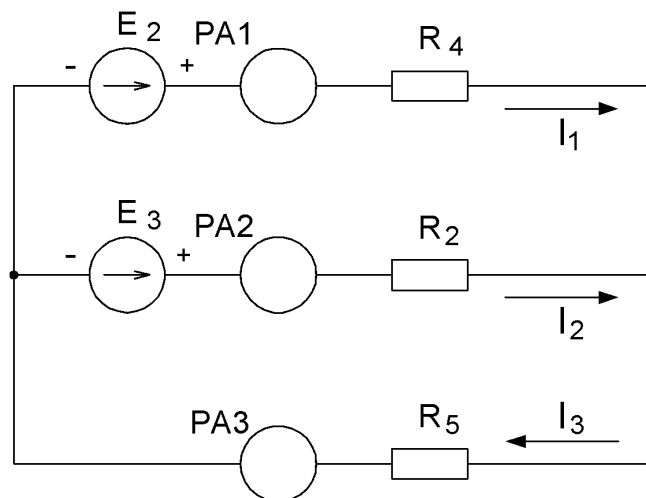


Рис.4

Примітка. Для зручності опори на схемах позначені так сам, як і на щиту. Значення опорів: $R_2=36 \text{ Ом}$; $R_4=20 \text{ Ом}$; $R_5=30 \text{ Ом}$.

4. Виміряти струми I_1 , I_2 , I_3 в усіх вітках і результати вимірів записати в табл.1.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Контрольні питання

1. В чому полягає суть методу накладання і як він застосовується для розрахунку складних кіл?
2. При визначенні яких величин можна застосовувати метод накладання?
3. Що розуміють під частковими струмами в вітках?
4. Як слід розуміти алгебраїчну суму часткових струмів в вітці?
5. Чому не можна застосовувати метод накладання при визначенні потужностей при розрахунку складних кіл?
6. В чому перевага розрахунку методом накладання перед іншими методами?
7. В яких випадках доцільно застосовувати метод накладання при розрахунку складних кіл?