

Затверджено науково-методичною
радою ДУ «Житомирська політехніка»
протокол від «__»_____20__р. №__

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
для проведення практичного заняття №1
з навчальної дисципліни
«Електротехніка та автоматика в будівництві»
для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
освітньо-професійна програма «Промислове та цивільне будівництво»
факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки
кафедра розробки родовищ корисних копалин ім. проф. Бакка М.Т.

Міністерство освіти і науки України
Державний університет «Житомирська політехніка»

ЗМІСТ

1. Вступ	3
2. Мета заняття	4
3. Завдання на практичне заняття	4
4. Теоретичні відомості	7
5. Література	8

ВСТУП

Виконання завдань практичного заняття з курсу навчальної дисципліни «Електротехніка та автоматика в будівництві» необхідно починати з ознайомлення з метою і завданням на практичне заняття.

Студентам слід приділити значну увагу самостійній підготовці за конспектом лекцій, теоретичними відомостями по матеріалу стосовно практичного заняття, основною та додатковою літературою. Всі пункти практичного завдання виконуються послідовно. Результати досліджень заносяться у звіт для кожного виконаного пункту практичного завдання у вигляді таблиць, діаграм, графіків, розрахунків.

Звіт повинен складатися окремо для кожного практичного заняття. Загальні вимоги до оформлення звіту:

- звіт про виконання практичних завдань оформлюється на листах формату А4 (перший титульний);
- звіт про виконання практичних завдань повинен містити: тему роботи, мету роботи, питання, що підлягають виконанню, порядок виконання завдань з приведенням результатів по ходу роботи;
- результати виконання завдань приводяться у вигляді графіків, таблиць, діаграм, розрахунків;
- висновки про виконані практичні завдання формують в кінці звіту на основі отриманих результатів.

Теоретично бути готовим до захисту звіту (пояснень результатів досліджень) а також до відповідей на контрольні запитання по матеріалу теми.

Практичне заняття №1

Розрахунок лінійних електричних ланцюгів постійного струму

2. Мета заняття

- закріпити теоретичні знання електричного струму, е.р.с., напруги, падіння напруги на елементі ланцюга, електричного опору, Закон Ома в усіх його формах запису.
- виконати розрахунки змішаного з'єднання ланцюгів постійного струму.
- сформувані практичні вміння і навички аналізу лінійних електричних ланцюгів

3. Завдання на практичну роботу

Виконати розрахунок змішаного з'єднання, відобразити розрахунки в звіті, відобразити ряд еквівалентних схем, зменшуючи складність до найпростішої.

Топологія схеми змішаного з'єднання відповідно до варіанту приведеного в таблиці 2. Змішане з'єднання вміщає одне джерело електричної енергії, яке має відповідні ЕРС і внутрішній опір, величини котрих указані в таблиці 1.

Розрахувати мають містити:

1. Величину струму, що протікає джерелом енергії.
2. Електричну енергію, що віддається джерелом енергії в зовнішні елементи ланцюга в секунду .
3. Теплову енергію, що виділяється струмом у секунду на опорах R1 - R5
4. Сумарну теплову енергію, що виділяється струмом у секунду на зовнішніх опорах.

Практичну роботу завершити таблицею отриманих результатів наступної форми:

Результати розрахунку змішаного з'єднання.

Номер варіанта	$I (A)$	$W_E (Дж)$	$Q_1 (Дж)$	$Q_2 (Дж)$	$Q_3 (Дж)$	$Q_4 (Дж)$	$Q_5 (Дж)$	$Q_{\Sigma} (Дж)$

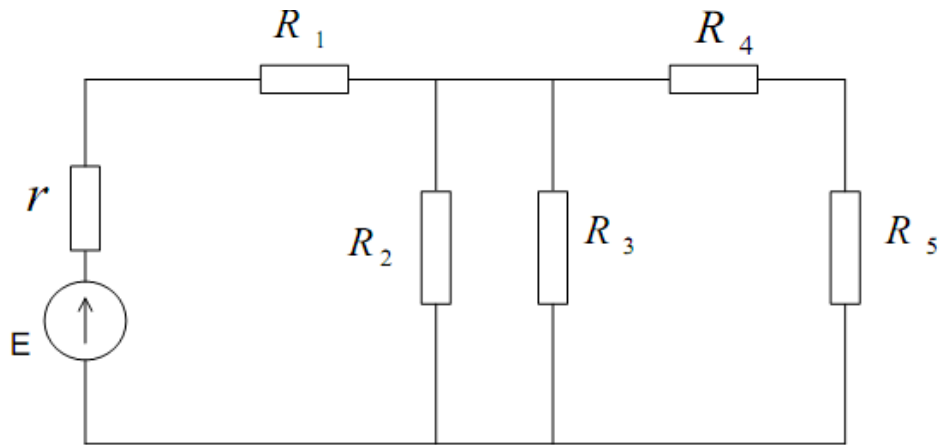


Рис.1. Схема змішаного з'єднання

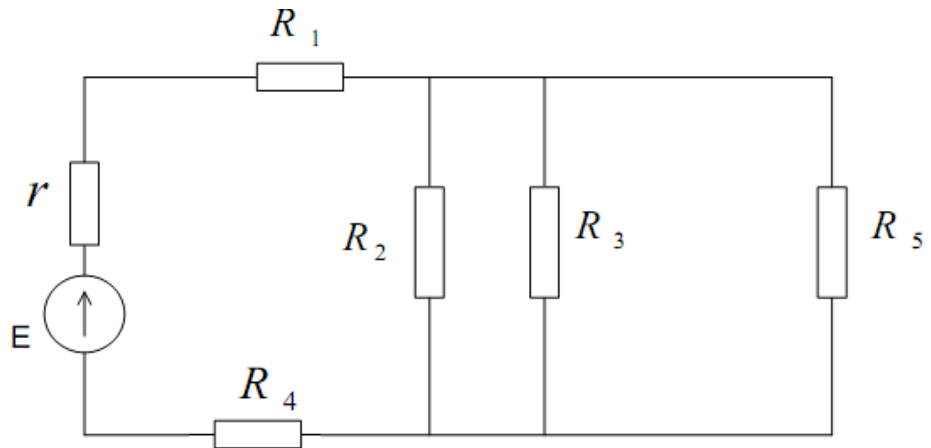


Рис.2. Схема змішаного з'єднання

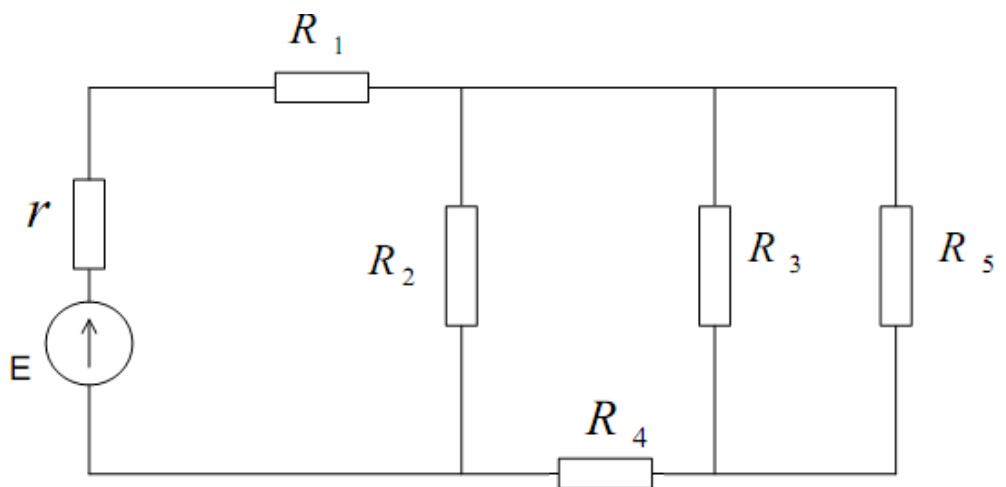


Рис.3. Схема змішаного з'єднання

Міністерство освіти і науки України
Державний університет «Житомирська політехніка»

Таблиця 1

Варіант	№ схеми	E (В)	r (Ом)	R1 (Ом)	R2 (Ом)	R3 (Ом)	R4 (Ом)	R5 (Ом)
1	1	19	0	10	15	30	40	50
2	1	53	10	40	10	10	5	2,5
3	1	74	20	50	10	10	10	10
4	1	58	30	20	20	20	20	20
5	1	82	40	30	30	30	30	30
6	1	212	50	40	40	40	40	40
7	1	130	60	50	50	50	50	50
8	1	126	0	60	60	60	60	60
9	1	48	10	20	30	60	80	100
10	1	212	20	80	20	20	10	5
11	2	40	0	5	10	20	30	20
12	2	75	10	10	20	40	20	40
13	2	111	20	50	20	20	35	15
14	2	114	30	20	15	20	20	20
15	2	132	40	30	30	30	30	30
16	2	67	50	40	5	40	40	40
17	2	164	60	50	40	5	50	40
18	2	210	0	60	60	60	60	60
19	2	138	10	20	30	15	80	10
20	2	100	20	20	40	80	40	80
21	3	26	0	5	10	20	30	20
22	3	26	10	10	10	10	10	10
23	3	132	20	50	30	30	30	30
24	3	90	30	20	15	20	20	20

Для розв'язання практичних робіт даного підрозділу потрібно знати:

Визначення електричного струму.

Визначення е.р.с., напруги, падіння напруги на елементі ланцюга.

Визначення електричного опору.

Визначення структурних елементів ланцюга (вузол, вітка, контур)

Закон Ома в усіх його формах запису.

Способи визначення еквівалентного опору послідовного і паралельного з'єднання елементів ланцюга.

Правила Кірхгофа.

Поняття потужності електричного струму і способи обчислення потужності.

4. Теоретичні відомості

Розрахункові формули і методика розрахунку

При розрахунку змішаного з'єднання використовуємо формулу закону Ома ($U = RI$), вираз, що визначає еквівалентний опір R_e послідовного з'єднання кількох елементів ($R_e = R_1 + R_2 + \dots + R_m$), і вираз, що визначає еквівалентний опір паралельного з'єднання кількох елементів ($\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_m}$).

Методика розрахунку наступна: шляхом перетворення ділянок паралельного і послідовного з'єднань в еквівалентні опори спрощуємо схему до такої, що дозволяє скористатися формулою закону Ома і визначити величину струму джерела енергії $I_1 = U/R_e$ (див. рис. 1) або $I_1 = E/(R_e + r)$, якщо за умовами задачі задано джерело е.р.с. з певним внутрішнім опором, як це показано на рис.2.

Після цього визначаємо величину падіння напруги на паралельному з'єднанні $U_p = I_1 R_p$ і величини струмів у паралельних вітках схеми: $I_2 = U_p/R_2$; $I_3 = U_p/R_3$;..... і так далі. Швидкість розсіяння теплової енергії (потужність, [Вт]=[Джоуль/секунду]) електричного струму певного приймача обраховуємо за формулою $P_k = I_k^2 R_k$ (Вт), величина теплової енергії, що виділяється струмом за певний проміжок часу t на першому опорі, $Q_1 = P_1 \cdot t = I_1^2 R_1 \cdot t$ (Дж), на четвертому - $Q_4 = P_4 \cdot t = I_4^2 R_4 \cdot t$ (Дж) тощо. Електричну енергію, що віддається джерелом у навантаження за певний проміжок часу t , розраховуємо за формулою $W_E = P \cdot t = UI \cdot t$ (Дж), де U - напруга на клеммах джерела, I - струм джерела, t - час.

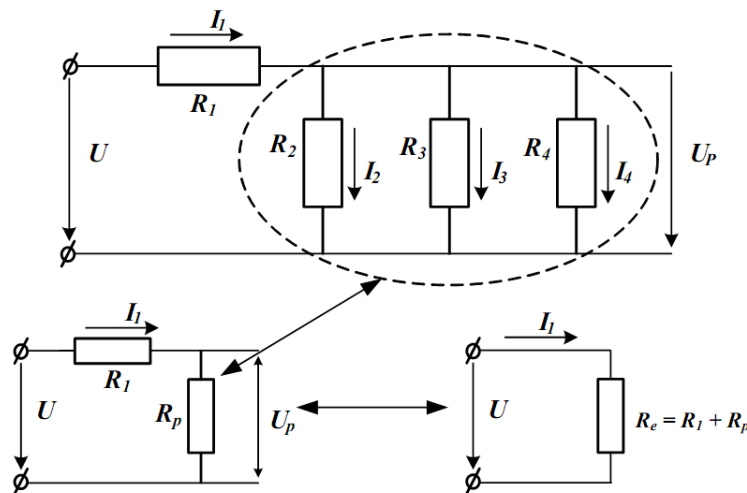


Рис. 1. Перетворення змішаного з'єднання

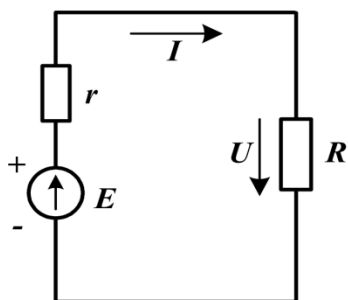


Рис 2. Схема ланцюга з опором навантаження R і джерелом е.р.с., що має внутрішній опір r .

5. Література

1. Н. П. Каргополова, А. Г. Ткачук. Електротехніка та електромеханіка. Ч. 1 «Електротехніка». Навчальний посібник для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». – Житомир: ЖДТУ, 2018. – 333 с.
2. Паначевський Б.І., Свергун Ю.Ф. Загальна електротехніка. Теорія і практикум: Підручник. – К.: Каравела, 2004. – 440 с.
3. Квітка С.О. Електроніка та мікросхемотехніка: Підручник – Мелітополь: Видавничополіграфічний центр «Люкс», 2019. – 223 с.
4. Іщенко В.А. Електротехніка. – Житомир, ЖДТУ, 2010. – 268 с.
5. Іщенко В.А. Електроніка. Мікропроцесорна техніка. – Житомир, ЖДТУ, 2007. – 174 с.
6. Іщенко В.А.. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу “Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка”, – Житомир, ЖІТІ, 2002
7. Титаренко М.В. Електротехніка. – Житомир, ЖІТІ, 1999. – 224 с.
8. Будіщев М.С. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка. Підручник. – Львів: Афіша, 2001. – 424 с. – 59 прим.
9. Каргополова Н.П. Теорія електричних та магнітних кіл. Курс лекцій. –Житомир: ЖДТУ, 2003. – 476 с. – 300 прим.