

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

В. М. Охріменко, Т. Б. Воронкова

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання контрольної роботи з дисципліни

„ЕЛЕКТРОТЕХНІКА У БУДІВНИЦТВІ”

*(для студентів 2-го курсу і слухачів другої вищої освіти ФПО та ЗН
Напряму підготовки 0921 (6.060101) Будівництво, спеціальностей "ПЦБ",
"МБГ" і "ТГПіВ")*

Харків
ХНАМГ
2010

Методичні вказівки до виконання контрольної роботи з дисципліни „Електротехніка у будівництві” (для студентів 2 курсу і слухачів ФПО та ЗН напрямку підготовки 0921 (6.060101) Будівництво, спеціальностей ПЦБ, МБГ, ТГПіВ) / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад: В. М. Охріменко, Т. Б. Воронкова. Х.: - ХНАМГ, 2010. – 18 с

Укладачі: В. М. Охріменко, доц., канд. техн. наук
Т. Б. Воронкова, ст. викл.

Рецензент: І. Т. Карпалюк, доц., канд. техн. наук.

Рекомендовано кафедрою "Інформаційні системи і технології у міському господарстві", протокол № 61 від 17.11.2009 р.

© Охріменко В.М., Воронкова Т.Б., 2010

© ХНАМГ, 2010

ЗМІСТ

Загальні положення	4
1. Програма дисципліни "Електротехніка у будівництві"	5
2. Завдання на виконання контрольної роботи.....	8
3. Вимоги до оформлення контрольної роботи	14
Рекомендована література	16
Ресурси Інтернет.....	16
Додаток 1. Приклад титульного листа контрольної роботи	17

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Курс "Електротехніка у будівництві" є дисципліною фундаментальної підготовки бакалаврів будівництва. Наука електротехніка вивчає електричні і магнітні явища, виробництво, передачу і розподіл електричної енергії між споживачами. Прикладні розділи курсу "Електротехніка у будівництві" дають практичні знання з використання електричної енергії на будівельних майданчиках, підприємствах будівельної індустрії, інженерних системах будівель і споруд.

Мета вивчення дисципліни - формування у студентів системи теоретичних і практичних знань з теорії електричних кіл, трансформаторів і електричних машин, основ промислової електроніки і електропривода.

Головні завдання дисципліни "Електротехніка у будівництві":

- вивчення теоретичних і практичних засад розрахунків електричних кіл постійного і змінного струму;
- освоєння принципів роботи електричного обладнання будівельних майданчиків і підприємств будівельної індустрії;
- набуття практичних навичок виконання електричних розрахунків в обсязі питань програми курсу.

Предметом вивчення дисципліни є елементи систем електроспоживання будівельних майданчиків, будівель і споруд.

У результаті вивчення курсу "Електротехніка у будівництві" студент мусить знати фізику роботи основного електроустаткування будівельних майданчиків, підприємств будівельної індустрії, інженерних систем будівель і споруд, об'єктивно оцінювати стан і режим роботи електроустаткування, уміти виконувати розрахунки за вибором основного електроустаткування.

У процесі вивчення курсу студент заочної форми навчання виконує контрольну роботу, яка включає відповіді на чотири теоретичних питання і розв'язання двох задач розрахунку ланцюгів постійного і змінного струму.

1. ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

"ЕЛЕКТРОТЕХНІКА У БУДІВНИЦТВІ"

Тема 1. Основні терміни і поняття

1.1. Електричне коло і його елементи. 1.2. Класифікація електричних струмів, електрорушійних сил (ЕРС) та напруг. 1.3. Елементи електричних кіл і їх графічні зображення. 1.4. Загальні правила виконання електричних схем.

Тема 2. Фізичні процеси в колах постійного струму

2.1. Закон Ома. 2.2. Режими роботи джерела постійного струму. 2.3. Узагальнений закон Ома для ділянки кола. 2.4. Робота і потужність постійного струму. 2.5. Умови віддачі джерелом максимальної потужності. 2.6. Схеми з'єднання елементів кола. 2.7. Закони Кірхгофа.

Тема 3. Методи розрахунку складних кіл постійного струму

3.1. Застосування законів Кірхгофа для аналізу складних кіл. 3.2. Метод вузлових потенціалів. 3.3. Метод контурних струмів. 3.4. Принцип суперпозиції, методу накладання. 3.5. Принцип взаємності. 3.6. Метод еквівалентного генератора.

Тема 4. Фізичні процеси в колах змінного струму

4.1. Основні відомості щодо змінного струму. 4.2. Елементи схем заміщення зі змінними струмами. 4.3. Діючі й середні значення періодичних струмів і напруг. 4.4. Синусоїдальні напруги і струми на площині декартових координат. 4.5. Комплексна форма подання синусоїдальних напруг і струмів. 4.6. Діючі і середні значення синусоїдальних напруг і струмів. 4.7. Комплексна форма запису законів Кірхгофа.

Тема 5. Електричні кола однофазного змінного струму

5.1. Електричне коло з резистивним елементом. 5.2. Електричне коло з ідеальною котушкою індуктивності. 5.3. Електричне коло з ідеальним конденсатором. 5.4. Електричне коло з реальною котушкою індуктивності. 5.5. Потужність індуктивної котушки. 5.6. Послідовне з'єднання резистора й ідеального конденсатора. 5.7. Послідовне з'єднання індуктивної котушки й ідеального кон-

денсатора. 5.8. Загальний випадок послідовного кола змінного струму. 5.9. Коло змінного струму з паралельно з'єднаними приймачами. 5.10. Активні й реактивні складові провідності й струму. 5.11. Підвищення коефіцієнта потужності в колах змінного струму.

Тема 6. Трифазні кола електричного струму

6.1. Основні поняття і визначення. 6.2. Схема з'єднання обмоток трифазного генератора. 6.3. З'єднання трифазних споживачів "зіркою". 6.4. З'єднання трифазних споживачів "трикутником". 6.5. Трифазні чотири провідні електричні кола. 6.6. Активна, реактивна та повна потужність трифазної електричної мережі. 6.7. Порівняння умов роботи приймача при з'єднанні його фаз "трикутником" і "зіркою".

Тема 7. Електровимірювальні прилади

7.1. Основні поняття. Класифікація електровимірювальних приладів (ЕВП). 7.2. Загальні технічні характеристики ЕВП. 7.3. Прилади магнітоелектричної системи. 7.4. Прилади електромагнітної системи. 7.5. Електродинамічні і феродинамічні прилади. 7.6. Вимірювальні перетворювачі. 7.7. Електронні аналогові електровимірювальні прилади. Цифрові ЕВП.

Тема 8. Методи електричних вимірювань

8.1. Похибки і помилки вимірювань. 8.2. Класифікація методів електричних вимірювань. 8.3. Вимірювальні схеми. 8.4. Вимірювання струму і напруги. 8.5. Вимірювання потужності і електричної енергії. 8.6. Вимірювання неелектричних величин.

Тема 9. Трансформатори

9.1. Загальні відомості про трансформатори. Однофазний трансформатор. 9.2. Паспортні дані і зовнішня характеристика трансформатора. 9.3. Трифазні трансформатори. Автотрансформатори. Вимірювальні трансформатори.

Тема 10. Електричні машини постійного струму

10.1. Будова машини постійного струму (МПС). 10.2. Принцип дії генератора постійного струму. 10.3. Втрати енергії та ККД. Схеми включення обмо-

ток збудження. Номінальні параметри і характеристики МПС. 10.4. Електродвигуни постійного струму.

Тема 11. Асинхронні електричні машини

11.1. Будова і принцип дії трифазної асинхронної машини (АМ). 11.2. Електрорушійна сила статора й ротора. Рівняння електричної рівноваги статора й ротора. 11.3. Схема заміщення асинхронного двигуна (АД). 11.4. Втрати і ККД асинхронного двигуна. 11.5. Обертний момент АД. 11.6. Робочі характеристики АД. 11.7. Пуск АД. 11.8. Механічні характеристики АД в гальмових режимах. 11.9. Однофазний АД.

Тема 12. Основи промислової електроніки

12.1. Елементи напівпровідникової техніки. 12.2. Напівпровідникові випрямлячі. 12.3. Інвертори. 12.4. Згладжуючі фільтри. 12.5. Підсилювачі.

Тема 13. Загальні відомості про електропривод

13.1. Загальні поняття. 13.2. Механіка електропривода. 13.3. Рівняння руху електропривода. 13.4. Механічні характеристики виробничих механізмів і електродвигунів. 13.5. Вибір електродвигуна.

Тема 14. Регулювання швидкості електроприводів

14.1. Основні показники регулювання кутової швидкості електроприводів. 14.2. Регулювання кутової швидкості електричного двигуна постійного струму незалежного збудження. 14.3. Регулювання кутової швидкості асинхронних двигунів. 14.4. Регульований привод змінного струму з вентильним двигуном.

Тема 15. Електрообладнання зварювальних установок

15.1. Види електричного зварювання. Основні вимоги до джерел живлення зварювальної дуги. 15.2. Зварювальні перетворювачі постійного струму. 15.3. Зварювальні апарати змінного струму. 15.4. Установки контактного зварювання .

Тема 16. Електрообладнання вантажопідйомних машин

16.1. Загальні відомості про вантажопідйомні машини. 16.2. Електродвигуни вантажопідйомних машин. 16.3. Елементи апаратури керування. 16.4. Електричний привод будівельних кранів.

Тема 17. Електричні ручні машини

17.1. Загальні відомості про електричні ручні машини. 17.2. Ізоляція електричних ручних машин. 17.3. Приклади конструкцій електричних ручних машин. 17.4. Експлуатація і ремонт електричних ручних машин.

Тема 18. Електропрогрів бетону і ґрунту

18.1. Електропрогрів бетону. 18.2. Електропрогрів ґрунту. 18.3. Техніка безпеки при електропрогріві.

Тема 19. Електроосвітлювальні установки

19.1. Загальні відомості. Джерела світла й освітлювальна арматура. 19.2. Обладнання електричного освітлення на будівельних майданчиках. 19.3. Норми освітленості, спрощені способи розрахунку освітлювальних установок.

Тема 20. Електрообладнання інженерних систем будівель

20.1. Загальні відомості. Системи вентиляції і кондиціювання. 20.2. Ліфти та ескалатори. 20.3. Електрообладнання систем водопостачання. 20.4. Електричне опалення.

Тема 21. Електробезпека в будівництві

21.1. Загальні відомості. Дія електричного струму на організм людини. 21.2. Класифікація умов праці за ступенем електробезпеки. 21.3. Заходи щодо забезпечення безпечного ведення робіт з електроустановками. 21.4. Захисне заземлення і занулення.

2. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Завданням для виконання контрольної роботи передбачено дати письмову відповідь на чотири питання тем курсу і розв'язати дві задачі. У табл. 2.1 наведені номери питань для 50 варіантів контрольної роботи. Номер варіанта вибирають за двома останніми цифрами залікової книжки студента. Якщо число з

двох останніх цифр залікової книжки перевищує 50, то номер варіанта отримують вирахуванням з цього числа цифри 50. Наприклад, дві останні цифри залікової книжки 76. Тоді номер варіанта буде $76 - 50 = 26$.

Таблиця 2.1.

Номер варіанта	Номери питань				Номер варіанта	Номери питань			
0	1.1	8.2	19.2	10.1	26	5.2	13.1	3.7	9.1
1	1.2	8.3	19.3	10.2	27	5.3	13.2	4.1	9.2
2	1.3	8.4	20.1	10.3	28	5.4	13.3	4.2	9.3
3	1.4	8.5	20.2	10.4	29	5.5	13.4	4.3	10.1
4	2.1	8.6	20.3	11.1	30	5.6	13.5	4.4	10.2
5	2.2	9.1	20.4	11.2	31	5.7	14.1	4.5	10.3
6	2.3	9.2	21.1	11.3	32	5.8	14.2	4.6	10.4
7	2.4	9.3	21.2	11.4	33	5.9	14.3	4.7	20.1
8	2.5	10.1	21.3	11.5	34	5.10	14.4	2.1	20.2
9	2.6	10.2	1.1	11.6	35	5.11	15.1	2.2	20.3
10	2.7	10.3	1.2	11.7	36	6.1	15.2	2.3	20.4
11	3.1	10.4	1.3	11.8	37	6.2	15.3	2.4	21.1
12	3.2	11.1	1.4	11.9	38	6.3	15.4	2.5	21.2
13	3.3	11.2	2.1	12.1	39	6.4	16.1	2.6	21.3
14	3.4	11.3	2.2	12.2	40	6.5	16.2	2.7	11.1
15	3.5	11.4	2.3	12.3	41	6.6	16.3	3.1	11.2
16	3.6	11.5	2.4	12.4	42	6.7	16.4	3.2	11.3
17	3.7	11.6	2.5	12.5	43	7.1	17.1	3.3	11.4
18	4.1	11.7	2.6	15.1	44	7.2	17.2	3.4	11.5
19	4.2	11.8	2.7	15.2	45	7.3	17.3	3.5	11.6
20	4.3	11.9	3.1	15.3	46	7.4	17.4	3.6	11.7
21	4.4	12.1	3.2	15.4	47	7.5	18.1	3.7	11.8
22	4.5	12.2	3.3	16.1	48	7.6	18.2	4.1	11.9
23	4.6	12.3	3.4	16.2	49	7.7	18.3	4.2	12.1
24	4.7	12.4	3.5	16.3	50	8.1	19.1	4.3	12.2
25	5.1	12.5	3.6	16.4					

Номер питання складається з двох чисел, розділених крапкою. Число до крапки відповідає номеру теми програми курсу, число після крапки – номеру питання в темі (див. програму дисципліни на стор. 5 – 8).

Задача №1. За даними свого варіанта виконати розрахунок електричних струмів у гілках схеми електричного кола постійного струму, яка наведена на рис.2.1. На схемі зображені:

- три джерела живлення, електрорушійні сили (ЕРС) яких дорівнюють E_1 , E_2 і E_3 , а внутрішні опори - R_{01} , R_{02} і R_{03} ;
- $R_1 \dots R_8$ - опори гілок;
- $K_1 \dots K_6$ - комутаційні апарати, які, в залежності від варіанта завдання, можуть бути замкнутими або розімкнутими.

Вихідні дані для розв'язання задачі №1 наведені в таблицях 2.2 і 2.3.

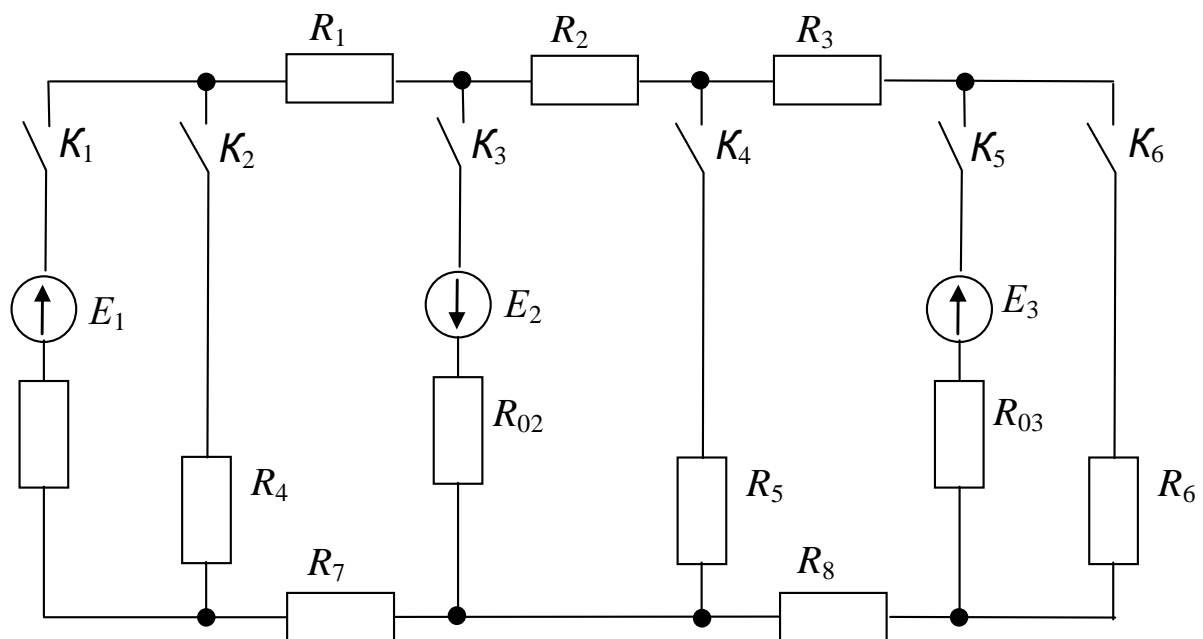


Рис.2.1- Схема електричного кола до задачі №1

Послідовність розв'язання задачі №1.

1. За даними свого варіанта намалювати схему кола для розрахунку, залишивши на ній ті гілки, комутаційні апарати яких замкнуті.

Таблиця 2.2 – Вихідні дані до задачі №1.

Величина	Остання цифра номера залікової книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$E_1, В$	110	110	110	110	110	220	220	230	230	240
$E_2, В$	90	90	90	90	90	190	190	200	200	210
$E_3, В$	116	114	112	116	114	208	210	216	218	230
$R_{01}, Ом$	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
$R_{02}, Ом$	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2
$R_{03}, Ом$	0,3	0,3	0,3	0,2	0,25	0,3	0,3	0,1	0,1	0,3

Таблиця 2.3 – Вихідні дані до задачі №1.

Величина	Передостання цифра номера залікової книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Замкнені	K_1	K_1	K_1	K_2	K_3	K_3	K_1	K_1	K_1	K_1
	K_2	K_3	K_3	K_3	K_4	K_5	K_2	K_4	K_5	K_3
	K_3	K_4	K_6	K_5	K_5	K_6	K_5	K_5	K_6	K_5
$R_1, Ом$	1,5	2	1,5	2	2	3	2	2	1,5	1,5
$R_2, Ом$	2	2	2	2	2	2	1,5	1,5	2	2
$R_3, Ом$	2,5	2	2,5	3	3	2	2	2	1,5	2
$R_4, Ом$	2	3	3	2	3	2	2,5	2,5	2	3
$R_5, Ом$	3	2	2	2	3	2	2,5	2,5	3	3
$R_6, Ом$	3	2	3	3	2	2	3	2,5	3	2
$R_7, Ом$	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2
$R_8, Ом$	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3

2. Довільно вибрати напрямки струму в гілках.

3. Скласти рівняння за першим законом Кірхгофа.

4. Вибрати незалежні контури (такі, щоб до кожного з них входила хоча б одна гілка, яка не входить до інших).

5. Довільно задати напрямки обходу контурів.

6. Для обраних контурів скласти рівняння за другим законом Кірхгофа .

Урахувати, що ЕРС входить до контуру з позитивним знаком, якщо її напрямок збігається з обраним напрямком обходу контуру; напруги на резистивних еле-

ментах входять у рівняння з позитивним знаком, якщо напрямок струму через елемент збігається з обраним напрямком обходу контуру.

7. Розв'язати отриману систему лінійних алгебраїчних рівнянь.

8. Визначити режим роботи джерел. Врахувати, що якщо дійсний (отриманий у результаті розрахунку) напрямок струму через джерело збігається з напрямком ЕРС, тоді джерело працює в режимі генерації електричної енергії, якщо не збігається - у режимі приймача електричної енергії.

9. Перевірити отримане рішення, склавши рівняння балансу потужності:

$$\sum E \cdot I = \sum R \cdot I^2.$$

Баланс складають для всього кола. Напрямки струмів враховують дійсні, тобто отримані у результаті розрахунку.

10. Визначити похибку як відносну різницю лівої і правої частин рівняння балансу потужностей. Якщо ця похибка знаходиться в межах 4%, то розрахунок можна вважати вірним. Якщо похибка перевищує 4%, розрахунок необхідно повторити. Пошук помилки варто почати з перевірки правильності складання рівнянь за законами Кірхгофа (велика ймовірність помилки в знаках). Якщо помилки в рівняннях немає, варто підставити знайдені струми в рівняння і перевірити правильність розв'язання. Якщо рішення рівнянь знайдені вірно, то помилку варто шукати в рівнянні балансу потужностей.

Задача №2. За даними свого варіанта виконати розрахунок електричних струмів для схеми кола змінного струму, яка наведена на рис.2.2. На схемі зображені:

- U_1 напруга джерела живлення;
- R_0 - опір однієї гілки двопроводної лінії;
- $R_1 \dots R_5$ - активні опори гілок;
- $L_1 \dots L_4$ - індуктивні опори гілок;
- $C_2 \dots C_5$ - ємнісні опори гілок;
- $K_1 \dots K_5$ - комутаційні апарати, які, в залежності від варіанта завдання, можуть бути замкнутими або розімкнутими.

Вихідні дані для розв'язання задачі №2 наведені в таблицях 2.4 і 2.5.

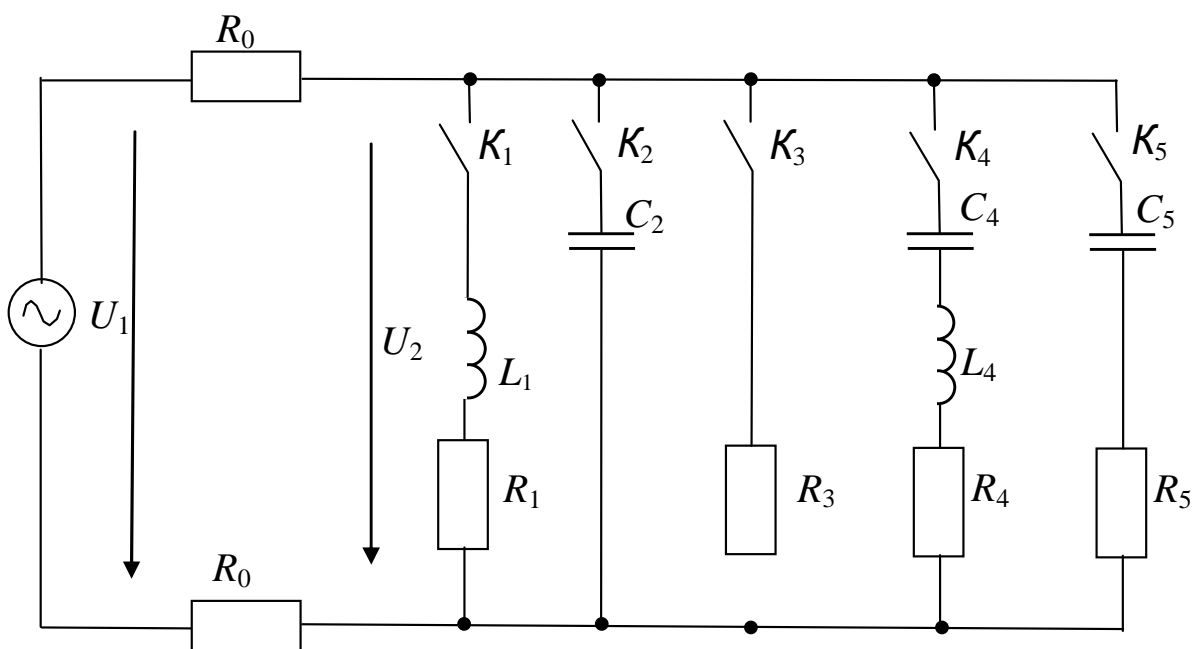


Рис.2.2 - Схема електричного кола до задачі №2

Таблиця 2.4 – Вихідні дані до задачі №2.

Величина	Остання цифра номера залікової книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L_1 , мГн	60	35	75	30	85	50	100	60	25	40
R_1 , Ом	4	5	30	8	25	100	20	12	16	20
C_2 , мкФ	60	70	40	80	50	120	30	150	200	100
R_3 , Ом	80	40	70	50	60	75	50	45	30	60
X_{L4} , Ом	250	150	220	140	100	70	120	140	200	100
X_{C4} , Ом	200	100	200	180	130	90	160	100	150	80
R_4 , Ом	40	100	90	25	50	70	135	80	60	45
C_5 , мкФ	60	70	80	40	50	120	30	150	200	130
R_5 , Ом	40	100	90	25	50	70	135	80	60	120

Послідовність розв'язання задачі №2.

1. За даними свого варіанта намалювати схему кола для розрахунку, залишивши на ній ті гілки, комутаційні апарати яких замкнуті.
2. Визначити реактивні й повні опори гілок.

Таблиця 2.5 – Вихідні дані до задачі №2

Величина	Передостання цифра номера залікової книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Замкнені</i>	K_1	K_2	K_3	K_1	K_1	K_2	K_1	K_1	K_1	K_2
	K_2	K_3	K_4	K_3	K_4	K_4	K_3	K_3	K_2	K_3
	K_4	K_4	K_5	K_4	K_5	K_5	K_4	K_4	K_3	K_4
	K_5						K_5	K_5	K_4	K_5
$U_2, \text{В}$	380	360	340	380	360	340	380	380	360	360
$R_0, \text{Ом}$	0,2	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,1	0,3	0,1	0,3

3. Визначити активні, реактивні й повні провідності гілок.
4. Визначити активну, реактивну й повну провідність усього розгалуження.
5. Визначити струми в гілках і проводах R_0 лінії.
6. Визначити активні, реактивні і повні потужності гілок.
7. Визначити активну, реактивну і повну потужність усього кола.
8. Побудувати векторну діаграму напруг і струмів і з неї графічно визначити напругу U_1 на затисках генератора.

3. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

При оформленні контрольної роботи варто звернути увагу на повноту відповіді на запитання. Середній обсяг відповіді на одне запитання складає 4÷5 сторінок формату А4 машинописного тексту. Загальний обсяг контрольної роботи - 25÷30 сторінок формату А4. Студент мусить зуміти показати практичні навички пошуку інформації з різноманітних джерел, включаючи WEB-сайти Інтернет із зазначенням їх у списку використаних джерел.

Контрольна робота може бути оформлена на електронному носії (CD диск) у вигляді файла в редакторі Word. Структура контрольної роботи: титульний аркуш (див. Додаток А.), зміст, відповіді на теоретичні питання, задача №1, задача №2, перелік використаних джерел.

Контрольна робота відноситься до текстових документів технічного характеру й оформляється відповідно до ДСТУ 3008-95 "Документація. Звіти в сфері науки і техніки".

Текст контрольної роботи друкується за допомогою принтера (як виключення пишеться від руки) через 1,5 інтервалу стандартного машинописного тексту (30 рядків на сторінці) на одному боці аркушів білого паперу формату А4 (210 x 297 мм). При оформленні тексту за допомогою редактора Word варто використовувати стандартний машинописний шрифт Times New Roman (допускається застосування шрифту Arial) з висотою букв 14 пунктів. Для оформлення рисунків, таблиць, діаграм і графіків допускається використання шрифту висотою 12 пунктів.

На всіх боках аркуша залишаються поля: з лівого боку - не менше 25 мм, з правого - не менш 10 мм, верхнє і нижнє - не менше 20 мм. На рис.3.1 показані рекомендовані установки параметрів сторінки й абзацу при оформленні тексту в редакторі Word.

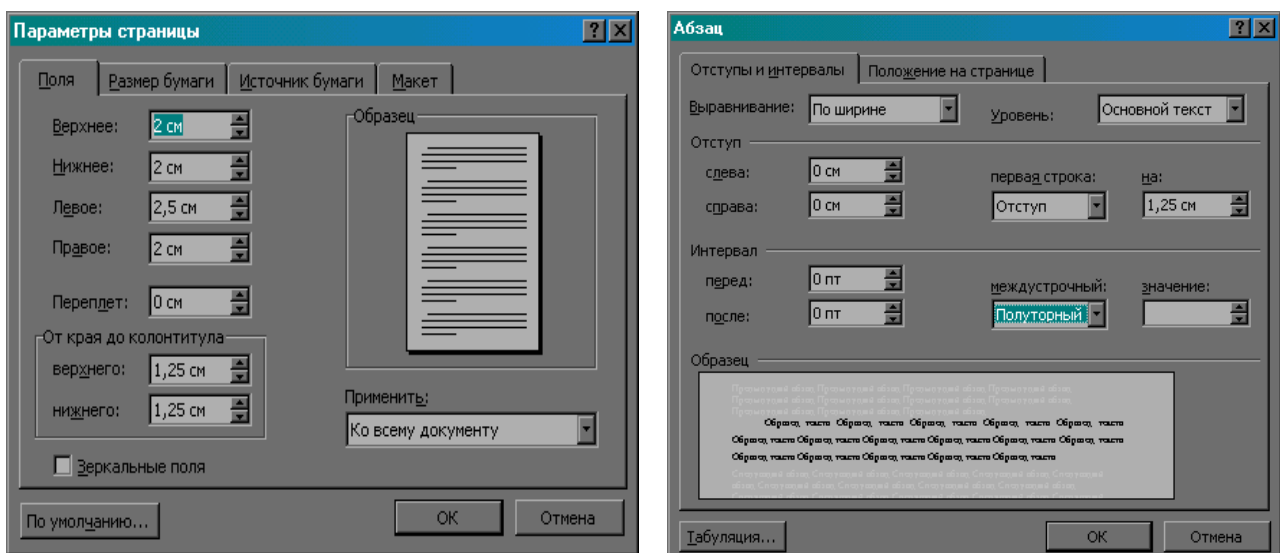


Рис.3.1 – Рекомендовані значення параметрів сторінки й абзацу

Шрифт мусить бути чітким, стрічка - чорного кольору середньої жирності. Щільність тексту записки повинна бути однаковою.

Допускається зафарбовувати помилки, описки і графічні неточності за допомогою коригувальної рідини (фарби) білого кольору і наносити на тому ж місці виправлений текст.

Текст контрольної роботи поділяється на теоретичні питання й задачі, назви яких виділяються жирним шрифтом. Між текстом відповіді на питання і назвою питання пропускають рядок.

ВИКОРИСТАННІ ДЖЕРЕЛА

1. Ачкасов А.Є., Лушкін В.А., Охріменко В.М. та інші. Електротехніка у будівництві: Навчальний посібник. – Х., ХНАМГ, 2009. – 363 с.
2. Паначевний Б.І., Свергун Ю.Ф.. Загальна електротехніка: теорія і практикум. - К.: Каравела, 2004. – 440 с.
3. Рекус Г.Г., Белоусов А.И. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники.- М.: Высш. шк., 2001. – 416 с.
4. Титаренко М.В. Електротехніка: Навчальний посібник. – К.: Кондор, 2004. – 240 с.
5. Электротехника: Учебник/ Под ред проф. В.Г. Герасимова.- М.: Высш. школа, 1985. – 480 с.

РЕСУРСИ ІНТЕРНЕТ

1. <http://www.eprints.ksame.kharkov.ua> - Цифровий репозиторій ХНАМГ.
2. <http://www.electrolibrary.narod.ru/> - Електронна електротехнічна бібліотека.
3. <http://www.ost-gost.ru/podrazdel-14.html> - Сайт нормативно-технічної документації. Розділ "Електротехніка".

Приклад титульного аркуша контрольної роботи

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

ФАКУЛЬТЕТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ ТА ЗАОЧНОГО НАВЧАННЯ

КОНТРОЛЬНА РОБОТА З КУРСУ

"ЕЛЕКТРОТЕХНІКА У БУДІВНИЦТВІ"

(Варіант № 7)

Виконав: студент 2-го курсу
спеціальності МБГ

Кравцов О.М.

Залікова книжка №10-037

Прийняв:

доц. Охріменко В.М.

Харків
ХНАМГ,
2011

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

ОХРІМЕНКО В'ячеслав Миколайович

ВОРОНКОВА Тетяна Борисівна

Методичні вказівки до виконання контрольної роботи з дисципліни **„Електротехніка у будівництві”** (для студентів 2-го курсу та слухачів другої вищої освіти ФПО та ЗН напряму підготовки 0921 (6.060101) Будівництво, спеціальностей "ПЦБ", "МБГ" і "ТГПіВ").

Редактор: *Д. Ф. Курильченко*

Комп'ютерне верстання: *І. В. Волосожарова*

План 2010, поз. 504М

Підп. до друку 16.04.10

Друк на ризографі

Зам. №

Формат 60×84 1/16

Ум. друк. арк. 0,8

Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства.

вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rektorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи: ДК №731 від 19.12.2001