

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Донецький національний університет економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського

Кафедри загальноінженерних дисциплін та обладнання

В.П. Хорольський, Д.П. Заїкіна

ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОНІКА

Методичні рекомендації з вивчення дисципліни

Ступінь: бакалавр

Кривий Ріг
2020р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Донецький національний університет економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського

Кафедри загальноінженерних дисциплін та обладнання

В.П. Хорольський, Д.П. Заїкіна

ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОНІКА

Методичні рекомендації з вивчення дисципліни

Ступінь: бакалавр

Затверджено на засіданні
кафедри загальноінженерних дис-
циплін та обладнання
Протокол № 5
від «12» 11 2020 р.

Схвалено навчально-методичною
радою
ДонНУЕТ
Протокол № 4
від «17» 12 2020 р.

Кривий Ріг
2020р.

УДК
3 76

Хорольський, В.П., Заїкіна, Д.П.

З 76 Електротехніка та електроніка [Текст] : метод. рек. до вивч. дисц. / В.П. Хорольський, Д.П. Заїкіна; Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського, каф. загальноінженерних дисциплін та обладнання. – Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2020. – 84 с.

Методичні рекомендації розроблені для надання допомоги студентам до вивчення дисципліни «Електротехніка та електроніка». У методичних рекомендаціях сформульовано мету та задачі дисципліни, представлено зміст практичних/лабораторних занять, наведено питання для обговорення та самостійну роботу студентів з описом методу її опрацювання.

© В.П. Хорольський, Д.П. Заїкіна,
2020

© Донецький національний університет економіки й торгівлі імені Михайла Туган-Барановського,
2020

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
ЧАСТИНА 1. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ.....	6
ЧАСТИНА 2. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ПІДГОТОВКИ ДО ПРАКТИЧНИХ ТА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ	11
Змістовий модуль 1. Загальна електротехніка	12
Змістовий модуль 2. Основи електроніки	34
ЧАСТИНА 3. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ.....	50
Змістовий модуль 1. Загальна електротехніка	51
Змістовий модуль 2. Основи електроніки	65

ВСТУП

Основною метою вивчення дисципліни є формування у студентів компетенцій, знань теоретичних і практичних засад створення і використання електронної техніки в сучасних електротехнічних системах.

Завданням: є ознайомлення з методами розрахунку та аналізу роботи сучасних електронних пристроїв, таких як вторинні джерела електроживлення, транзисторні підсилювачі постійного та змінного струму тощо.

Предмет: принципи функціонування електричних кіл, будова, характеристики та застосування елементної бази електронних пристроїв

ЧАСТИНА 1.
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

1.Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни
Обов'язкова (для студентів спеціальності "назва спеціальності") / вибіркова дисципліна	Обов'язкова для студентів спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування»
Семестр (осінній / весняний)	Осінній
Кількість кредитів	6
Загальна кількість годин	180
Кількість модулів	1
Лекції, годин	42
Практичні / семінарські, годин	32
Лабораторні, годин	10
Самостійна робота, годин	96
Тижневих годин для денної форми навчання:	
аудиторних	6
самостійної роботи студента	6
Вид контролю	екзамен

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Ціль: формування у студентів компетенцій, знань теоретичних і практичних засад створення і використання електронної техніки в сучасних електротехнічних системах.

Завдання: розрахунок та аналіз роботи сучасних електронних пристроїв, таких як вторинні джерела електроживлення, транзисторні підсилювачі постійного та змінного струму, тощо.

Предмет: електричні кола, трансформатори, електричні машини та електропривод.

Зміст дисципліни розкривається в темах:

Тема 1. Основні поняття і закони з електричних і магнітних кіл. Електричні кола постійного струму

Тема 2. Розрахунок розгалужених кіл за законом Кірхгофа.

Тема 3. Лінійні кола однофазного змінного струму.

Тема 4. Комплексний метод розрахунку кіл змінного струму.

Тема 5. Трифазний струм.

Тема 6. Трансформатори. Електричні машини змінного струму.

Тема 7. Напівпровідникові прилади та їх стисла характеристика.

Тема 8. Інтегральні схеми.

Тема 9. Підсилювачі електричних сигналів.

Тема 10. Імпульсні пристрої.

Тема 11. Цифрові технології в системах мікропроцесорного управління.

Тема 12. Мікропроцесорні пристрої.

Тема 13. Мікроконтролери.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	усього	У тому числі			
		лекц.	пр./сем.	лаб.	СРС
1	2	3	4	5	6
Змістовий Модуль 1. Загальна електротехніка					
Тема 1. Електричні кола постійного струму	12	2	2	-	6
Тема 2. Розрахунок розгалужених кіл за законом Кірхгофа.	12	4	2	-	6
Тема 3. Лінійні кола однофазного змінного струму.	14	2	2	2	6
Тема 4. Розрахунок кіл синусоїдного струму методом комплексних чисел.	14	4	2	2	6
Тема 5. Трифазні електричні кола.	14	2	2	-	6
Тема 6. Трансформатори. Електричні машини змінного струму.	14	2	2	-	6
Разом за змістовим модулем 1	80	16	12	4	36
Змістовий Модуль 2. Основи електроніки					
Тема 7. Напівпровідникові прилади та їх стисла характеристика.	14	2	2	6	6
Тема 8. Інтегральні схеми.	14	4	2	-	6
Тема 9. Підсилювачі електричних сигналів.	14	4	2	-	6
Тема 10. Імпульсні пристрої.	14	4	2	-	6
Тема 11. Цифрові технології в системах мікропроцесорного управління.	14	4	4	-	6
Тема 12. Мікропроцесорні пристрої.	14	4	4	-	6
Тема 13. Мікроконтролери.	16	4	4	-	6
Разом за змістовим модулем 2	100	26	20	6	42
Усього годин	180	42	32	10	96

4. Теми практичних/лабораторних занять

№ з/п	Вид та тема практичних/лабораторних занять	Години
Змістовий модуль 1		
1.	Практичне заняття № 1: «Лінійні кола постійного струму».	2
2.	Практичне заняття № 2: «Методи перетворень при розрахунку електричних кіл»	2
3.	Практичне заняття № 3: «Розрахунок лінійних мереж постійного струму».	2
4.	Лабораторне заняття № 1 «Дослідження розгалужених електричних кіл постійного струму з одним джерелом енергії в програмі Electronic Workbench»	2
5.	Практичне заняття № 4: «Розрахунок розгалужених кіл постійного та змінного струму».	2

6.	Лабораторне заняття № 2 «Дослідження розгалужених електричних кіл постійного струму з джерелами струму і напруги в програмі Electronic Workbench»	2
7.	Практичне заняття № 5: «Змінний струм у колі з активним опором. Індуктивність у колі синусоїдного струму».	2
8.	Практичне заняття № 6: «Методика використання комплексного методу розрахунку кіл змінного струму.»	2
Змістовий модуль 2		
9.	Практичне заняття № 7: «Лінійні кола змінного струму».	2
10.	Лабораторне заняття № 3 «Дослідження лінійних кіл класичним методом в програмі Electronic Workbench»	2
11.	Лабораторне заняття № 4 «Дослідження лінійних кіл операторним методом в програмі Electronic Workbench»	4
12.	Практичне заняття № 8: «Трифазний струм.».	2
13.	Практичне заняття № 9: «Фізичні основи роботи електронно-діркового переходу».	2
14.	Практичне заняття № 10: «Гібридні ІМС. Напівпровідникові ІМС».	2
15.	Практичне заняття № 11: «Підсилювачі напруги змінного струму»	4
16.	Практичне заняття № 12: «Імпульсні пристрої».	4
17.	Практичне заняття № 13: «Цифрові мікроелектронні пристрої»	4
Всього (Практичне заняття):		32
Всього (Лабораторне заняття):		10

5. Розподіл балів, які отримують студенти

Відповідно до системи оцінювання знань студентів ДонНУЕТ, рівень сформованості компетентностей студента оцінюються у випадку проведення екзамену: впродовж семестру (50 балів) та при проведенні підсумкового контролю - (50 балів).

Оцінювання студентів протягом семестру (очна форма навчання)

№ теми практичного/лабораторного заняття	Аудиторна робота					Позааудиторна робота	Сума балів
	Тестові завдання	Ситуаційні завдання, задачі	Обговорення теоретичних питань теми практичного заняття	Захист лабораторних робіт	ПМК	Завдання для самостійного виконання	
Змістовий модуль 1							
П.р 1		1	0,5	-		0,5	2
П.р. 2		1	0,5	-		0,5	2
П.р. 3		1	0,5	-		0,5	2
Лаб.р. 1		-	-	3		1	4
П.р. 4		1	0,5	-		0,5	2

Лаб.р. 2		-	-	3		1	4
П.р. 5		1	0,5	-		0,5	2
П.р. 6		1	0,5	-	3	0,5	5
Разом змісто- вий мо- дуль 1		6	3	6	3	5	23
Змістовий модуль 2							
П.р. 7		1	0,5	-		0,5	2
Лаб.р. 3		-	-	4		1	5
Лаб.р. 4		-	-	-		-	-
Лаб.р. 4		-	-	4		1	5
П.р. 8		1	0,5	-		0,5	2
П.р. 9		1	0,5	-		0,5	2
П.р. 10		1	0,5	-		0,5	2
П.р. 11		-	-	-		-	-
П.р. 11		1	0,5	-		0,5	2
П.р. 12		-	-	-		-	-
П.р. 12		1	0,5	-		0,5	2
П.р. 13		-	-	-		-	-
П.р. 13		1	0,5	-	3	0,5	5
Разом змісто- вий мо- дуль 2		7	3,5	6	3	5,5	27
Усього		14	7	12	6	13	50

**Оцінювання студентів протягом семестру
(заочна форма навчання)**

Поточне тестування та самостійна робота			Підсумковий тест (екзамен)	Сума в балах
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Індивідуа- льне завдання		
25	35	40	50	100

Загальне оцінювання результатів вивчення дисципліни

Оцінка		
100-бальна шкала	Шкала ECTS	Національна шкала
90-100	A	5, «відмінно»
80-89	B	4, «добре»
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	3, «задовільно»
35-59	FX	
0-34	F	
		2, «незадовільно»

**ЧАСТИНА 2.
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ПІДГОТОВКИ
ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ЗАГАЛЬНА ЕЛЕКТРОТЕХНІКА.

Тема 1. Лінійні кола постійного струму.

План заняття:

1. Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:

1. Чим відрізняється складне електричне коло від простого?
2. Як визначити з досліду параметри лінійного електричного кола постійного струму (ЕРС і внутрішній опір джерела електричної енергії, опір приймачів)?
3. Знати закони Ома і вміти їх використовувати.
4. Знати закони Кірхгофа і вміти їх використовувати.
5. Вміти користуватися методом накладання.

2. Опитування.

3. Розв'язання практичних задач практичного заняття № 1: «Лінійні кола постійного струму».

Задача: Для електричної схеми, що відповідає номеру варіанта (табл. 1) і зображеною на рис. 1.1-1.20, скласти на підставі законів Кірхгофа систему рівнянь для розрахунку струмів у всіх гілках схеми, визначити струми у всіх гілках схеми методом контурних струмів, струми у всіх гілках схеми методом вузлових потенціалів.

Таблиця 1

Варіант	Рисунок	R1	R2	R3	R4	R5	R6	E1	E2	E3	Jк1	Jк2	Jк3
		Ом						В			А		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1-1	13	5	9	7	10	4	-	10	21	-	-	1
2	1-2	13	5	2	8	11	15	-	12	16	-	-	2
3	3	4	8	6	10	13	10	-	30	9	-	-	1
4	4	20	80	100	35	150	40	-	100	150	-	-	1
5	5	10	18	5	10	8	6	-	20	30	-	-	1
6	6	4	13	9	10	5	6	-	16	8,2			0,2
7	7	130	40	60	80	110	45	12	13	-	0,3	-	-
8	8	6	5	8	14	7	8	-	20	14	-	-	1
9	9	55	80	100	40	70	120	-	25	10	-	0,05	-
10	10	110	60	45	150	80	50	25	8	-	-	0,1	-
11	11	7	12	4	9	15	8	-	20	8	-	0,5	-
12	12	30	40	22	10	14	50	23	9,5	-	0,25	-	-
13	13	15	12	10	9	8	7	-	13	14	-	0,5	-
14	14	12	35	22	6	10	15	-	20	7,6	-	-	0,2
15	15	4	7	10	12	20	5,5	-	20	10	-	-	1
16	16	4	11	5	12	7	8	-	25	4,5	-	0,5	-
17	17	9	20	16	40	30	22	-	30	10	-	0,5	-
18	18	5	10	12	7	8	15	-	15	13	-	-	1
19	19	5	7	10	4	15	20	-	15	20	-	1	-
20	20	8	10	6	15	21	26	-	25	14	-	1	-
21	1	20	8	12	10	16	6	-	9	45	-	0,8	-
22	2	19	7	3	12	16	22	-	12	30	-	0,8	-

23	3	6	12	9	15	20	15	21	-	22,5	2	-	-
24	4	30	120	150	52,5	225	60	-	90	375	-	0,5	-
25	5	15	27	7,5	15	12	9	-	16,5	52,5	-	0,5	-
26	6	6	20	13	15	7,5	9	16,2	15	-	0,4	-	-
27	7	195	60	90	120	165	67,5	-	10,2	37,5	-	-	0,04
28	8	9	7,5	12	21	10,5	12	15	-	33	2	-	-
29	9	82,5	120	150	60	105	180	-	25,5	22,5	-	0,1	-
30	10	165	90	67,5	225	120	75	-	21	21	-	-	0,1
31	11	10,5	18	6	13,5	22,5	12	12	15	-	1	-	-
32	12	45	60	33	15	21	75	-	16,5	22,5	-	-	0,3
33	13	22,5	18	15	13,5	12	10,5	15	30	-	-	0,2	-
34	14	18	52,5	33	9	15	22,5	-	9	18	-	-	0,4
35	15	6	10,5	15	18	30	8,25	-	9	30	-	-	2
36	16	6	16,5	7,5	18	10,5	12	-	25,5	15	-	-	2
37	17	13,5	30	24	60	45	33	-	15	27	-	-	1
38	18	7,5	15	18	10,5	12	22,5	15	37,5	-	-	0,5	-
39	19	7,5	10,5	15	6	22,5	30	-	15	45	-	1	-
40	20	12	15	9	22,5	31,5	39	-	25,5	30	-	1	-
41	1	5	9	13	10	7	4	-	21	10	-	-	2
42	2	13	5	2	8	11	15	-	12	16	-	-	1
43	3	4	8	6	10	13	10	-	30	9	-	-	2
44	4	20	80	100	35	150	40	-	100	150	-	-	1
45	5	15	22	16	20	8	6	-	30	40	-	-	1
46	6	22,5	18	15	13,5	12	10,5	15	30	-	-	0,2	-
47	7	18	52,5	33	9	15	22,5	-	9	18	-	-	0,4
48	8	6	10,5	15	18	30	8,25	-	9	30	-	-	2
49	9	6	16,5	7,5	18	10,5	12	-	25,5	15	-	-	2
50	10	13,5	30	24	60	45	33	-	15	27	-	-	1

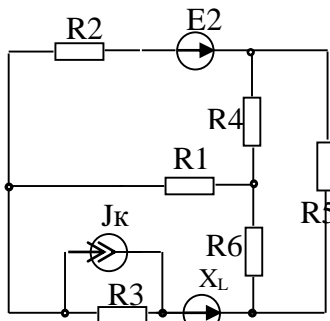


Рис.1.1

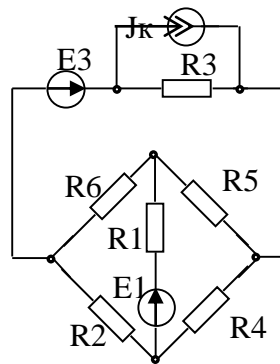


Рис.1.2

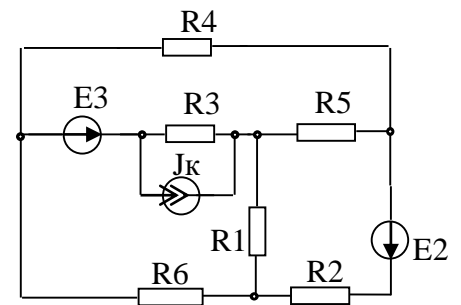


Рис.1.3

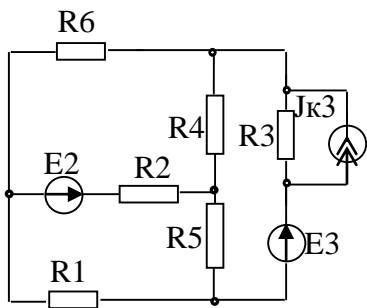


Рис.1.4

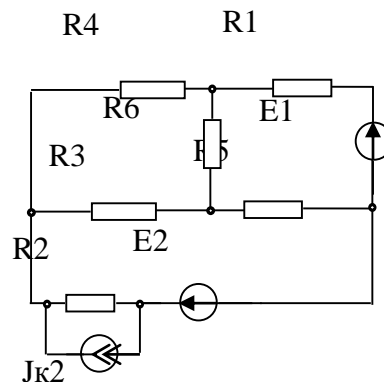


Рис.1.5

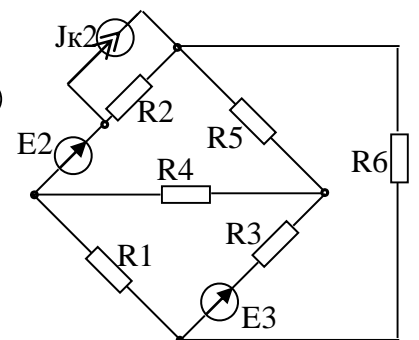


Рис.1.6

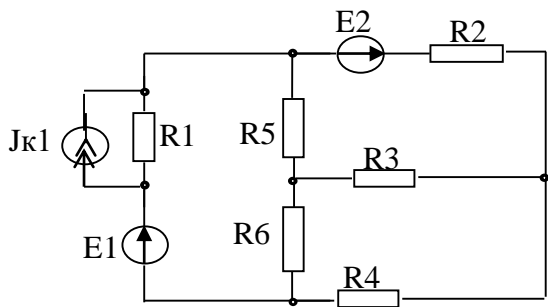


Рис 1.7

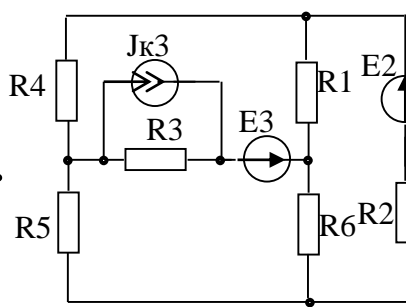


Рис 1.8

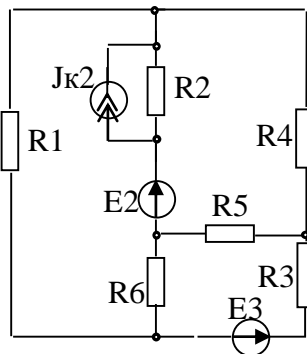


Рис 1.9

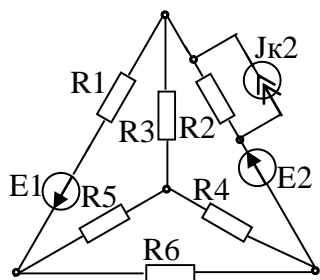


Рис 1.10

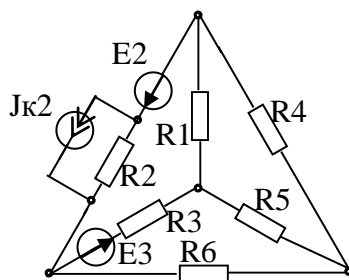


Рис.1.11

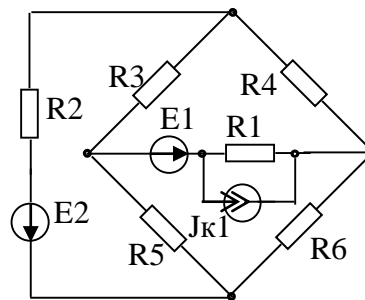


Рис.1.12

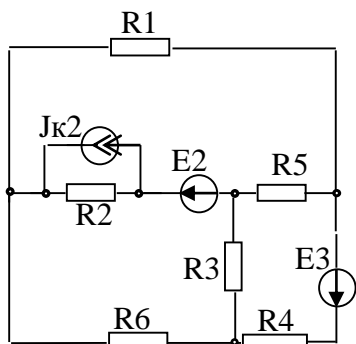


Рис 1.13

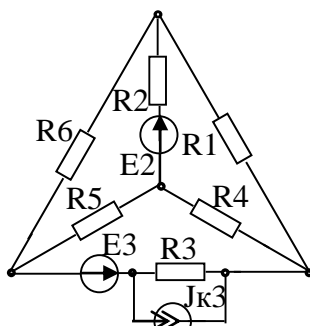


Рис.1.14

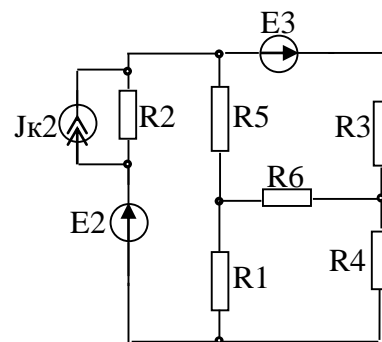


Рис 1.15

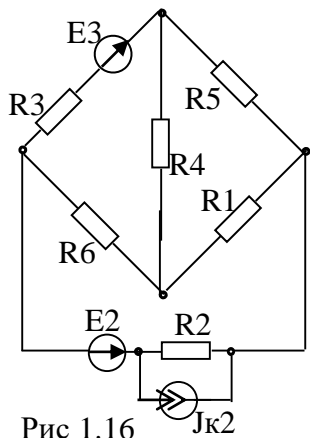


Рис 1.16

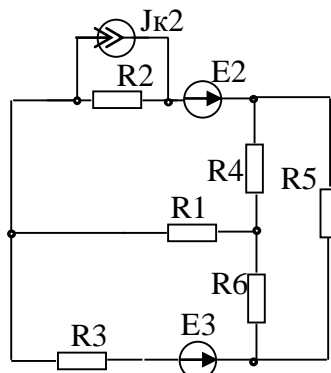


Рис.1.17

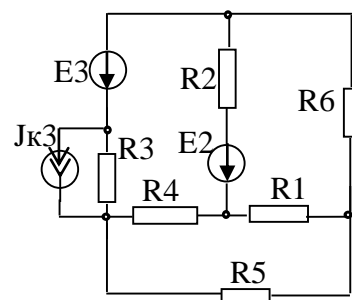
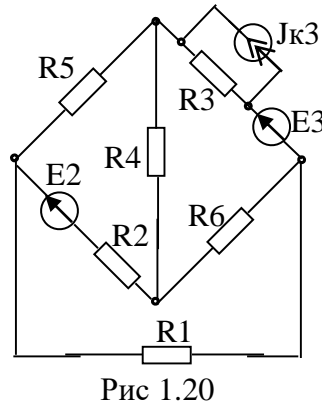
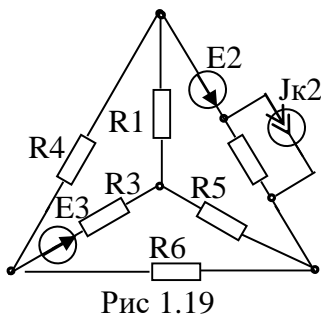


Рис.1.18



Тема 2. Методи перетворень при розрахунку електричних кіл.

План заняття:

1. *Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:*
 1. Скільки контурів, вузлів і гілку схеми, яка використовується в роботі?
 2. Скільки необхідно знайти струмів у схемі, яка використовується в роботі? Скільки для цього треба скласти рівнянь за законами Кірхгофа?
 3. Сформулюйте перший закон Кірхгофа.
 4. Для яких елементів схеми складають рівняння за першим законом Кірхгофа при розрахунках ланцюга?
 5. Скільки рівнянь складають за першим законом Кірхгофа?
 6. Чому не складають рівняння для останнього вузла схеми?
 7. Сформулюйте другий закон Кірхгофа.
 8. Для яких елементів схеми складають рівняння за другим законом Кірхгофа?
 9. Скільки рівнянь складається за другим законом Кірхгофа?
2. *Опитування.*
3. *Розв'язання практичних задач практичного заняття № 2: «Методи перетворень при розрахунку електричних кіл».*

Задача: Для електричної схеми, рис. 1.1, виконати розрахунок методом еквівалентних перетворень електричне коло.

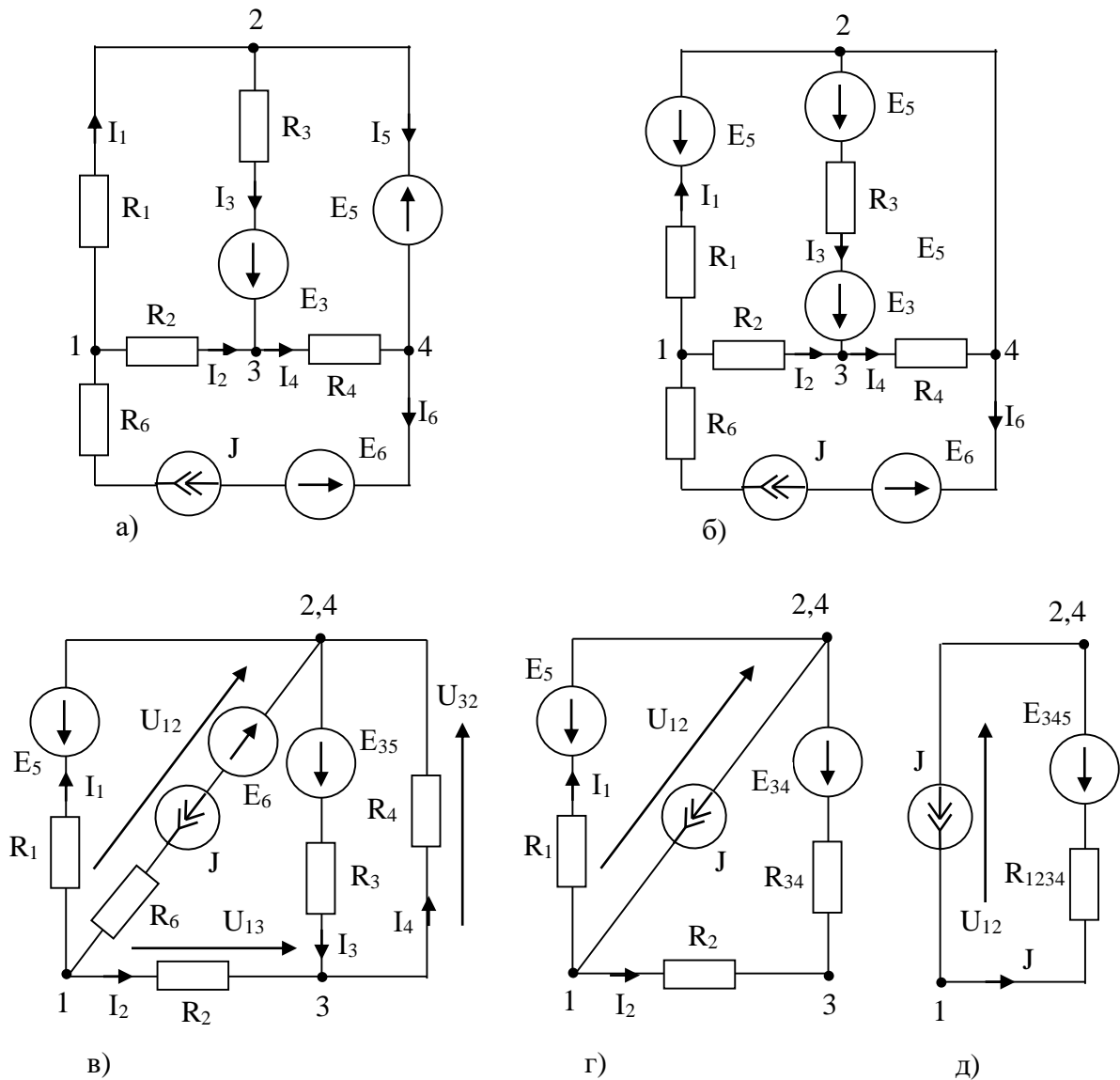


Рис. 1.1

Тема 3. Розрахунок лінійних мереж постійного струму.

План заняття:

1. Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:
 1. Чим відрізняються активне та реактивне навантаження, які фізичні процеси в них відбуваються?
 2. Що таке активна та реактивна потужність; наведіть відповідні формули.
 3. Чи збігаються по фазі напруги на резисторі й котушці? Як на осцилографі відображається взаємне розташування синусоїд напруги на резисторі й на котушці?

4. Як змінюється при подвоєнні частоти джерела живлення напруга на резисторі і чому?
5. Як змінюється при подвоєнні частоти джерела живлення напруга на котушці чому?
6. Чому дорівнює реактивна потужність у досліджуваному колі Q на частоті $50 f = \Gamma\text{ц}$?
7. Чому дорівнює повна потужність у досліджуваному колі S на частоті $50 f = \Gamma\text{ц}$? Чи зміниться і як зміниться вона при частоті $100 f = \Gamma\text{ц}$?
8. На яку частину періоду напруга на котушці випереджає напругу на резисторі?
9. Чи дорівнює діюче значення вхідної напруги U арифметичній сумі діючих значень напруги на резисторі $R U_i$ на котушці LU? Чому?
10. Як співвідносяться між собою фази синусоїдальних напруги на резисторі і на котушці на частоті $50 f = \Gamma\text{ц}$?
11. Як співвідносяться між собою фази синусоїдальних напруги на резисторі і на котушці на частоті $100 f = \Gamma\text{ц}$?
12. Для вимірювання яких величин призначений у досліджуваному колі ватметр?
13. Для вимірювання яких величин призначений у досліджуваному колі осцилограф?
14. Чи зміниться (і як) струм у нерозгалуженому колі з резистором і котушкою, при переході з частоти $50 f = \Gamma\text{ц}$ на частоту $100 f = \Gamma\text{ц}$?
15. Наведіть порядок побудови векторної діаграми кола змінного струму.

2. Опитування.

3. Розв'язання практичних та лабораторних задач.

3.1. Розв'язання практичних задач практичного заняття № 3: «Розрахунок лінійних мереж постійного струму».

Задача: Визначити: струми в гілках електричного кола, схема якого зображена на рис. 1.1, рис. 1.2, рис. 1.3, якщо: $U = 120 \text{ В}$, $R_1 = 12 \text{ Ом}$, $R_2 = 16 \text{ Ом}$, $R_3 = 10 \text{ Ом}$, $R_4 = 20 \text{ Ом}$, $R_5 = 26 \text{ Ом}$, струми в гілках електричного кола, схема якого зображена на рис. 1.2,а, за допомогою еквівалентних перетворень та закону Ома. Перевірити розрахунок за балансом потужностей. Параметри електричного кола: $E_1 = 75 \text{ В}$; $J_2 = 9 \text{ А}$; $R_1 = 3,5 \text{ Ом}$; $R_3 = 10 \text{ Ом}$; $R_4 = 3 \text{ Ом}$; $R_5 = 5 \text{ Ом}$, $R_6 = 7,5 \text{ Ом}$.

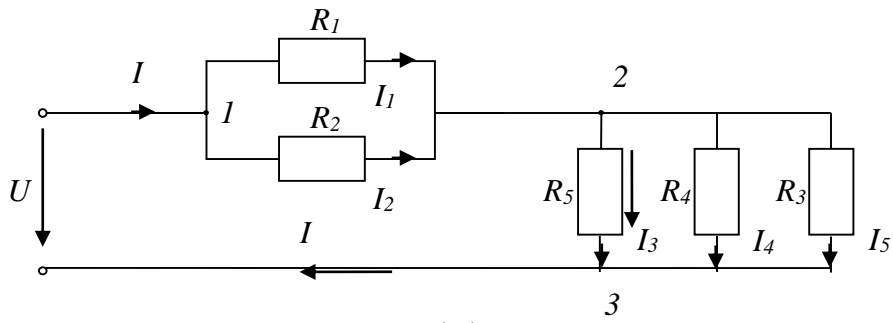


Рис. 1.1

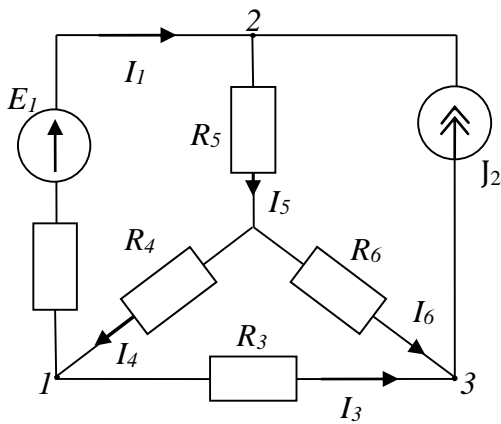


Рис. 1.2,а

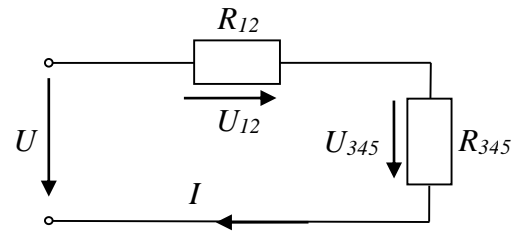


Рис. 1.3

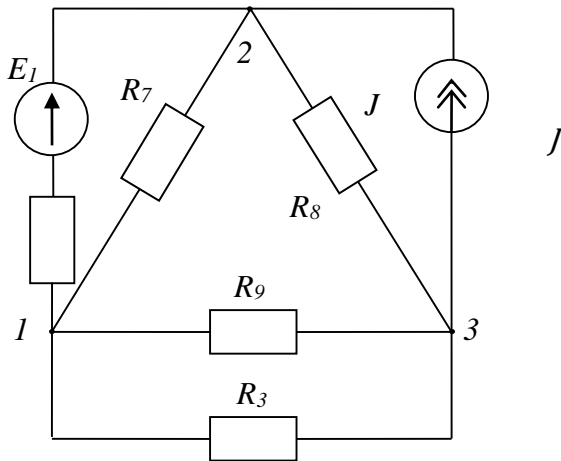


Рис. 1.2,б

3.2. Лабораторне заняття № 1 «Дослідження розгалужених електричних кіл постійного струму з одним джерелом енергії в програмі Electronic Workbench»

Мета роботи: Оволодіти методами аналізу і отримати навички експериментального дослідження розгалужених електричних кіл постійного струму з одним джерелом енергії

Розрахункова частина

Обчислити параметри елементів заданого електричного кола (рис. 2) за номером варіанта за такими формулами:

$$R_1 = [2 \cdot (N + 5) + 10 \cdot G] \text{ Ом}; R_2 = [3 \cdot (N + 5) + 10 \cdot G] \text{ Ом}; R_3 = [4 \cdot (N + 5) + 10 \cdot G] \text{ Ом}; R_4 = [5 \cdot (N + 5) + 10 \cdot G] \text{ Ом}; R_5 = [6 \cdot (N + 5) + 10 \cdot G] \text{ Ом}; R_6 = [7 \cdot (N + 5) + 10 \cdot G] \text{ Ом}$$

$$E = [N \cdot G] \text{ Вольт}$$

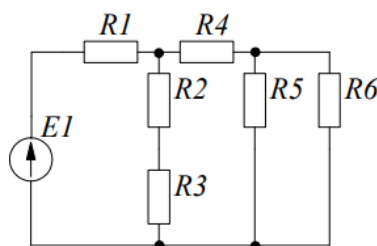


Рис. 2

Розрахувати струми у вітках кола і їх напруги. Результати розрахунків занести у табл. 1.

Таблиця 1 - Результати розрахунків

	Вітки кола				
	R_1	R_2, R_3	R_4	R_5	R_6
Струм у вітці					
Результати обчислень					
Результати вимірювань					
Напруга на вітці					
Результати обчислень					
Результати вимірювань					

Експериментальна частина

Послідовність виконання роботи:

1) Побудувати засобами Electronic Workbench електричне коло, наведене на рис. 3.

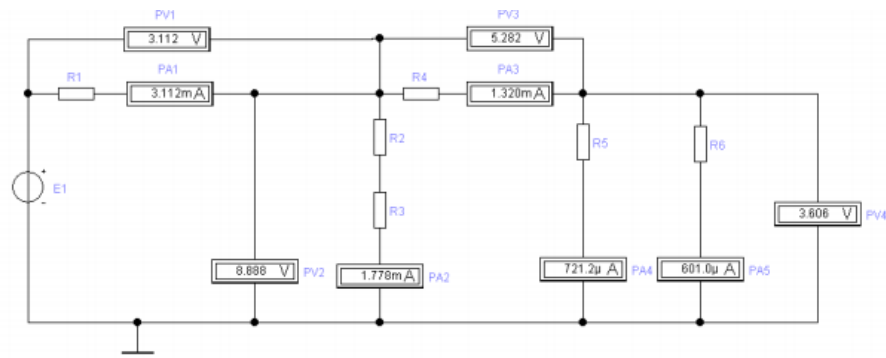


Рис. 3 - Електричне коло

На рис. 3 показані:

E1 — джерело постійної напруги;

R1, R2, R3, R4, R5, R6 — резистори;

PV1, PV2, PV3, PV4 — вольтметри у режимі вимірювання постійної напруги (режим DC);

PA1, PA2, PA3, PA4, PA5 — амперметри у режимі вимірювання постійного струму (режим DC).

2) Задати значення параметрів елементів кола, обчислені у пункті 1 розрахункової частини.

3) Запустити процес моделювання, натиснувши на кнопку I/O у верхньому правому куті екрану.

4) Зняти покази амперметрів і вольтметрів і занести їх у відповідні клітинки табл. 1.

5) Порівняти результати обчислень і вимірювань і зробити висновки.

6) На захист представити паперовий і електронний варіанти.

Тема 4. Розрахунок розгалужених кіл постійного та змінного струму.

План заняття:

1. Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:

1.Що називається миттєвим і амплітудним значенням змінного струму?

2.Що називається періодом і частотою змінного струму і в яких одиницях їх вимірюють?

3.Як виражається залежність частоти змінного струму від числа пар полюсів і швидкості обертання генератора?

4.Що називається початковим фазовим кутом і кутом зсуву фаз?

5.Як перейти від синусоїдної кривої до векторної діаграми і навпаки?

2. Опитування.

3. Розв'язання практичних та лабораторних задач.

3.1. Розв'язання практичних задач практичного заняття № 4: «Розрахунок розгалужених кіл постійного та змінного струму».

Задача: Накреслити еквівалентну схему, указавши на ній напрямки магнітних по-токів і магніторушійних сил для магнітного кола відповідно номеру варіанту (табл. 1-2) і зображеного на рис. 1.1-1.10. Визначити магнітні потоки в стрижнях і значення магнітної індукції в повітряному зазорі.

Таблиця 1-1

B, Тл	0	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0
H, А/м	0	200	400	950	3900	15000

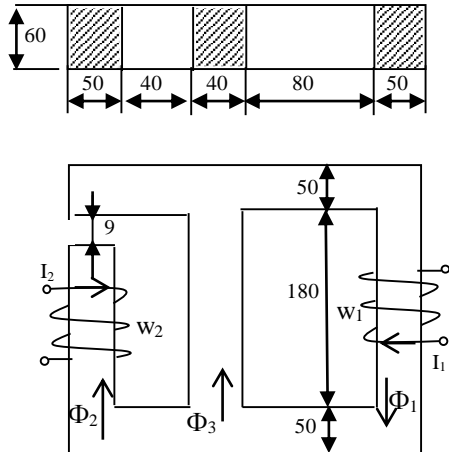


Рис. 1-1

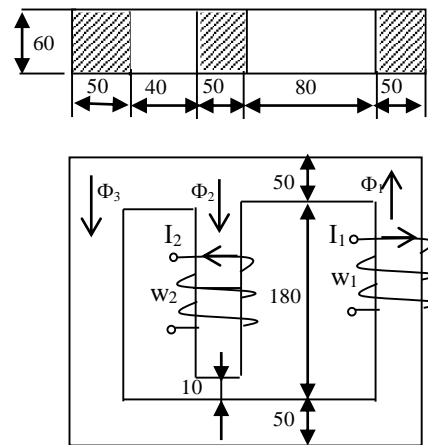


Рис. 1-2

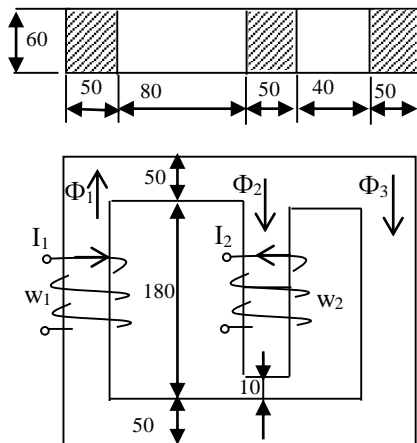


Рис. 1-3

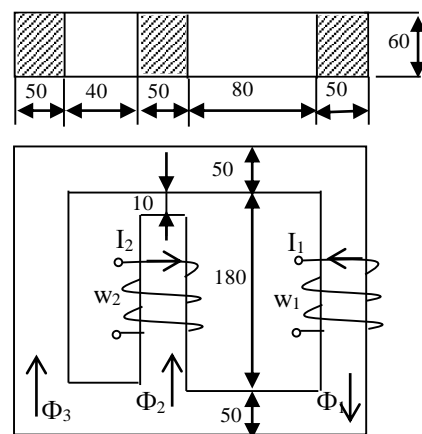


Рис. 1-4

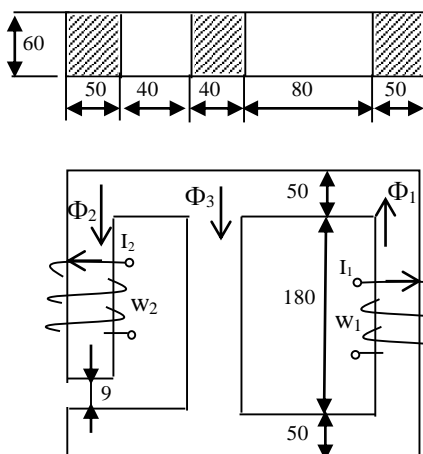


Рис. 1-5

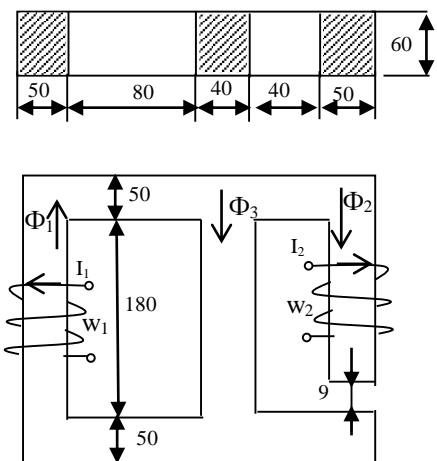


Рис. 1-6

Таблиця 1-2

	Передостання цифра шифру	Остання цифра шифру									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I ₁ ,A		20	30	25	20	30	25	20	26	30	25
Число витків W ₁	0,5	220	200	250	200	220	250	250	200	180	220
	1,6	200	180	220	250	250	220	200	250	200	220
	2,7	200	220	250	220	200	250	250	200	180	220
	3,8	250	200	180	220	220	200	250	200	200	220
	4,9	200	180	220	220	200	250	200	220	250	250
I ₂ ,A		5	10	15	5	10	15	5	10	5	10
Число витків W ₂	0,1	220	100	250	180	100	400	250	350	200	300
	2,6	100	400	250	350	200	300	220	100	250	180
	3,7	250	180	100	400	220	100	250	180	250	350
	4,8	400	250	350	200	300	220	100	250	180	100
	5,9	350	200	300	220	100	250	180	100	400	250
Но-мер рису-нку		1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10

3.2. Лабораторне заняття № 2 «Дослідження розгалужених електричних кіл постійного струму з джерелами струму і напруги в програмі *Electronic Workbench*».

Мета роботи: Оволодіти методами аналізу і отримати навички експериментального дослідження розгалужених електричних кіл постійного струму

Розрахункова частина

Відповідно до варіанту (варіанти 1-24), обчислити параметри елементів заданого електричного кола за формулами:

$$R_1 = [2 \cdot (N + 5) + 10 \cdot G] \text{ Ом}; R_2 = [3 \cdot (N + 5) + 10 \cdot G] \text{ Ом}; R_3 = [4 \cdot (N + 5) + 10 \cdot G] \text{ Ом}; R_4 = [5 \cdot (N + 5) + 10 \cdot G] \text{ Ом}; R_5 = [6 \cdot (N + 5) + 10 \cdot G] \text{ Ом}; R_6 = [7 \cdot (N + 5) + 10 \cdot G] \text{ Ом}$$

$$E_1 = [N \cdot G] \text{ Вольт}; E_2 = 2[N \cdot G] \text{ Вольт}; J_1 = \frac{250}{[N \cdot G]} \text{ міліампер.}$$

Визначити струми у вітках заданого електричного кола методом контурних струмів у такій послідовності:

- розрахувати значення контурних електрорушійних сил;
- розрахувати значення власних і взаємних опорів контурів;
- обчислити значення визначника матриці власних і взаємних опорів контурів;
- визначити контурні струми;
- визначити струми у вітках кола за отриманими значеннями контурних струмів.

Результати розрахунків занести у табл. 1.

Таблиця 1 - Результати розрахунків

Метод контурних струмів										
Контурні електрорушійні сили										
E_{11}			E_{22}			E_{33}			E_{44}	
Власні і взаємні опори контурів										
R_{11}	R_{22}	R_{33}	R_{44}	R_{12}	R_{13}	R_{14}	R_{23}	R_{24}	R_{34}	
Визначник матриці власних і взаємних опорів контурів									$\Delta_R =$	
Контурні струми										
I_{11}			I_{22}			I_{33}			I_{44}	
Струми у вітках										
I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7	I_8			

Визначити струми у вітках заданого електричного кола методом вузлових потенціалів у такій послідовності:

- розрахувати значення вузлових струмів;
- розрахувати значення власних і взаємних провідностей вузлів;
- обчислити значення визначника матриці власних і взаємних провідностей вузлів;
- визначити потенціали вузлів кола, прийнявши за нульовий потенціал одного з вузлів;
- визначити струми у вітках кола за законом Ома, скориставшись отриманими значеннями потенціалів вузлів.

Результати розрахунків занести у табл. 2.

Таблиця 2 - Результати розрахунків

Метод контурних струмів										
Вузлові струми										
J_{11}			J_{22}			J_{33}			J_{44}	
Власні і взаємні провідності вузлів										
G_{11}	G_{22}	G_{33}	G_{44}	G_{12}	G_{13}	G_{14}	G_{23}	G_{24}	G_{34}	
Визначник матриці власних і взаємних провідностей вузлів									$\Delta_G =$	
Потенціали вузлів										
V_{11}			V_{22}			V_{33}			V_{44}	
Струми у вітках										
I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7	I_8			

Експериментальна частина

Послідовність виконання роботи:

1) Побудувати засобами Electronics Workbench електричне коло, наведене на рис. 2.

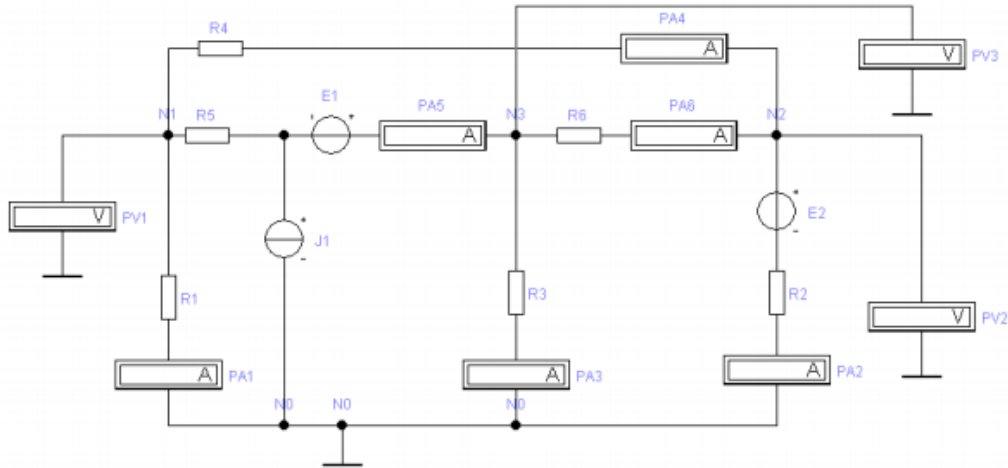


Рис. 2 - Електричне коло

На рис. 2 показані:

E1, E2, — джерела постійної напруги;

J1 — джерело постійного струму

R1, R2, R3, R4, R5, R6 — резистори;

PV1, PV2, PV3 — вольтметри у режимі вимірювання постійної напруги (режим DC);

PA1, PA2, PA3, PA4, PA5, PA6 — амперметри у режимі вимірювання постійного струму (режим DC).

2) Задати значення параметрів елементів кола, обчислені у пункті 2 розрахункової частини.

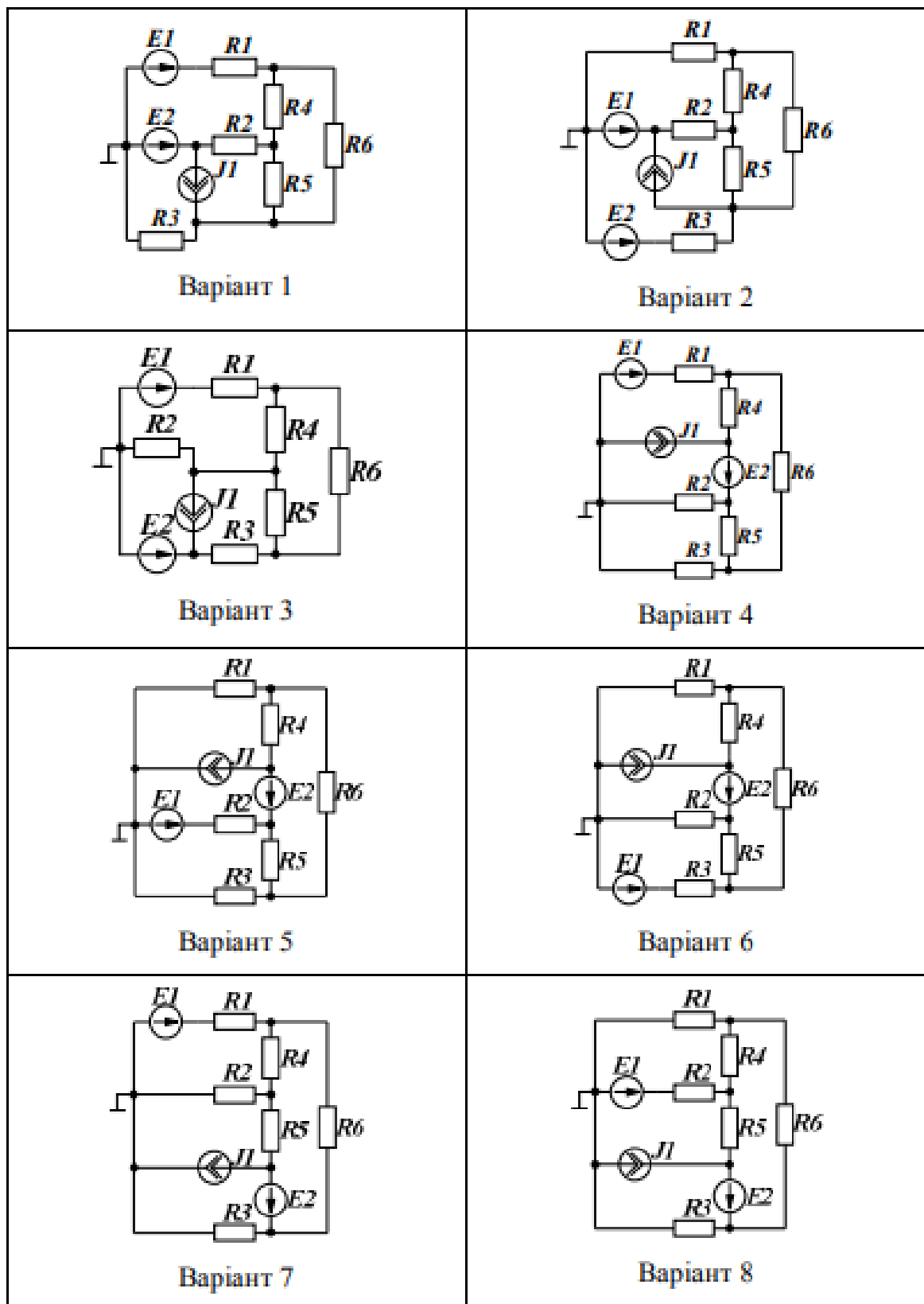
3) Запустити процес моделювання, натиснувши на кнопку I/O у верхньому правому куті екрану.

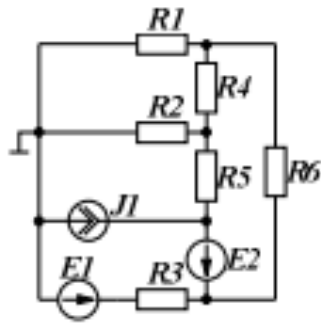
4) Зняти покази амперметрів і вольтметрів і занести їх у відповідні клітинки табл. 3.

Таблиця 3 - Результати обчислень і вимірювань

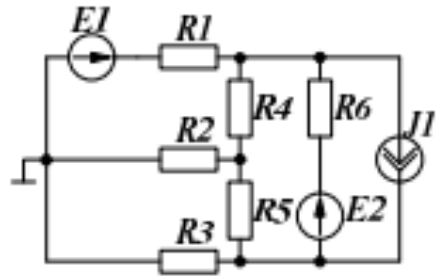
	Вітки кола					
	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6
Струм у вітці						
Результати обчислень						
Результати вимірювань						
	V_1	V_2		V_3	V_4	V_5
Потенціали вузлів						
Результати обчислень						
Результати вимірювань						

5) Порівняти результати обчислень і вимірювань і зробити висновки.

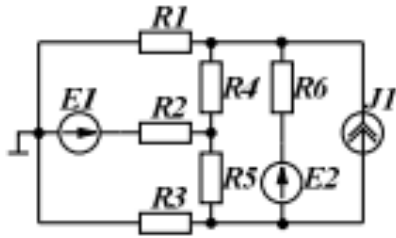




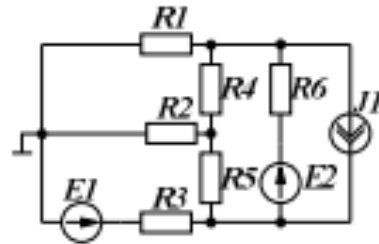
Варіант 9



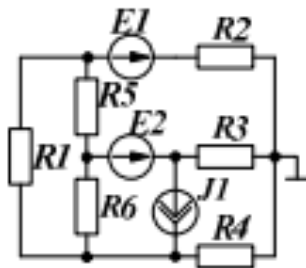
Варіант 10



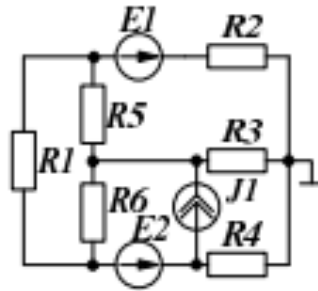
Варіант 11



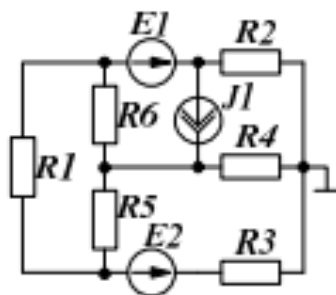
Варіант 12



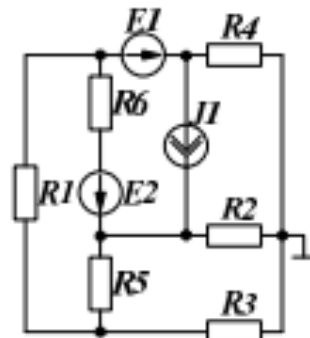
Варіант 13



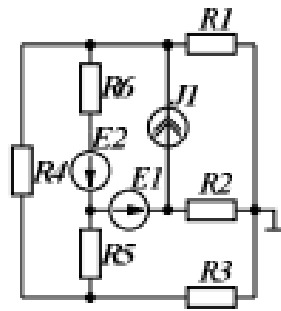
Варіант 14



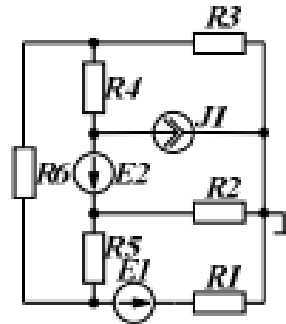
Варіант 15



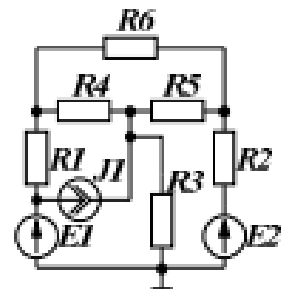
Варіант 16



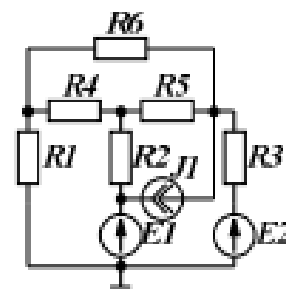
Вариант 17



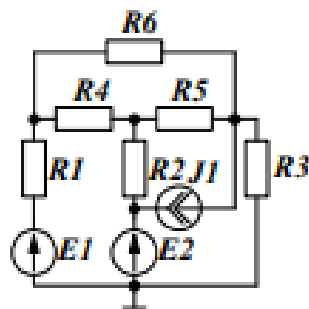
Вариант 18



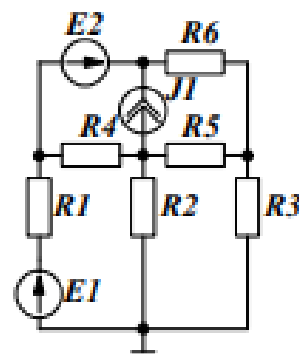
Вариант 19



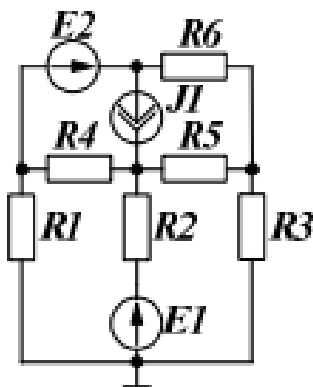
Вариант 20



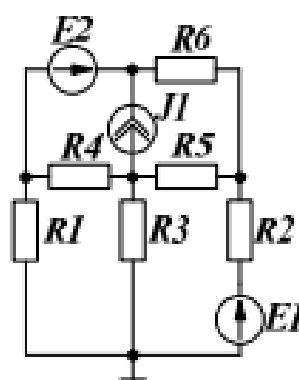
Вариант 21



Вариант 22



Вариант 23



Вариант 24

Тема 5. Змінний струм у колі з активним опором. Індуктивність у колі синусоїдного струму.

План заняття:

1. Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:
 1. Що називається миттєвим і амплітудним значенням змінного струму?
 2. Що називається періодом і частотою змінного струму і в яких одиницях їх вимірюють?
 3. Як виражається залежність частоти змінного струму від числа пар полюсів і швидкості обертання генератора?
 4. Що називається початковим фазовим кутом і кутом зсуву фаз?
 5. Як перейти від синусоїдної кривої до векторної діаграми і навпаки?
 6. Які значення змінного струму і напруги показують вимірювальні прилади?
2. Опитування.
3. Розв'язання практичних задач практичного заняття № 5: «Змінний струм у колі з активним опором. Індуктивність у колі синусоїдного струму».

Задача: Для електричної схеми, відповідної номеру варіанту (табл. 1) і зображеною на рис 1.1-1.12, скласти в загальному вигляді систему рівнянь для розрахунку струмів в усіх гілках кола, записавши її в двох формах:

- а) диференціальною;
- б) символічною.

Визначити комплекси діючих значень струмів в усіх гілках, скориставшись одним з методів розрахунку лінійних електричних ланцюгів.

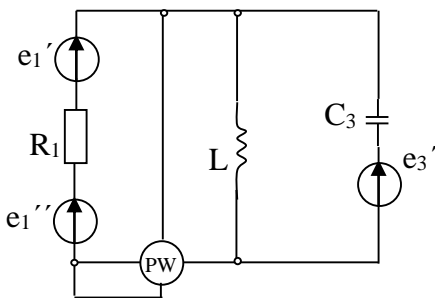


Рис 1.1

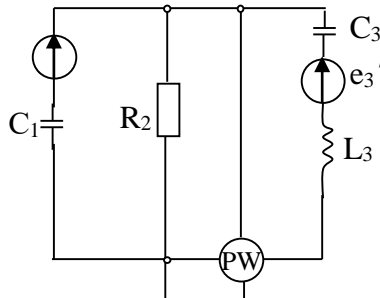


Рис 1.2

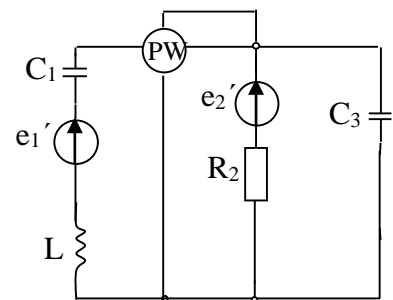


Рис 1.3

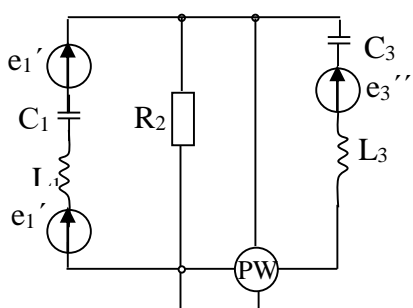


Рис.1.4

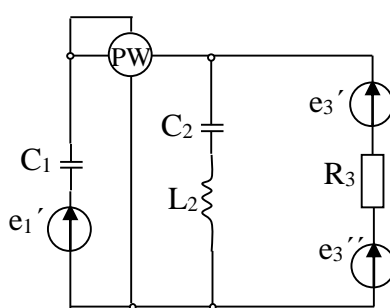


Рис.1.5

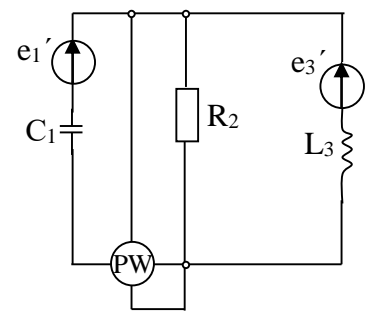


Рис.1.6

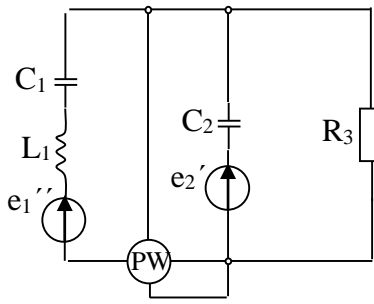


Рис.1.7

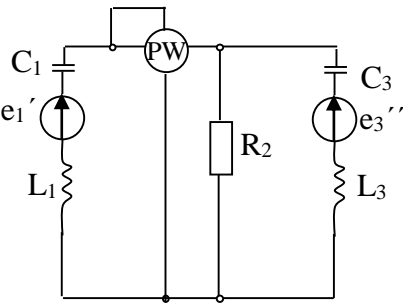


Рис 1.8

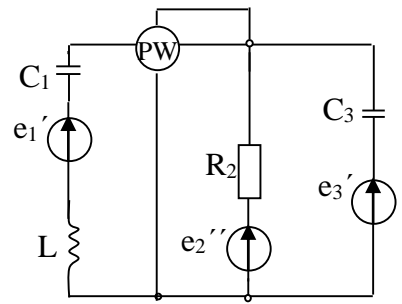


Рис.1.9

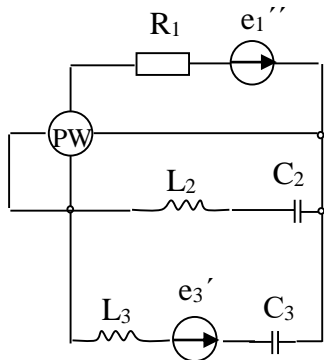


Рис 1.16

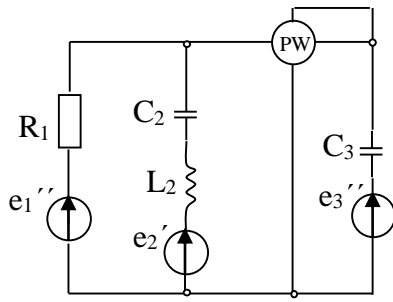


Рис 1.17

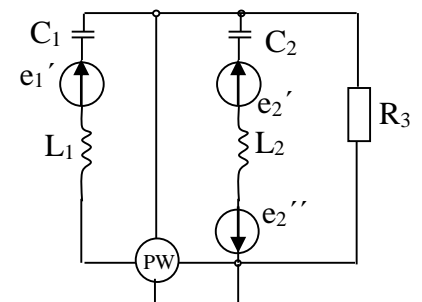


Рис.1.18

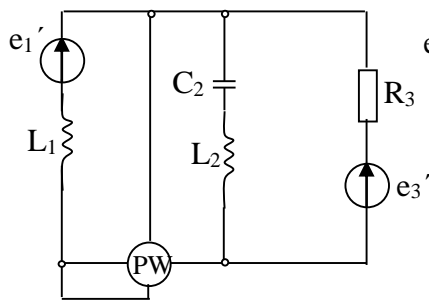


Рис.1.10

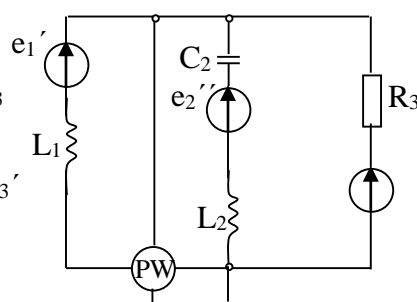


Рис.1.11

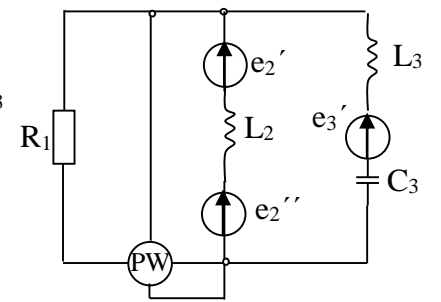


Рис.1.12

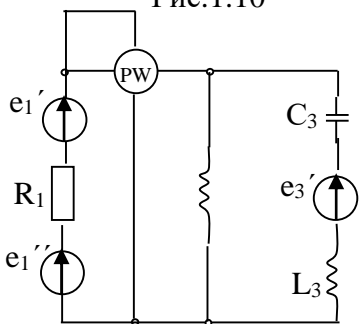


Рис.1.19

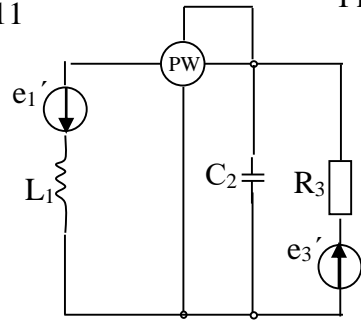


Рис.1.20

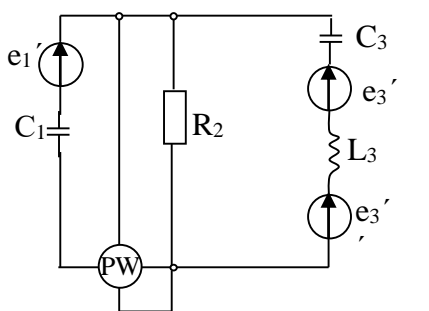


Рис.2.13

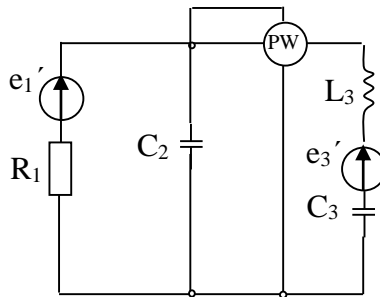


Рис.2.14

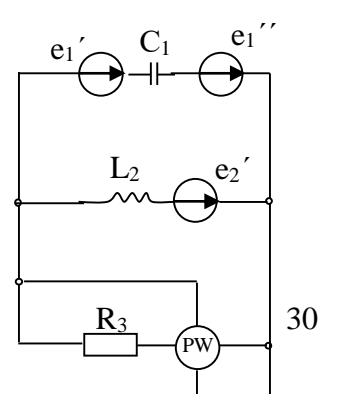
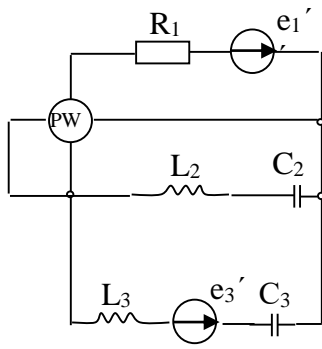


Рис 2.15



Мал.2.16

Таблиця 1

варіант	Номер схеми	L ₁	L ₂	L ₃	C ₁	C ₂	C ₃	R ₁	R ₂	R ₃	f	e
		мГн			мкФ			Ом			Гц	В
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1	-	34,7	-	-	-	80,3	17	-	-	55	$e'_1=80\sin(\omega t + 45^\circ)$ $e''_1=80\cos(\omega t - 135^\circ)$ $e'_3=56,6\cos(\omega t - 30^\circ)$
2	2	-	-	1000	20	-	8	-	25	-	40	$e'_1=566\cos(\omega t + 270^\circ)$ $e'_3=705\sin(\omega t - 180^\circ)$
3	3	100,5	-	-	88,5	-	132,5	-	25	-	60	$e'_1=70,5\sin(\omega t - 13^\circ)$ $e'_2=68,5\sin(\omega t - 84^\circ)$ $e''_2=56\cos(\omega t + 100^\circ)$
4	4	20,8	-	52,7	15,1	-	64,6	-	65	-	130	$e'_1=100\sin(\omega t - 35^\circ)$ $e''_1=100\sin(\omega t + 55^\circ)$ $e''_3=282\sin(\omega t - 40^\circ)$
5	5	-	250	-	31,8	-	66	-	-	100	50	$e'_1=141\cos(\omega t + 270^\circ)$ $e'_3=141\sin(\omega t + 90^\circ)$
6	6	-	-	159	15,9	-	-	-	100	-	10	$e''_1=169\sin \omega t$ $e'_2=169\cos \omega t$ $e'_3=169 \sin(\omega t + 180^\circ)$
7	7	24	-	-	12,7	5,5	-	-	-	10	500	$e''_1=282\sin \omega t$ $e'_2=282\sin(\omega t - 180^\circ)$
8	8	13,6	-	109,2	32,5	-	94,6	-	65	-	70	$e'_1=141\cos(\omega t - 90^\circ)$ $e''_3=282 \sin(\omega t - 50^\circ)$
9	9	120	-	-	16	-	8	-	100	-	200	$e'_1=169\sin(\omega t + 180^\circ)$ $e''_2=169\cos \omega t$ $e'_3=169 \cos(\omega t + 270^\circ)$
10	10	12,7	47,8	-	-	31,9	-	-	25	-	100	$e'_1=70,5\sin(\omega t + 20^\circ)$ $e'_3=84,6 \sin(\omega t - 10^\circ)$
11	11	100	25	-	-	8	-	-	-	100	159	$e''_1=169\sin(\omega t + 180^\circ)$ $e''_2=169\sin \omega t$ $e'_3=169 \cos \omega t$
12	12	-	80	145	-	-	44,5	60	-	-	120	$e'_2=689\sin(\omega t + 12^\circ)$ $e''_2=496\cos(\omega t - 150^\circ)$ $e'_3=705 \sin(\omega t + 307^\circ)$
13	13	-	-	132	50	-	184	-	65	-	50	$e'_1=141\cos(\omega t + 345^\circ)$ $e'_3=200 \sin(\omega t + 45^\circ)$ $e''_3=116 \sin(\omega t - 11^\circ)$

14	14	-	83,8	-	-	15,8	29,5	17	-	-	150	$e'_1=113\sin(\omega t+338^\circ)$ $e'_3=56,4\cos(\omega t-147^\circ)$
15	15	-	63,8	-	106	-	-	-	-	10	50	$e'_1=99\sin(\omega t+20^\circ)$ $e'_2=178\cos(\omega t+270^\circ)$
16	16	-	477	125	-	4	33	100	-	-	100	$e''_1=141\sin(\omega t-270^\circ)$ $e''_3=141\cos(\omega t-90^\circ)$
17	17	-	136	-	-	18,2	9,1	100	-	-	175	$e''_1=169\sin(\omega t+90^\circ)$ $e'_2=169\sin(\omega t+180^\circ)$ $e''_3=169\cos(\omega t-90^\circ)$
18	18	80	90	-	10	5	-	-	-	70	160	$e'_1=141\cos(\omega t-30^\circ)$ $e'_2=62\sin(\omega t+326^\circ)$ $e''_2=96,5\cos(\omega t+111^\circ)$
19	19	-	21,2	24,8	-	-	35,5	17	-	-	90	$e'_1=80\sin(\omega t+40^\circ)$ $e''_1=80\sin(\omega t-50^\circ)$ $e'_3=56,4\cos(\omega t-180^\circ)$
20	20	21,2	-	-	-	132,5	-	-	-	25	60	$e'_1=70,5\sin\omega t$ $e'_3=84,6\sin(\omega t-30^\circ)$
21	1	-	17,35	-	-	-	40,15	17	-	-	110	$e'_1=113\sin\omega t$ $e'_3=46,2\sin\omega t$ $e'_3=32,4\sin(\omega t-90^\circ)$
22	2	-	49,75	500	10	79,6	4	-	25	-	80	$e'_1=566\cos(\omega t-90^\circ)$ $e'_3=705\sin(\omega t+180^\circ)$
23	3	402	-	-	354	-	530	-	25	-	15	$e'_1=70,5\cos(\omega t+257^\circ)$ $e'_2=62\cos(\omega t-174^\circ)$ $e''_2=56\sin(\omega t-170^\circ)$
24	4	10,4	-	26,35	7,55	-	32,3	-	65	-	260	$e''_1=141\sin(\omega t+10^\circ)$ $e'_3=200\sin(\omega t+5^\circ)$ $e''_3=200\sin(\omega t-85^\circ)$
25	5	1600	250	-	5,3	66	-	-	-	100	50	$e''_1=141\sin\omega t$ $e'_3=141\cos\omega t$
26	6	-	-	318	15,9	-	15,9	-	100	-	100	$e''_1=169\sin\omega t$ $e'_2=169\sin(\omega t+90^\circ)$ $e'_3=169\sin(\omega t-180^\circ)$
27	7	16	-	-	-	5,5	-	-	-	10	500	$e''_1=282\sin\omega t$ $e'_2=282\sin(\omega t+180^\circ)$
28	8	13,6	-	54,6	32,5	-	-	-	65	-	70	$e''_1=141\sin\omega t$ $e'_3=282\sin(\omega t-50^\circ)$
29	9	60	-	-	8	-	4	-	100	-	400	$e'_1=169\sin(\omega t+180^\circ)$ $e''_2=169\sin(\omega t+90^\circ)$ $e'_3=169\sin\omega t$
30	10	12,7	8	-	-	63,8	-	-	-	25	100	$e'_1=70,5\sin(\omega t+20^\circ)$ $e'_3=84,6\sin(\omega t-10^\circ)$
31	11	159	39,8	-	-	12,7	-	-	-	100	100	$e''_1=169\sin(\omega t-180^\circ)$ $e'_2=240\sin(\omega t+45^\circ)$ $e''_2=169\sin(\omega t-90^\circ)$ $e'_3=169\cos\omega t$
32	12	-	320	580	-	-	178	60	-	-	30	$e'_2=689\cos(\omega t-78^\circ)$ $e''_2=496\sin(\omega t-60^\circ)$

												$e'_3=705\sin(\omega t - 53^\circ)$
33	13	-	-	26,3	12,5	-	88,4	-	65	-	200	$e'_1=200\cos\omega t$ $e''_1=74,2\sin(\omega t + 120^\circ)$ $e'_3=282\cos(\omega t + 295^\circ)$
34	14	-	41,9	19,13	-	7,9	7,4	17	-	-	300	$e'_1=113\sin(\omega t - 22^\circ)$ $e'_3=56,4\cos(\omega t - 147^\circ)$
35	15	-	127,6	-	106	159	-	-	-	10	50	$e'_1=99\sin(\omega t - 340^\circ)$ $e''_2=179\cos(\omega t - 90^\circ)$
36	16	-	1600	250	-	5,3	66	100	-	-	50	$e'_1=282\sin(\omega t - 135^\circ)$ $e''_1=400\cos(\omega t - 30^\circ)$ $e''_3=141\sin\omega t$
37	17	-	68	-	-	9,1	4,55	100	-	-	350	$e'_1=169\cos(\omega t - 90^\circ)$ $e''_1=240\sin(\omega t + 135^\circ)$ $e'_2=169\sin(\omega t + 180^\circ)$ $e''_3=169\cos(\omega t - 90^\circ)$
38	18	320	360	-	40	20	-	-	-	70	40	$e'_1=141\sin(\omega t - 300^\circ)$ $e'_2=62\cos(\omega t - 124^\circ)$ $e''_2=96,4\sin(\omega t + 201^\circ)$
39	19	-	10,6	24,8	-	-	13,8	17	-	-	180	$e''_1=112,8\sin(\omega t - 5^\circ)$ $e'_3=56,4\sin(\omega t - 40^\circ)$
40	20	12,7	31,8	-	-	39,8	-	-	-	25	100	$e'_1=70,5\cos(\omega t + 270^\circ)$ $e'_3=84,6\cos(\omega t + 240^\circ)$
41	1	-	34,7	-	-	-	80,3	17	-	-	55	$e'_1=113,1\sin\omega t$ $e'_3=56,6\sin(\omega t - 35^\circ)$
42	2	-	-	500	10	-	4	-	25	-	80	$e'_1=620\sin(\omega t + 54^\circ)$ $e''_1=538\cos(\omega t - 158^\circ)$ $e'_3=705\cos(\omega t + 90^\circ)$
43	3	402	-	228	354	-	265	-	25	-	15	$e'_1=70,5\cos(\omega t - 103^\circ)$ $e'_2=84,6\sin(\omega t + 317^\circ)$
44	4	20,8	-	52,7	15,1	-	64,6	-	65	-	130	$e''_1=141\sin(\omega t + 10^\circ)$ $e''_3=282\sin(\omega t - 40^\circ)$
45	5	1060	413	-	17,6	110	-	-	-	100	30	$e'_1=141\cos(\omega t - 90^\circ)$ $e'_3=141\sin(\omega t - 270^\circ)$
46	6	-	-	318	31,8	-	-	-	100	-	50	$e'_1=169\sin\omega t$ $e'_2=120\sin(\omega t + 135^\circ)$ $e''_2=120\cos(\omega t - 45^\circ)$ $e'_3=169\sin(\omega t - 180^\circ)$
47	7	48	-	-	25,4	11	-	-	-	10	250	$e''_1=282\sin\omega t$ $e'_2=282\cos(\omega t + 90^\circ)$
48	8	6,8	-	54,6	16,25	-	47,3	-	65	-	140	$e'_1=141\cos(\omega t + 270^\circ)$ $e'_3=282\cos(\omega t - 140^\circ)$
49	9	60	-	-	8	-	14	-	100	-	150	$e'_1=169\sin(\omega t + 180^\circ)$ $e''_2=169\sin(\omega t + 90^\circ)$ $e'_3=169\sin\omega t$
50	10	12,7	8	-	-	128	-	-	-	12	75	$e'_1=70,5\sin(\omega t + 20^\circ)$ $e'_3=84,6\sin(\omega t - 10^\circ)$

Тема 6. Методика використання комплексного методу розрахунку кіл змінного струму.

План заняття:

1. Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:

1.Що називається миттєвим і амплітудним значенням змінного струму?
2.Що називається періодом і частотою змінного струму і в яких одиницях їх вимірюють?

3.Як виражається залежність частоти змінного струму від числа пар полюсів і швидкості обертання генератора?

4.Що називається початковим фазовим кутом і кутом зсуву фаз?

5.Як перейти від синусоїдної кривої до векторної діаграми і навпаки?

6.Які значення змінного струму і напруги показують вимірювальні прилади?

2. Опитування.

3. Розв'язання практичних задач практичного заняття № 6: «Методика використання комплексного методу розрахунку кіл змінного струму».

Задача: До клем кола, зображеного на рис. 1., підведено змінна синусоїдальна напруга, діюче значення якої $U = 100$ В при частоті змінного струму $f = 50$ Гц. Параметри кола мають такі значення: $R_1 = 1$ Ом; $R_2 = 2$ Ом; $R_3 = 10$ Ом; $L_1 = 3,15$ мГн; $L_2 = 6,3$ мГн; $C_3 = 315$ мкФ.

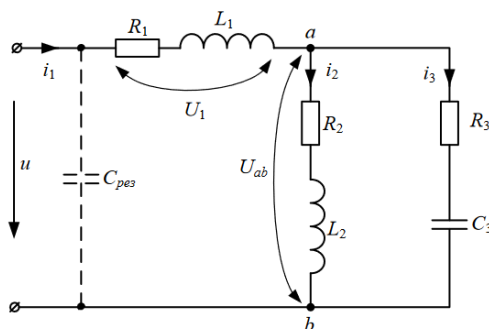


Рис. 1.1. Схема для розрахунку

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ОСНОВИ ЕЛЕКТРОНІКИ.

Тема 7. Лінійні кола змінного струму.

План заняття:

1. Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:

1. Що називається миттєвим і амплітудним значенням змінного струму?
2. Що називається періодом і частотою змінного струму і в яких одиницях їх вимірюють?

3. Як виражається залежність частоти змінного струму від числа пар полюсів і швидкості обертання генератора?

4. Що називається початковим фазовим кутом і кутом зсуву фаз?

5. Як перейти від синусоїдної кривої до векторної діаграми і навпаки?

6. Які значення змінного струму і напруги показують вимірювальні прилади?

2. Опитування.

3. Розв'язання практичних та лабораторних задач.

3.1. Розв'язання практичних задач практичного заняття № 7: «Лінійні кола змінного струму».

Задача: Для електричної схеми, що відповідає номеру варіанта (табл 1.), і зображеною на рис. 1.1-1.10, розложите ЕРС $e(t)$ в ряд Фур'є до п'ятої гармоніки включно. Розрахувати струми у гілках та записати їх миттєві значення.

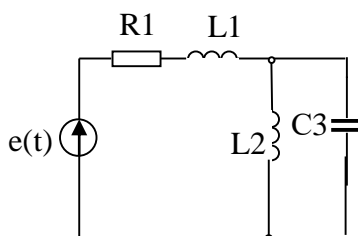


Рис.1.1

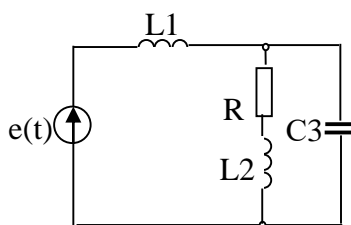


Рис.1.2

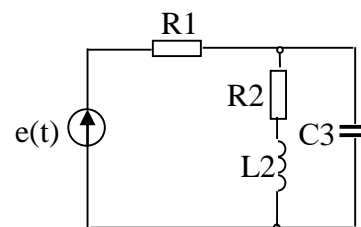


Рис.1.3

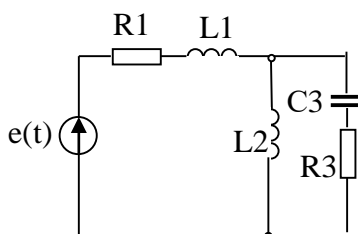


Рис.1.4

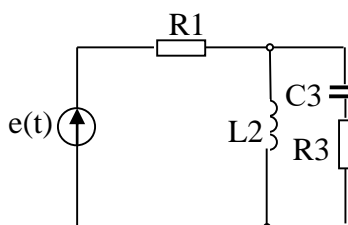


Рис.1.5

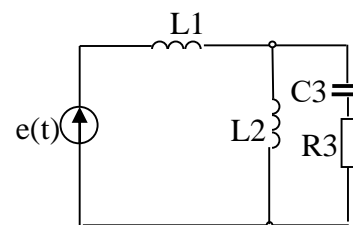


Рис.1.6

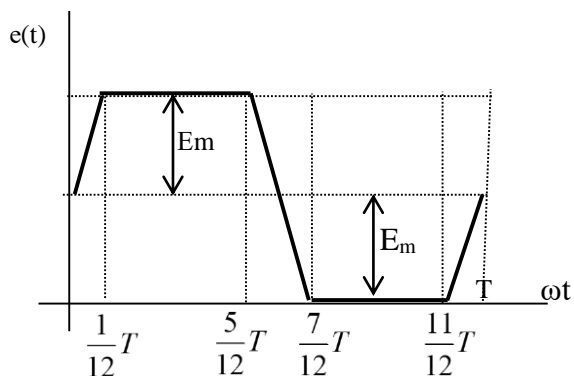


Рис.1.7

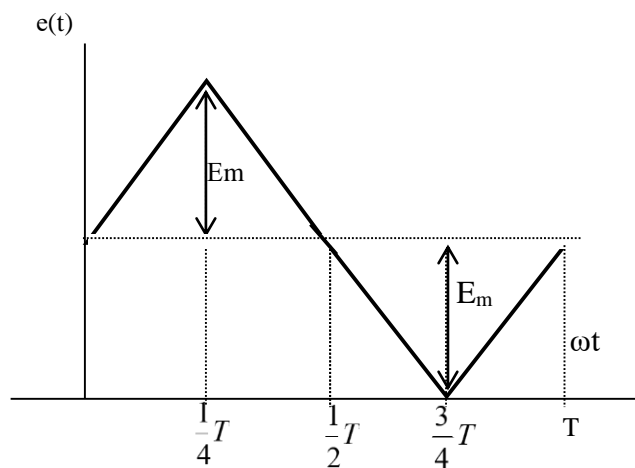


Рис.1.8

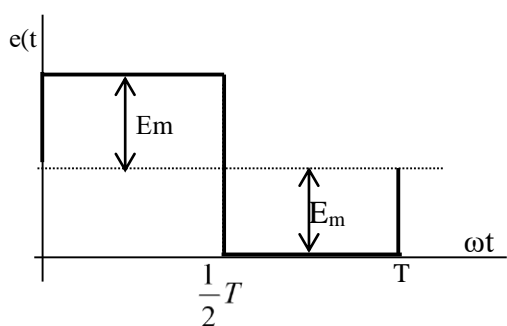


Рис.1.9

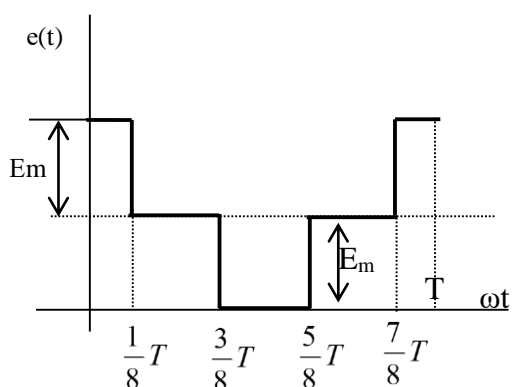


Рис.1.10

Таблиця 1

Варіант	Максимальне значення ЕРС E_m , В	частота f , Гц	R1	R2	R3	L1	L2	L3	C1	C2	C3
			Ом			мГн			мкФ		
1	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	80	25	25	-	-	100	63,7	-	-	-	80
2	100	50	-	25	-	57,3	38,2	-	-	-	70,8
3	90	75	50	30	-	-	4,7	-	-	-	17,7
4	120	100	40	-	30	58	19,1	-	-	-	25
5	75	40	50	-	25	-	120	-	-	-	39,8
6	120	80	-	-	30	125	29,8	-	-	-	33,2
7	200	35	-	-	40	-	100	-	80	-	-
8	50	50	15	10	5	63,7	-	-	-	-	53
9	150	120	50	-	35	39,8	-	-	-	23,7	-
10	180	150	35	50	50	-	8,5	-	-	-	14
11	100	25	40	-	35	-	63,7	-	80	-	-
12	120	30	45	-	60	-	-	105	-	80	-
13	95	50	50	25	-	-	-	125	-	106	-
14	120	25	30	-	55	175	159	-	-	60	-

15	70	30	-	45	-	150	-	-	-	-	100
16	140	80	-	-	40	-	100	115	22	-	-
17	160	65	30	-	40	-	120	-	-	45	-
18	80	90	25	50	-	-	-	35,4	-	-	50
19	100	150	35	40	-	12,7	-	-	-	-	25
20	110	120	30	45	25	20	15,9	-	-	-	29,5
21	220	25	20	-	-	320	287	-	-	-	177
22	230	50	-	10	-	63,8	127,6	-	-	-	106
23	240	75	65	17	-	-	13,6	-	-	-	32,5
24	110	100	25	-	30	12,8	-	-	-	15,9	64,7
25	120	40	15	-	25	-	100	-	-	-	80,4
26	150	80	-	-	25	49,5	39,8	-	-	-	79,6
27	120	35	-	-	40	-	320	-	59	-	-
28	110	50	15	30	20	73,5	-	-	-	-	66,3
29	125	120	40	-	18	80	-	-	-	44,5	-
30	150	150	17	35	65	-	5,3	-	-	-	15,9
31	175	25	60	-	18	-	522	-	159	-	-
32	200	30	40	-	25	-	-	132,7	-	106	-
33	220	50	70	25	-	-	-	83	-	66,3	-
34	235	25	20	-	40	32	287	-	-	177	-
35	250	30	-	65	-	150	-	-	-	-	100
36	80	80	-	-	22	-	49,5	39,8	79,6	-	-
37	100	65	40	-	30	-	120	-	-	108,9	-
38	110	90	25	12	-	-	-	17,3	-	-	35,5
39	115	150	20	35	-	25	-	-	-	-	40
40	120	120	22	30	12	23,9	20	16,2	-	-	-
41	127	30	25	-	-	100	63,7	-	-	-	80
42	140	45	-	25	-	57,3	38,2	-	-	-	70,8
43	160	80	50	30	-	-	4,7	-	-	-	17,7
44	180	90	40	-	30	58	19,1	-	-	-	25
45	200	100	50	-	25	-	120	-	-	-	39,8
46	200	75	-	-	50	125	29,8	-	-	-	65
47	220	25	-	-	20	-	100	-	800	-	-

48	235	50	35	50	50	63,7	-	-	-	-	53
49	250	100	50	-	35	39,8	-	-	-	23,7	-
50	110	100	35	50	50	-	8,5	-	-	-	14

3.2.1. Лабораторне заняття № 3 «Дослідження лінійних кіл класичним методом в програмі Electronic Workbench»

Мета роботи: Оволодіти методами аналізу і отримати навички експериментального дослідження перехідних процесів в RC- та RL-колах

Розрахункова частина

Вибрати відповідно до варіанту (варіант1-24), електричне коло (двополюсник).

Обчислити параметри елементів електричного кола:

$$R_1 = [2 \cdot (N + 5) + 10 \cdot G] \text{ Ом}; R_2 = [3 \cdot (N + 5) + 10 \cdot G] \text{ Ом}; R_3 = [4 \cdot (N + 5) + 10 \cdot G] \text{ Ом}; R_4 = [5 \cdot (N + 5) + 10 \cdot G] \text{ Ом}; R_5 = [6 \cdot (N + 5) + 10 \cdot G] \text{ Ом}; R_6 = [7 \cdot (N + 5) + 10 \cdot G] \text{ Ом}$$

$$L_1 = [2 \cdot N \cdot G] \cdot 10^{-3} \text{ Генрі}; C_1 = [3 \cdot N + 10 \cdot G] \cdot 10^{-10} \text{ Фарад.}$$

Скласти характеристичне рівняння для заданого електричного кола і знайти корені цього рівняння.

Обчислити кутову частоту вільних коливань ω_0 та сталі часу τ_1, τ_2 .

Обчислити сталі інтегрування для вільних складових струму в індуктивності і напруги на ємності, якщо на вході кола діє імпульсна різнополярна напруга прямокутної форми з амплітудою 10 Вольт.

Записати вираз для струму в індуктивності і напруги на ємності з обчисленими числовими коефіцієнтами.

Обчислити миттєві значення струму в індуктивності і напруги на ємності у моменти часу $0, \tau_m, 2\tau_m, 3\tau_m, 4\tau_m, 5\tau_m$ (де τ_m — більша з поміж двох τ_1, τ_2 сталих часу).

Результати обчислень записати у табл. 1.

Таблиця 1 – Результати обчислень

	Вітки кола				
	0	τ_m	$2\tau_m$	$4\tau_m$	$5\tau_m$
Струм в індуктивності					
Результати обчислень					
Результати вимірювань					
Напруга на ємності					
Результати обчислень					
Результати вимірювань					

Експериментальна частина

Послідовність виконання роботи:

1) Побудувати засобами Electronic Workbench електричне коло, відповідно до свого варіанту. Як приклад, на рис. 1 наведене електричне коло одного з варіантів.

2) Задати значення параметрів елементів кола, обчислені у розрахунковій частині.

3) Запустити процес моделювання, натиснувши на кнопку I/O у верхньому правому куті екрану.

4) За допомогою осцилографа зняти графіки струму у колі та напруг на вході кола, а також на резистивному, індуктивному, ємнісному елементах.

5) Отримані осцилограми включити до протоколу лабораторної роботи.

Користуючись візирними лініями зняти з отриманих осцилограм миттєві значення струму в індуктивності і напруги на ємності у моменти часу 0 , τ_m , $2\tau_m$, $3\tau_m$, $4\tau_m$, $5\tau_m$ і записати їх у відповідні клітинки табл. 1.

Порівняти розрахункові і експериментальні результати і зробити висновки.

На рис. 2 показані:

Функціональний генератор, призначений для генерування послідовності

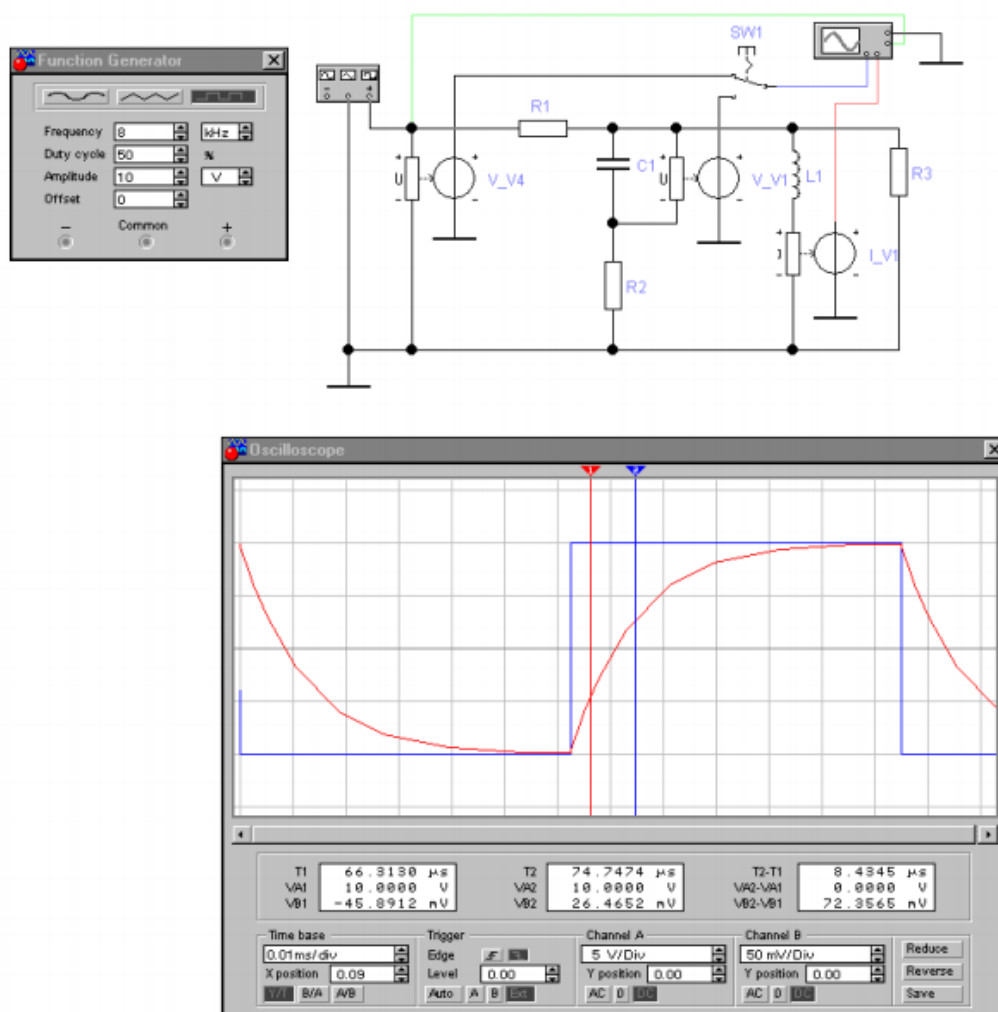




Рис. 2 Приклад електричного кола

імпульсів синусоїдної, трикутної і прямокутної форми;
 Осцилограф, призначений для відображення графіків величин;
 R1 — резистор;
 L1 — індуктивний елемент;
 C1 — конденсатор;
 V_V1, V_V2, V_V3, V_V4 — керовані напругою джерела напруги;
 I_V1 — кероване струмом джерело напруги;
 SW1, SW2, SW3 — комутатори (ключі).
 При роботі з осцилографом дотримуватися таких рекомендацій:
 Масштаб за часом (Time base) встановити такий, щоб на екрані осцилографа розміщувалося 1,5...2 періоди коливань.
 Запуск осцилографа (Trigger) встановити від зовнішнього сигналу (Ext), наростанням імпульсу  з нулевим (0,0) рівнем запуску (Level).
 Масштаб напруг  у каналі А (Chanel A) і у каналі В (Chanel B) встановити такий, щоб подвійна амплітуда коливань становила не менше 3/4 екрану.

3.2.2. Лабораторне заняття № 4 «Дослідження лінійних кіл операторним методом в програмі Electronic Workbench».

Мета роботи: Оволодіти методами аналізу і отримати навички експериментального лінійних кіл операторним методом

Розрахункова частина

Вибрати відповідно до варіанту (варіант1-24), електричне коло (двополюсник).

Обчислити параметри елементів електричного кола:

$$R_1 = [2 \cdot (N + 5) + 10 \cdot G] \text{ Ом}; R_2 = [3 \cdot (N + 5) + 10 \cdot G] \text{ Ом}; R_3 = [4 \cdot (N + 5) + 10 \cdot G] \text{ Ом}; R_4 = [5 \cdot (N + 5) + 10 \cdot G] \text{ Ом}; R_5 = [6 \cdot (N + 5) + 10 \cdot G] \text{ Ом}; R_6 = [7 \cdot (N + 5) + 10 \cdot G] \text{ Ом}$$

$$L_1 = [2 \cdot N \cdot G] \cdot 10^{-3} \text{ Генрі}; C_1 = [3 \cdot N + 10 \cdot G] \cdot 10^{-10} \text{ Фарад.}$$

Скласти операторну схему заміщення заданого електричного кола.

Знайти операторну передаточну функцію для струму в індуктивності

Обчислити нулі і полюси цієї функції.

Знайти операторну передаточну функцію для струму в індуктивності

Обчислити нулі і полюси цієї функції.

Результати обчислень записати у табл. 1.

Таблиця 1 – Результати обчислень

	Вітки кола				
	0	τ_m	$2\tau_m$	$4\tau_m$	$5\tau_m$

Струм в індуктивності					
Результати обчислень					
Результати вимірювань					
Напруга на ємності					
Результати обчислень					
Результати вимірювань					

Експериментальна частина

Послідовність виконання роботи:

1) Побудувати засобами Electronic Workbench електричне коло, відповідно до свого варіанту. Як приклад, на рис. 3 наведене електричне коло одного з варіантів.

2) Задати значення параметрів елементів кола, обчислені у розрахунковій частині.

На рис. 3 показані:

Функціональний генератор, призначений для генерування послідовності

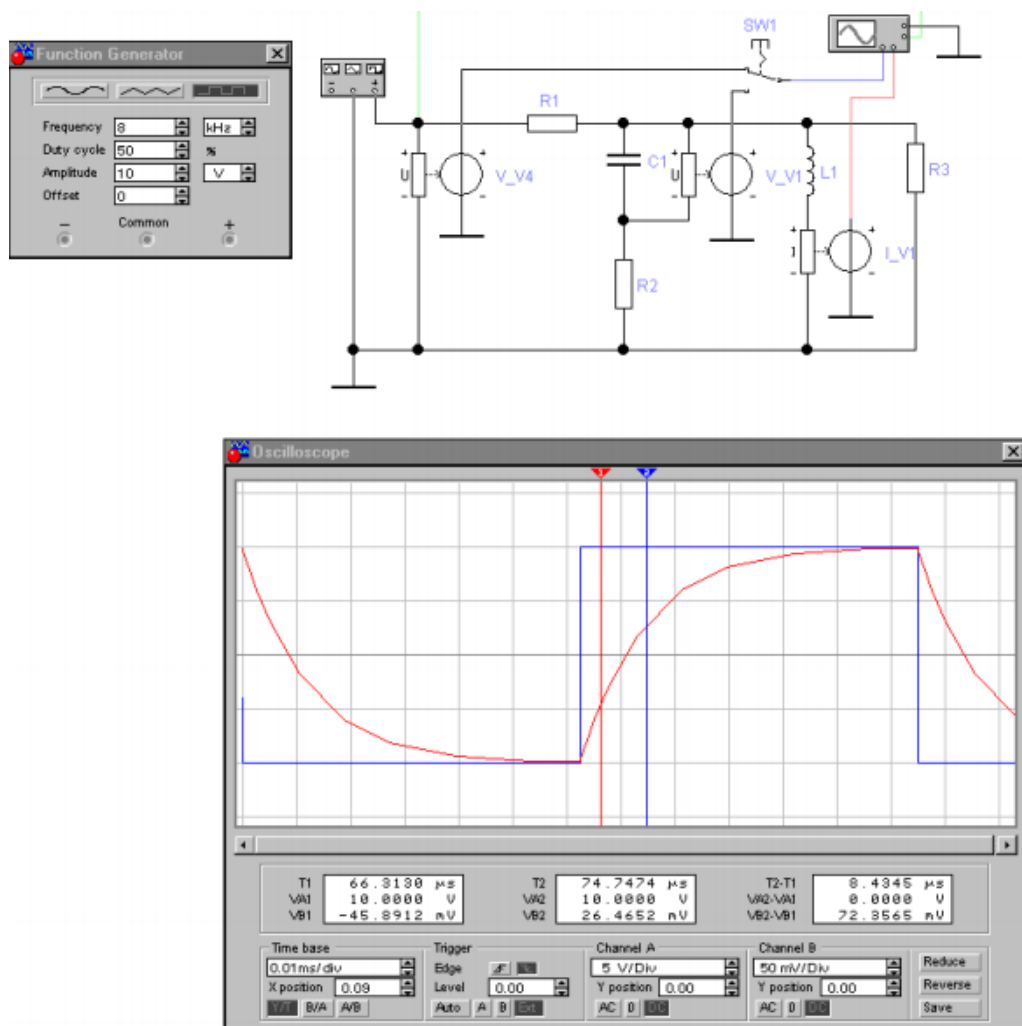


Рис. 3 Приклад електричного кола

імпульсів синусоїдної, трикутної і прямокутної форми;

Осцилограф, призначений для відображення графіків величин;

R1 — резистор;

L1 — індуктивний елемент;

C1 — конденсатор;


V_V1, V_V2, V_V3, V_V4 — керовані напругою джерела напруги;

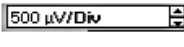
I_V1 — кероване струмом джерело напруги;

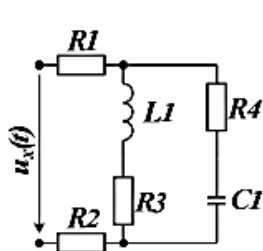
SW1, SW2, SW3 — комутатори (ключі).

При роботі з осцилографом дотримуватися таких рекомендацій:

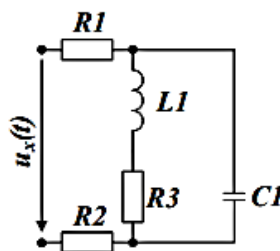
Масштаб за часом (Time base) встановити такий, щоб на екрані осцилографа розміщувалося 1,5...2 періоди коливань.

Запуск осцилографа (Trigger) встановити від зовнішнього сигналу (Ext), наростанням імпульсу  з нулевим (0,0) рівнем запуску (Level).

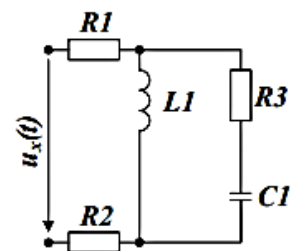
Масштаб напруг  у каналі А (Chanel A) і у каналі В (Chanel B) встановити такий, щоб подвійна амплітуда коливань становила не менше 3/4 екрану.



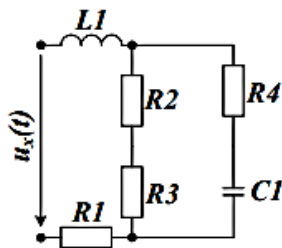
Варіант 1



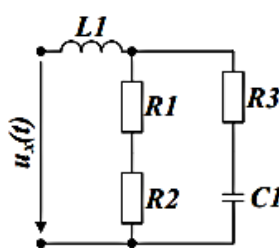
Варіант 2



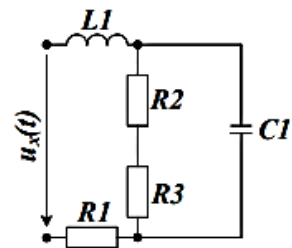
Варіант 3



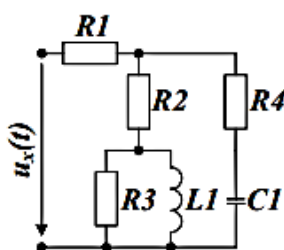
Варіант 4



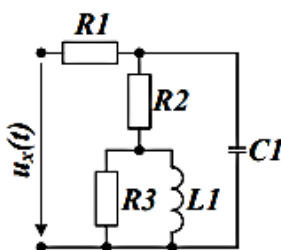
Варіант 5



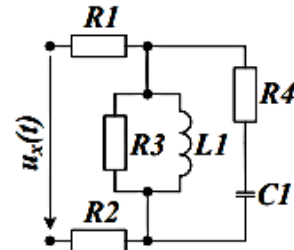
Варіант 6



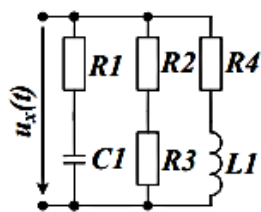
Варіант 10



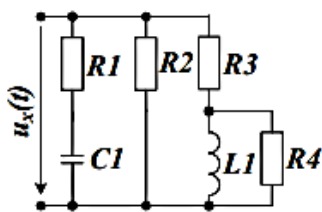
Варіант 11



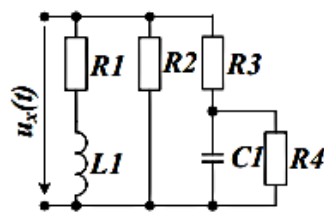
Варіант 12



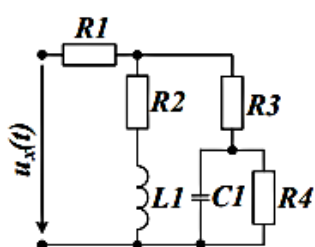
Вариант 7



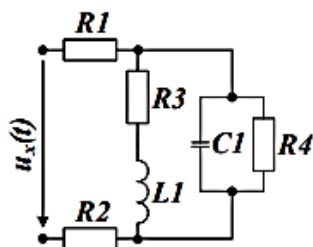
Вариант 8



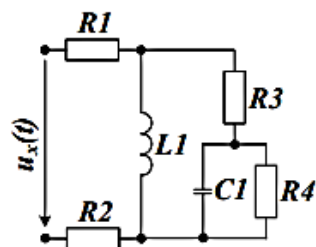
Вариант 9



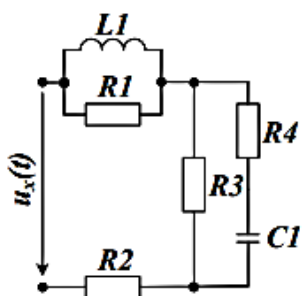
Вариант 13



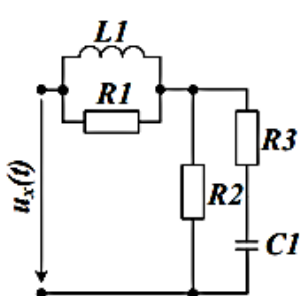
Вариант 14



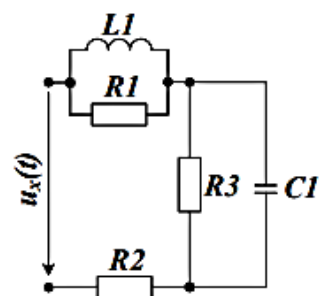
Вариант 15



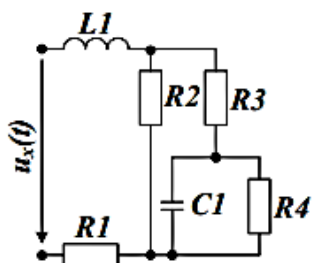
Вариант 16



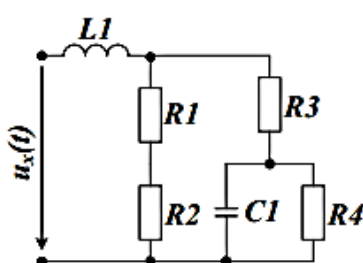
Вариант 17



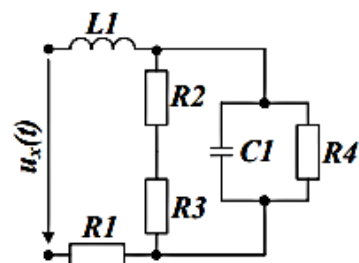
Вариант 18



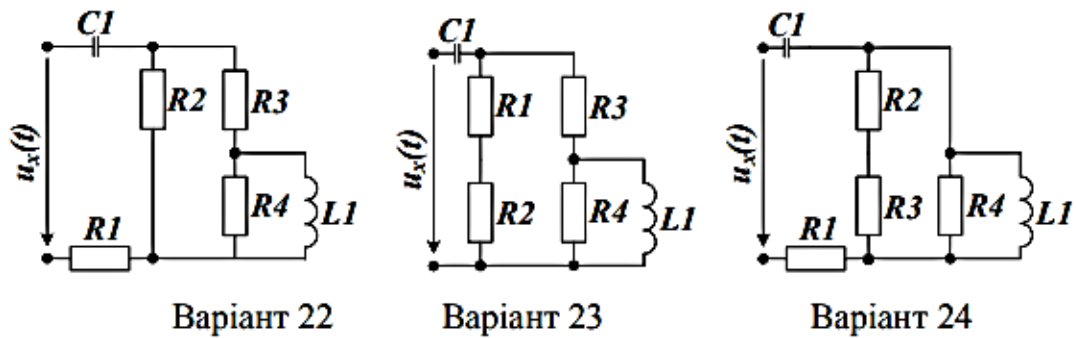
Вариант 19



Вариант 20



Вариант 21



Тема 8. Трифазний струм.

План заняття:

1. Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:
 1. Що називають трифазною електричною системою?
 2. Як з'єднати фази джерела й приймача електроенергії «зіркою»?
 3. Як а напруга називається фазною?
 4. Яка напруга називається лінійною?
 5. Який струм називається лінійним?
 6. Який струм називається фазним?
 7. Яке з навантажень – силове або освітлювальне – припускає більшу необхідність у наявності нейтрального (нульового) проводу?
 8. Які існують залежності між діючими лінійними й фазними напругами трифазної чотирипровідної мережі?
 9. При яких умовах трифазна система називається симетричною?
 10. У яких умовах можна обійтися без нейтрального (нульового) проводу?
 11. Яке співвідношення між фазними напругами для несиметричного навантаження при наявності нейтрального (нульового) проводу?
 12. Як визначити струм у нейтральнім (нульовім) проводі, знаючи струми у фаз-них навантаженнях?
 13. До чого може призвести обрив нейтрального (нульового) проводу при несиметричнім навантаженні?
 14. Чому в ланцюг нейтрального (нульового) проводу не можна ставити вимикачі й захисні пристрої (автомати захисту, запобіжники)?
 15. Як визначити активну, реактивну, повну потужності трифазної системи?
2. Опитування.
3. Розв'язання практичних задач практичного заняття № 8: «Трифазний струм».

Задача: На рис. 1.1-1.6 приведені схеми трифазних кіл. У кожній з них є трифазний генератор (що створює трифазну симетричну синусоїдальну систему ЕРС) і симетричне навантаження. Значення діючого значення ЕРС фази генератора E_{Am} , періоду T , R_1, R_2, L, C_1, C_2 параметрів наведено в таблиці 1. Початкову фазу ЕРС e_A прийняти нульовою. Потрібно визначити струм в кожній фазі, лінійну напругу генератора, фазну та лінійну напругу навантаження, потужність, яка виробляється генератором та витрачається в навантаженні. Побудувати векторну діаграму

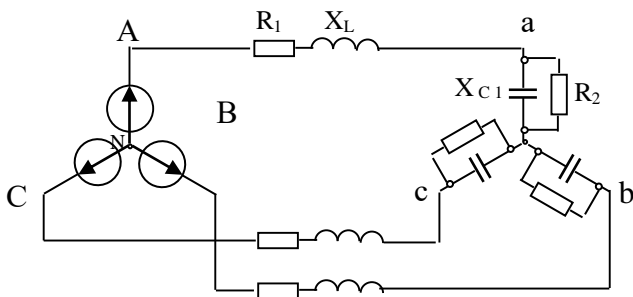


Рис 1-1

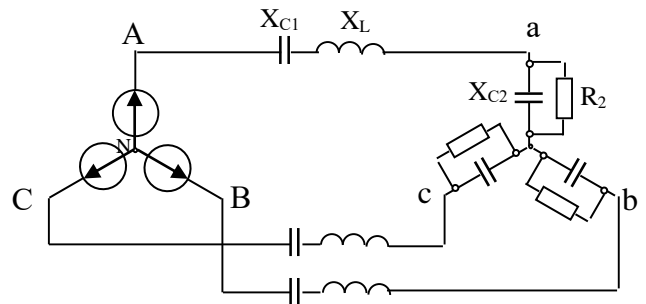


Рис 1-2

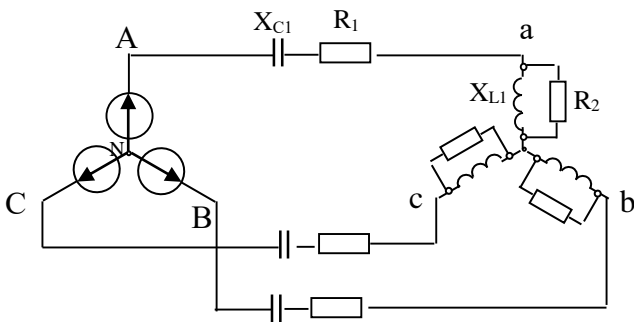


Рис 1-3

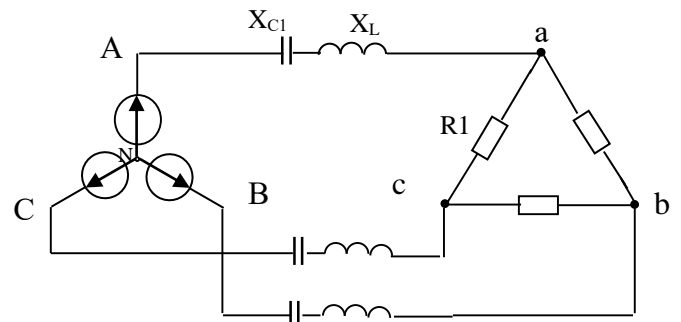


Рис 1-4

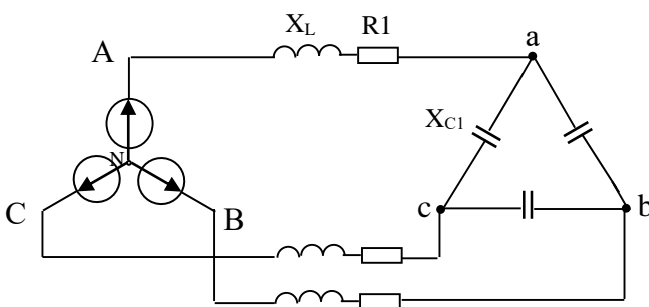


Рис 1-5

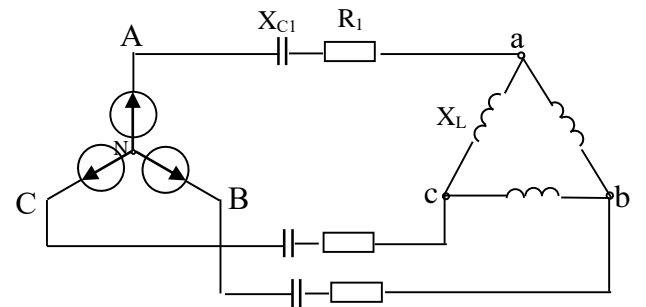


Рис 1-6

Таблиця 1

Варіант	$E_{Am}, В$	$T, с$	$L_1, мГн$	$C_1, мкФ$	$C_2, мкФ$	$R_1, Ом$	$R_2, Ом$
1	100	0,01	14,86	183,8	-	4,33	8,66

2	80	0,01	12,19	398	91,9	-	17,32
3	60	0,01	3,18	265,2	-	7,66	2
4	40	0,01	23,8	79,6	-	25,98	-
5	20	0,01	11,94	53	-	4,33	-
6	90	0,01	71,65	79,6	-	8,66	-

Тема 9. Фізичні основи роботи електронно-діркового переходу.

План заняття:

1. Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:

1. Призначення та принцип роботи трансформатора.
2. Види, типи трансформаторів.
3. Режими роботи: холостий (неробочий) хід.
4. Режим навантаження.
5. Режим короткого замикання.
6. Втрати у трансформаторах.
7. Реальний та ідеалізований трансформатори.
8. Трифазні, багатообмоткові, вимірювальні та автотрансформатори.
9. Будова та принцип роботи асинхронних машин.
10. Особливості синхронних електричних машин.
11. Машини постійного струму.
12. Електричні мікромашини.
13. Елементи автоматики, електропривод та електропостачання.
14. Електровимірювальні прилади та електровимірювання.
15. Системи електровимірювальних приладів та похибки вимірювання.

вання.

2. Опитування.

3. Розв'язання практичних задач практичного заняття №9: «Фізичні основи роботи електронно-діркового переходу».

Задача 1. При силі струму 24 А вставка плавка розплавляється через 10 с. Визначити номінальний струм плавкої вставки.

Задача 2. Цикл роботи двигуна в повторно-короткочасному режимі включає 40 с робочого періоду й 60 с паузи. Визначити тривалість включення двигуна ТВ.

Задача 3. Двигун працює в тривалому режимі при потужності навантаження 120 кВт і ККД механізму 80%. Вибрати двигун по каталогу, якщо в ньому зазначені наступні потужності: 120, 130, 150, 175 кВт.

Задача 4. Електродвигун працює в повторно-короткочасному режимі: 50 секунд потужність навантаження 5 кВт, 100 секунд - 2,1 кВт, 450 секунд – перерва в роботі. Визначите ефективну (еквівалентну) потужність за робочий період ЕКВ P_i фактичну тривалість включення ТВ.

Задача 5. Для електропостачання ремонтної майстерні знайти стандартний переріз жил магістрального кабелю за допустимим струмовим навантаженням, якщо максимальна потужність електрообладнання 63 кВт, коефіцієнт потужності $\cos\phi = 0,9$, кабель проведено в трубі, жили алюмінієві, лінійна напруга мережі 380 В.

Задача 6. Розрахувати переріз мідного кабелю довжиною 100 м для освітлення автомайстерні за допустимою втратою напруги $\Delta U = 3\%$, якщо фазна напруга мережі $U = 220$ В, споживна потужність $P = 20$ кВт, питомий опір міді прийняти $\rho = 0,02$ Ом·мм²/м.

Задача 7. Визначити стандартний переріз алюмінієвих жил для живлення зварювального трансформатора ТСК-300 потужністю $S = 20$ кВ·А, лінійна напруга мережі $U = 380$ В.

Тема 10. Гібридні ІМС. Напівпровідникові ІМС.

План заняття:

1. Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:

1. Провідність та застосування напівпровідників, електричні явища в контактах.

2. Напівпровідникові діоди.

3. Вторинні джерела електроживлення.

4. Тиристри та їх застосування.

5. Випрямлячі та згладжуючі фільтри.

6. Стабілізатори.

7. Біполярні та польові транзистори.

8. Підсилювачі електричних сигналів.

9. Підсилювачі постійного струму.

10. Генератори гармонійних сигналів.

11. Імпульсні пристрої та імпульсні підсилювачі.

12. Диференціюючі та інтегруючі ланцюги, лінії затримки.

13. Тригери.

14. Особливості застосування диністорів, триністорів.

15. Спеціальні типи тиристорів: симістор, фототиристор, опт-ронний тиристор, двоопераційний тиристор.

2. Опитування.

3. Розв'язання практичних задач практичного заняття №10: «Гібридні ІМС. Напівпровідникові ІМС».

Задача 1. Для транзистора КТ312А статичний коефіцієнт підсилення струму бази $10 < \beta < 100$. Визначити, в яких межах може змінюватися коефіцієнт передачі струму емітера α .

Задача 2. Для транзистора ГТ109А коефіцієнт підсилення струму емітера $0,95 \leq \alpha \leq 0,98$. Визначити, в яких межах може змінюватися коефіцієнт передачі струму бази β .

Задача 3. Для транзистора КТ315А, включеного по схемі з і спільним емітером, вхідний опір змінному струму $160 \text{ ВХR} = 0 \text{ Ом}$. Визначити вхідний опір транзистора у схемі з спільною базою, якщо коефіцієнт передачі струму емітера $0,96 \leq \alpha \leq$.

Задача 4. У транзисторі КТ315А, включеному за схемою із спільним емітером, струм бази змінився на $0,1 \text{ мА}$. Визначити зміну струму емітера, якщо коефіцієнт підсилення по струму в схемі із спільною базою $0,975 \leq \alpha \leq$.

Задача 5. Для транзистора ГТ403А, включеного за схемою із спільним емітером, струм колектора змінюється на 140 мА , а струм емітера на 145 мА . Визначити коефіцієнт підсилення струму бази.

Задача 6. Для транзистора КТ339А, включеного за схемою із спільною базою, при зміні струму емітера на 10 мА струм колектора змінюється на $9,7 \text{ мА}$. Визначити коефіцієнт підсилення по струму для транзистора в схемі із спільним емітером.

Задача 7. По стокзатворній характеристиці польового транзистора КП103И визначити крутизну характеристики S при $1,5 \text{ В} \leq U_{\text{ДЗ}} \leq 1,0; 0,5 \text{ В}$. Побудувати залежність $S(U_{\text{ДЗ}})$.

Тема 11. Підсилювачі напруги змінного струму.

План заняття:

1. Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:

1. Провідність та застосування напівпровідників, електричні явища в контактах.
2. Напівпровідникові діоди.
3. Вторинні джерела електроживлення.
4. Тиристри та їх застосування.
5. Випрямлячі та згладжуючі фільтри.
6. Стабілізатори.
7. Біполярні та польові транзистори.
8. Підсилювачі електричних сигналів.
9. Підсилювачі постійного струму.
10. Генератори гармонійних сигналів.
11. Імпульсні пристрої та імпульсні підсилювачі.
12. Диференціюючі та інтегруючі ланцюги, лінії затримки.
13. Тригери.
14. Особливості застосування диністорів, триністорів.
15. Спеціальні типи тиристорів: симістор, фототиристор, оптичний тиристор, двоопераційний тиристор.

2. Опитування.

3. Розв'язання практичних задач практичного заняття №11: «Підсилювачі напруги змінного струму».

Задача. Розрахуйте потужність $P_{0к}$, яка розсіюється колектором, порівняйте її з максимально допустимою потужністю $P_{к\max}$ та зробіть висновки про правильність вибору транзистора. При цьому, амплітуда вхідної напруги становить $U_{м\ вх} = 0,05 (1 + 0,1N) В$ та амплітуда вихідної напруги $U_{м\ вих} = (7 + 0,3M) В$.

Тема 12. Імпульсні пристрої.

План заняття:

1. Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:

1. Назвіть основні пристрої 8-розрядного МП.
2. Для чого використовується АЛП?
3. Поясніть як здійснюється цикл виконання команди мікропроцесором?
4. Які функції виконує основний регістр МП?
5. Які функції виконує стек.
6. Пристрій керування та його функції?
7. Назвіть основні пристрої МПС.
8. Для чого використовується порт вводу-виводу?
9. Поясніть як здійснюється перепрограмування порту вводу виводу?
10. Які функції виконує тактовий генератор МПС?
11. Які функції виконує ОЗП та ПЗП в МПС?
12. В чому переваги шинної структури зв'язків?
13. Типи вихідних каскадів цифрових мікросхем.
14. Дати визначення поняттю – шина даних.
15. Дати визначення поняттю – шина адресу.
16. Дати визначення поняттю – шина управління.
17. Дати визначення поняттю – мультиплексорна лінія.
18. Дати визначення поняттю – двонаправлена лінія.
19. Назвіть функціональні структури МПС в електроенергетиці.
20. Характерні особливості систем програмно-логічного управління.
21. Наведіть структуру систем збору і обробки інформації.
22. Наведіть структуру систем цифрового автоматичного управління.

2. Опитування.

3. Розв'язання практичних задач практичного заняття №12: «Імпульсні пристрої».

Задача. Розробіть схему двійкового чотирирозрядного лічильника на D-тригерах. За умови якщо остання цифра номера залікової книжки N парна, то розроблюється підсумовувальний лічильник (0 – парна цифра). При останній

цифрі номера залікової книжки N є непарною, то розроблюється піднімальний лічильник.

Тема 13. Цифрові мікроелектронні пристрої.

План заняття:

1. *Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:*

1. Назвіть основні пристрої 8-розрядного МП.
2. Для чого використовується АЛП?
3. Поясніть як здійснюється цикл виконання команди мікропроцесором?
4. Які функції виконує основний регістр МП?
5. Які функції виконує стек.
6. Пристрій керування та його функції?
7. Назвіть основні пристрої МПС.
8. Для чого використовується порт вводу-виводу?
9. Поясніть як здійснюється перепрограмування порту вводу виводу?
10. Які функції виконує тактовий генератор МПС?
11. Які функції виконує ОЗП та ПЗП в МПС?
12. В чому переваги шинної структури зв'язків?
13. Типи вихідних каскадів цифрових мікросхем.
14. Дати визначення поняттю – шина даних.
15. Дати визначення поняттю – шина адресу.
16. Дати визначення поняттю – шина управління.
17. Дати визначення поняттю – мультиплексорна лінія.
18. Дати визначення поняттю – двонаправлена лінія.
19. Назвіть функціональні структури МПС в електроенергетиці.
20. Характерні особливості систем програмно-логічного управління.
21. Наведіть структуру систем збору і обробки інформації.
22. Наведіть структуру систем цифрового автоматичного управління.

2. *Опитування.*

3. *Розв'язання практичних задач практичного заняття №13: «Цифрові мікроелектронні пристрої».*

Задача. Накресліть у масштабі часову діаграму роботи заданого логічного елемента.

**ЧАСТИНА 3. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ОРГАНІЗАЦІЇ СА-
МОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ**

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ЗАГАЛЬНА ЕЛЕКТРОТЕХНІКА.

Тема 1. Електричні кола постійного струму.

Методи контролю: розв'язання задач, тестування, усне опитування.

Завдання для самостійної роботи:

1.1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті.

1.2. Самостійно опрацюйте питання.

1. Чим відрізняється складне електричне коло від простого?

2. Як визначити з досліду параметри лінійного електричного кола постійного струму (ЕРС і внутрішній опір джерела електричної енергії, опір приймачів)?

3. Знати закони Ома і вміти їх використовувати.

4. Знати закони Кірхгофа і вміти їх використовувати.

5. Вміти користуватися методом накладання.

1.3. Розв'яжіть тестові завдання.

1.4. Підготуйтеся до виконання практичної роботи № 1.

Електричний контур – це

- A. Замкнена ділянка з джерелом та приймачем
- B. Зміна кола постійного струму з джерелом, приймачем та дротами
- C. Замкнена ділянка кола, яка містить одну або кілька віток
- D. Електричне коло, складене з резистора

Узагальнений закон Ома

- A. $I = \frac{U}{R}$
- B. $I = I_1 + I_2$
- C. $I = \frac{U_{ab} \pm \sum E}{R_{ab}}$
- D. $I = \frac{R}{U}$

Перший закон Кірхгофа

- A. $\sum I = 0$
- B. $I_1 + I_2 = U$
- C. $I_1 + U_{12} = UR$
- D. $\sum U = 0$

Другий закон Кірхгофа

- A. $\sum E = \sum RI$
- B. $\sum UR = UR_1 + UR_2$
- C. $IU = U_i + \frac{UR}{I}$

D. $\sum E = 0$

При послідовному з'єднанні опорів вхідний опір дорівнює

- A. нулю
- B. сумі опорів
- C. алгебраїчній сумі ЕРС
- D. сумі обернених величин опорів

Паралельно з'єднано три опори по дев'ять Ом, тоді опір вітки дорівнює

- A. 9 Ом
- B. 2,18 Ом
- C. 3 Ом
- D. 10 Ом

Змішаним з'єднанням називають таке з'єднання коли

- A. опори включені лише послідовно
- B. опори включені лише паралельно
- C. коли опори включені послідовно і паралельно
- D. у вигляді трьох променів з'єднано три елементи кола, які розходяться із одного вузла

Потужності джерел ЕРС розраховуються за формулою

- A. $P_{дж} = E_i \cdot I_i$
- B. $P = UI$
- C. $P = I^2 R$
- D. $\sum P_{дж} = \sum P_{спож.}$

Баланс потужностей визначаються

- A. $P = U_1 R_1$
- B. $\sum P_{дж} = \sum P_{спож.}$
- C. $P_{вх} = P_{вих.}$
- D. $P = I^2 R$

Список рекомендованої літератури

Основна

1. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник / Квітка С.О. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 223 с.
2. Теоретичні основи електротехніки, частина 3: навчальний посібник для виконання лабораторних робіт / І.О. Попова, С.Ф. Курашкін, О.Ю. Вовк, Попрядухін В.С. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2018. – 245 с.

3. Матвієнко М. П. Основи електроніки. Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 360 с.
4. Матвієнко М. П. Основи електротехніки. Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 228 с.

Допоміжна

1. Електричні машини: машини постійного струму і трансформатори. Начальний посібник для виконання лабораторних робіт / С.О. Квітка, С.В. Галько, О.В. Ковальов. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 167 с.
2. Квітка С.О. Електроніка та мікросхемотехніка: посібник для виконання лабораторних і практичних занять / С. О. Квітка, Ю. М. Федюшко, Н. Г. Косуліна, С. О. Мороз; ХНТУСГ. – Х.: ФОП Мезіна В. В., 2017.-244 с.

Тема 2. Розрахунок розгалужених кіл за законом Кірхгофа.

Методи контролю: розв'язання задач, тестування, усне опитування.

Завдання для самостійної роботи:

1.1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті.

1.2. Самостійно опрацюйте питання.

1. Скільки контурів, вузлів і гілку схеми, яка використовується в роботі?
2. Скільки необхідно знайти струмів у схемі, яка використовується в роботі? Скільки для цього треба скласти рівнянь за законами Кірхгофа?
3. Сформулюйте перший закон Кірхгофа.
4. Для яких елементів схеми складають рівняння за першим законом Кірхгофа при розрахунках ланцюга?
5. Скільки рівнянь складають за першим законом Кірхгофа?
6. Чому не складають рівняння для останнього вузла схеми?
7. Сформулюйте другий закон Кірхгофа.
8. Для яких елементів схеми складають рівняння за другим законом Кірхгофа?
9. Скільки рівнянь складається за другим законом Кірхгофа?

1.3. Розв'яжіть тестові завдання.

1.4. Підготуйтеся до виконання практичної роботи № 2.

Перший закон Кірхгофа

- A. $\sum I = 0$
- B. $I_1 + I_2 = U$
- C. $I_1 + U_{12} = UR$
- D. $\sum U = 0$

Другий закон Кірхгофа

- A. $\sum E = \sum RI$
- B. $\sum UR = UR_1 + UR_2$
- C. $IU = U_i + \frac{UR}{I}$
- D. $\sum E = 0$

При послідовному з'єднанні опорів вхідний опір дорівнює

- A. нулю
- B. сумі опорів
- C. алгебраїчній сумі ЕРС
- D. сумі обернених величин опорів

Паралельно з'єднано три опори по дев'ять Ом, тоді опір вітки дорівнює

- A. 9 Ом
- B. 2,18 Ом
- C. 3 Ом
- D. 10 Ом

Перший закон Кірхгофа у комплексній формі запишемо так

- A. $\sum I = 0$
- B. $\sum \dot{I} = 0$
- C. $\sum \dot{I}\dot{U} = P$
- D. $I = 0$

Другий закон Кірхгофа у комплексній формі

- A. $\sum \dot{U} = \sum Z \cdot \dot{I}$
- B. $\sum U = \sum \dot{I} \cdot \dot{U}$
- C. $\sum \dot{U} = \frac{P}{U}$
- D. $I = 0$

Баланс потужностей визначаються

- A. $P = U_1 R_1$
- B. $\sum P_{дж} = \sum P_{спож.}$
- C. $P_{вх} = P_{вих.}$
- D. $P = I^2 R$

Список рекомендованої літератури

Основна

1. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник / Квітка С.О. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 223 с.

2. Теоретичні основи електротехніки, частина 3: навчальний посібник для виконання лабораторних робіт / І.О. Попова, С.Ф. Курашкін, О.Ю. Вовк, Попрядухін В.С. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2018. – 245 с.

3. Матвієнко М. П. Основи електроніки. Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 360 с.

4. Матвієнко М. П. Основи електротехніки. Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 228 с.

Допоміжна

1. Електричні машини: машини постійного струму і трансформатори. Начальний посібник для виконання лабораторних робіт / С.О. Квіт-ка, С.В. Галько, О.В. Ковальов. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 167 с.

2. Квітка С.О. Електроніка та мікросхемотехніка: посібник для виконання лабораторних і практичних занять / С. О. Квітка, Ю. М. Федюшко, Н. Г. Косуліна, С. О. Мороз; ХНТУСГ. – Х.: ФОП Мезіна В. В., 2017.-244 с.

Тема 3. Лінійні кола однофазного змінного струму.

Методи контролю: розв'язання задач, тестування, усне опитування.

Завдання для самостійної роботи:

1.1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті.

1.2. Самостійно опрацюйте питання.

1. Який струм називається змінним?
 2. Чим пояснюється застосування змінного струму?
 3. Що таке миттєве значення ЕРС, струму й напруги?
 4. Що таке фаза?
 5. Що таке амплітуда?
 6. Що таке частота?
 7. Який зв'язок між періодом і частотою?
 8. З яких міркувань обирають частоту змінного струму в промисловості і на транспорті?
 9. Дайте визначення діючого значення струму й напруги.
 10. Як змінний струм та змінну напругу представити з допомогою вектора?
 11. Який опір називається активним?
- 1.3. Розв'яжіть тестові завдання.*
- 1.4. Підготуйтеся до виконання практичної роботи № 3 та лабораторної роботи № 1.*

Змінний струм – це струм який

- A. не змінюється з часом
- B. змінює величину струму, не змінює напрямок
- C. періодично змінює своє величину і напрямок
- D. змінюється за законами косинуса

Період – це

- A. значення струму за мить часу
- B. кількість коливань за 1 секунду
- C. час за який струм змінюється на синусоїду
- D. найбільше миттєве значення електричних величин

Амплітудні значення електричних величин (I_m , U_m , E_m , P_m) – це

- A. час за який електричні величини зміняться на синусоїду
- B. значення цих величин за мить часу
- C. найбільші миттєві значення, цих величин
- D. відхилення синусоїдальної величини від нульового значення

Реактивний ємнісний опір виникає у колах змінного струму з

- A. конденсатором
- B. котушкою
- C. конденсатором і резистором
- D. резистором

Одиниці вимірювання активної потужності

- A. вати
- B. вольти
- C. вольт-ампери
- D. ампери

Добротність контуру Q називається співвідношення характеристичного опору ρ до активного опору R , його оцінюють

- A. $Q = 1$
- B. $Q = \frac{\rho}{R}$
- C. $Q = \rho R$
- D. $Q = \frac{1}{R}$

Затуханням контуру d називають

- A. величину, що обернена добротності Q
- B. величину, що прямо пропорційна добротності Q
- C. $d = \frac{1}{Q} = \frac{R}{\rho} = \frac{R}{X_{Lo}} = \frac{R}{X_{Co}}$
- D. алгебраїчною сумою миттєвих значень струмів

Фазна напруга – це напруга, яка виникає

- А. між лінійним проводом і нейтральним
- В. між двома лінійними проводами
- С. виникає при з'єднанні фаз трикутником
- Д. виникає в однофазних системах

Список рекомендованої літератури

Основна

1. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник / Квітка С.О. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 223 с.
2. Теоретичні основи електротехніки, частина 3: навчальний посібник для виконання лабораторних робіт / І.О. Попова, С.Ф. Курашкін, О.Ю. Вовк, Попрядухін В.С. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2018. – 245 с.
3. Матвієнко М. П. Основи електроніки. Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 360 с.
4. Матвієнко М. П. Основи електротехніки. Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 228 с.

Допоміжна

1. Електричні машини: машини постійного струму і трансформатори. Начальний посібник для виконання лабораторних робіт / С.О. Квітка, С.В. Галько, О.В. Ковальов. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 167 с.
2. Квітка С.О. Електроніка та мікросхемотехніка: посібник для виконання лабораторних і практичних занять / С. О. Квітка, Ю. М. Федюшко, Н. Г. Косуліна, С. О. Мороз; ХНТУСГ. – Х.: ФОП Мезіна В. В., 2017.-244 с.

Тема 4. Комплексний метод розрахунку кіл змінного струму.

Методи контролю: розв'язання задач, тестування, усне опитування.

Завдання для самостійної роботи:

1.1.Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті.

1.2.Самостійно опрацюйте питання.

- 1.Що називається миттєвим і амплітудним значенням змінного струму?
- 2.Що називається періодом і частотою змінного струму і в яких одиницях їх вимірюють?

3.Як виражається залежність частоти змінного струму від числа пар полюсів і швидкості обертання генератора?

- 4.Що називається початковим фазовим кутом і кутом зсуву фаз?
 5.Як перейти від синусоїдної кривої до векторної діаграми і навпаки?
 6.Які значення змінного струму і напруги показують вимірювальні прилади?

1.3. Розв'яжіть тестові завдання.

1.4. Підготуйтеся до виконання практичної роботи № 4 та лабораторної роботи № 2.

Якщо потрібно додати комплекси А і В, то

- A. Потрібно алгебраїчно (з урахуванням знаку) додати її дійсні та уявні частини
 B. Потрібно скласти доданки комплексних частин
 C. Потрібно виконати операцію відношення над комплексними числами
 D. Потрібно використати метод еквівалентних перетворень

Якщо два комплексні числа А і В необхідно відняти то

- A. $D = A - B = (A_1 - B_1) + j(A_2 - B_2) = D_1 + jD_2$
 B. $K = A - B = jK_1 - K_2$
 C. $D = A - B = D_1 - jD_2$
 D. $K = A - B = jK_1$

Операцію множення комплексних чисел виконують так

- A. $C = A \cdot B = A \cdot B \cdot e^{j(\alpha+\beta)} = Ce^j$
 B. $B = A \cdot K = Be^{j(\alpha-\beta)}$
 C. $C = A \cdot B = Ce^1$
 D. $Ce^1 = A \cdot B$

При діленні комплексних чисел необхідно розділити модуль та взяти різницю аргументів, тобто

- A. $D = \frac{A}{B} = \frac{A}{B} e^{j(\alpha-\beta)} = Ce^{jV}$
 B. $D = \frac{A}{B} = \frac{A}{B} e^{j(\alpha-\beta)}$
 C. $D = \frac{A}{B} = \frac{A}{B} e^{j(\alpha \cdot \beta)}$
 D. $D = \frac{A}{B} = \frac{A}{B} e^{j(\alpha/\beta-\beta)}$

Модуль струму визначають за теоремою Піфагора. Визначить для значення $I = (-8 - j6)A$

- A. $I = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10A$
 B. $I = \frac{P}{U}$
 C. $I = (j6)A$
 D. $I = A$

Список рекомендованої літератури

Основна

1. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник / Квітка С.О. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 223 с.
2. Теоретичні основи електротехніки, частина 3: навчальний посібник для виконання лабораторних робіт / І.О. Попова, С.Ф. Курашкін, О.Ю. Вовк, Попрядухін В.С. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2018. – 245 с.
3. Матвієнко М. П. Основи електроніки. Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 360 с.
4. Матвієнко М. П. Основи електротехніки. Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 228 с.

Допоміжна

1. Електричні машини: машини постійного струму і трансформатори. Начальний посібник для виконання лабораторних робіт / С.О. Квітка, С.В. Галько, О.В. Ковальов. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 167 с.
2. Квітка С.О. Електроніка та мікросхемотехніка: посібник для виконання лабораторних і практичних занять / С. О. Квітка, Ю. М. Федюшко, Н. Г. Косуліна, С. О. Мороз; ХНТУСГ. – Х.: ФОП Мезіна В. В., 2017.-244 с.

Тема 5. Трифазний струм.

Методи контролю: розв'язання задач, тестування, усне опитування.

Завдання для самостійної роботи:

1.1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті.

1.2. Самостійно опрацюйте питання.

1. Що називають трифазною електричною системою?
2. Як з'єднати фази джерела й приймача електроенергії «зіркою»?
3. Як а напруга називається фазною?
4. Яка напруга називається лінійною?
5. Який струм називається лінійним?
6. Який струм називається фазним?
7. Яке з навантажень – силове або освітлювальне – припускає більшу необхідність у наявності нейтрального (нульового) проводу?
8. Які існують залежності між діючими лінійними й фазними напругами трифазної чотирипровідної мережі?

9. При яких умовах трифазна система називається симетричною?
10. У яких умовах можна обійтися без нейтрального (нульового) проводу?
11. Яке співвідношення між фазними напругами для несиметричного навантаження при наявності нейтрального (нульового) проводу?
12. Як визначити струм у нейтральнім (нульовім) проводі, знаючи струми у фаз-них навантаженнях?
13. До чого може призвести обрив нейтрального (нульового) проводу при несиметричнім навантаженні?
14. Чому в ланцюг нейтрального (нульового) проводу не можна ставити вимикачі й захисні пристрої (автомати захисту, запобіжники)?
15. Як визначити активну, реактивну, повну потужності трифазної системи?

1.3. Розв'яжіть тестові завдання.

1.4. Підготуйтеся до виконання практичної роботи № 5.

Активну потужність можливо визначити по формулі

- A. $P = UI$
 B. $P = UI \cos \varphi$, В. а
 C. $P = UI \cos \varphi$, Вт
 D. $P = UI \sin \varphi$, Вт

Реактивна потужність визначають по формулі

- A. $Q = UI \sin \varphi$, ВАр
 B. $Q = UR \sin \varphi$, Вт
 C. $Q = S \cos \varphi$
 D. $Q = S \operatorname{tg} \varphi$

Повна потужність

- A. $S = UI = \sqrt{P^2 + Q^2}$, ВА
 B. $S = UI \cos \varphi$
 C. $S = UI \sin \varphi$
 D. $S = UI \operatorname{tg} \varphi$

Активна потужність Р- це енергія за одиницю часу, яка виділяється у вигляді

- A. Тепла при протіканні струму по активному опору потужність, яка витрачається на виконання роботи
 B. Тепла при нагріванні дротів з активним опором і яка нагріває воду
 C. Обертання електродвигуна з навантаженням у вигляді тістомісильної машини
 D. Енергії

Одиниця вимірювання активної потужності

- A. Вольт – Ампер ($V * A$)
- B. Ват (Вт)
- C. Вар (ВАр)
- D. Ньютон (Н)

Обмотки трифазного генератора з'єднані трикутником. Початок третьої обмотки з'єднаний з

- A. з кінцем першої
- B. початком другої
- C. з кінцем другої
- D. впродовж другої

Обмотки трифазного генератора з'єднані зіркою. Кінець першої обмотки з'єднаний з

- A. з початком другої обмотки
- B. з кінцем другої обмотки
- C. з початком третьої обмотки
- D. з кінцями другої і третьої обмоток

Обмотки трифазного генератора з'єднані трикутником. Кінець другої обмотки з'єднаний з

- A. з початком третьої обмотки
- B. з кінцем третьої обмотки
- C. з початком першої обмотки
- D. з кінцем першої обмотки

Список рекомендованої літератури

Основна

1. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник / Квітка С.О. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 223 с.
2. Теоретичні основи електротехніки, частина 3: навчальний посібник для виконання лабораторних робіт / І.О. Попова, С.Ф. Курашкін, О.Ю. Вовк, Попрядухін В.С. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2018. – 245 с.
3. Матвієнко М. П. Основи електроніки. Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 360 с.
4. Матвієнко М. П. Основи електротехніки. Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 228 с.

Допоміжна

1. Електричні машини: машини постійного струму і трансформатори. Начальний посібник для виконання лабораторних робіт / С.О. Квіт-ка, С.В. Галько, О.В. Ковальов. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 167 с.
2. Квітка С.О. Електроніка та мікросхемотехніка: посібник для виконання лабораторних і практичних занять / С. О. Квітка, Ю. М. Федюшко, Н. Г. Косуліна, С. О. Мороз; ХНТУСГ. – Х.: ФОП Мезіна В. В., 2017.-244 с.

Тема 6. Трансформатори. Електричні машини змінного струму.

Методи контролю: розв'язання задач, тестування, усне опитування.

Завдання для самостійної роботи:

1.1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті.

1.2. Самостійно опрацюйте питання.

1. Призначення та принцип роботи трансформатора.
 2. Види, типи трансформаторів.
 3. Режим роботи: холостий (неробочий) хід.
 4. Режим навантаження.
 5. Режим короткого замикання.
 6. Втрати у трансформаторах.
 7. Реальний та ідеалізований трансформатори.
 8. Трифазні, багатообмоткові, вимірювальні та автотрансформатори.
 9. Будова та принцип роботи асинхронних машин.
 10. Особливості синхронних електричних машин.
 11. Машини постійного струму.
 12. Електричні мікромашини.
 13. Елементи автоматики, електропривод та електропостачання.
 14. Електровимірювальні прилади та електровимірювання.
 15. Системи електровимірювальних приладів та похибки вимірювання.
 16. Особливості вимірювання потужностей та енергії.
- 1.3. Розв'яжіть тестові завдання.*
- 1.4. Підготуйтеся до виконання практичної роботи № 6.*

Напруга за якої доцільно передавати електричну енергію на великі відстані

- A. при високій
- B. при низькій
- C. це залежить від характеру навантаження
- D. це залежить від потужності генератора

Осердя трифазного трансформатора повинно мати ___ стержнів

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

Магнітопровід трансформатора виготовляють з ізольованих пластин електротехнічної сталі

- A. для спрощення технології виготовлення
- B. для зменшення маси трансформатора
- C. для зменшення магнітних втрат
- D. для зменшення теплових і магнітних втрат

У паспорті трансформатора зазначається потужність

- A. активна
- B. реактивна
- C. повна
- D. корисна

Великою і середньою потужністю характеризуються трансформатори

- A. стержньові
- B. броньові
- C. тороїдальні
- D. підвищувальні

Вимірювальний трансформатор напруги працює нормально

- A. у режимі оптимального навантаження
- B. у режимі, при якому к.к.д. максимальний
- C. у режимі короткого замикання
- D. у режимі холостого ходу

Визначити відповідність

- A. трансформатор називається підвищувальним, якщо напруга на первинній обмотці U_1 і вторинній U_2 мають співвідношення
- B. трансформатор називається знижувальним, якщо напруга на первинній обмотці U_1 і вторинній U_2 мають співвідношення
- C. $U_1 < U_2$
- D. $U_1 > U_2$

Чому дорівнює відношення напруг на затискачах первинної і вторинної обмоток трансформатора

- A. відношенню частот струму на вході і виході трансформатора
- B. відношенню кількості витків обмоток
- C. відношенню потужностей на вході і виході трансформатора
- D. відношенню струмів первинної і вторинної обмоток

Однофазний трансформатор під'єднаний до мережі 220 В. Споживана потужність 2,2 кВт. Струм первинної обмотки 2,5 А. Знайдіть коефіцієнт трансформації

- A. $k = 2$
- B. $k = 3$
- C. $k = 4$
- D. $k = 5$

Визначити кількість витків на вторинній обмотці силового трансформатора, якщо $U_1 = 220$ В, $U_2 = 55$ В, $w_1=100$ витків

- A. 25
- B. 00
- C. 121
- D. 50

Список рекомендованої літератури

Основна

1. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник / Квітка С.О. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 223 с.
2. Теоретичні основи електротехніки, частина 3: навчальний посібник для виконання лабораторних робіт / І.О. Попова, С.Ф. Курашкін, О.Ю. Вовк, Попрядухін В.С. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2018. – 245 с.
3. Матвієнко М. П. Основи електроніки. Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 360 с.
4. Матвієнко М. П. Основи електротехніки. Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 228 с.

Допоміжна

1. Електричні машини: машини постійного струму і трансформатори. Начальний посібник для виконання лабораторних робіт / С.О. Квіт-ка, С.В. Галько, О.В. Ковальов. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 167 с.
2. Квітка С.О. Електроніка та мікросхемотехніка: посібник для виконання лабораторних і практичних занять / С. О. Квіт-ка, Ю. М. Федю-шко, Н. Г. Ко-суліна, С. О. Мороз; ХНТУСГ. – Х.: ФОП Мезіна В. В., 2017.-244 с.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ОСНОВНІ МЕТОДИ РОЗРАХУНКІВ БАГАТОСТУПІНЧАСТИХ І КАСКАДНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ МАШИН. МЕТОДОЛОГІЯ РЕГУЛЮВАННЯ ХОЛОДИЛЬНИХ МАШИН.

Тема 7. Напівпровідникові прилади та їх стисла характеристика.

Методи контролю: розв'язання задач, тестування, усне опитування.

Завдання для самостійної роботи:

1.1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті.

1.2. Самостійно опрацюйте питання.

1. Провідність та застосування напівпровідників, електричні явища в контактах.

2. Напівпровідникові діоди.

3. Вторинні джерела електроживлення.

4. Тиристри та їх застосування.

5. Випрямлячі та згладжуючі фільтри.

6. Стабілізатори.

7. Біполярні та польові транзистори.

8. Підсилювачі електричних сигналів.

9. Підсилювачі постійного струму.

10. Генератори гармонійних сигналів.

11. Імпульсні пристрої та імпульсні підсилювачі.

12. Диференціюючі та інтегруючі ланцюги, лінії затримки.

13. Тригери.

14. Особливості застосування диністорів, триністорів.

15. Спеціальні типи тиристорів: симістор, фототиристор, опт-ронний тиристор, двоопераційний тиристор.

1.3. Розв'яжіть тестові завдання.

1.4. Підготуйтеся до виконання практичної роботи № 7 та лабораторних робіт №№ 3, 4.

Визначити кількість р-п переходів симістору

A. 2

B. 3

C. 4

D. 5

Дайте визначення напівпровідниковому приладу, принцип роботи якого ґрунтується на тому, що зворотна напруга на р-п переході в діапазоні електричного пробою майже не змінюється у випадку значної зміни струму

A. варикап

B. термістор

C. позистор

D. стабілітрон

Визначте вид матеріалу, з якого виготовлений транзистор, маркування якого починається з цифри 2

A. з кремнію

B. з індію

C. з германію

D. з арсеніду галію

Визначте схему ввімкнення транзистора, що характеризується найбільшим коефіцієнтом підсилення за струмом і за потужністю

A. із спільним емітером

B. із спільним колектором

C. із спільною базою

D. із електрорушійною силою

Дати визначення напівпровідниковому приладу з одним р-п переходом, який перетворює електричну енергію в енергію світлового випромінювання

A. фототранзистор

B. фототиристор

C. світлодіод

D. оптрон

Напівпровідниковий діод, в якому використовується залежність ємності р-п переходу від зворотної напруги, називається:

A. стабілітроном

B. стабістором

C. тунельним діодом

D. варикапом

Напівпровідниковий прилад, в якому електричний опір змінюється залежно від інтенсивності та спектрального складу падаючого випромінювання

A. фоторезистор

B. фотодіод

C. фототранзистор

D. фототиристор

Визначити режим біполярний транзистор, що працює як швидкодіючий електронний комутатор

A. в активному

B. у режимі насичення

C. у режимі відсікання

D. у ключовому режимі

Визначити напругу стабілізації, що розрахована стабілітроном КС168А

- A. 168 В
- B. 6,8 В
- C. 68 В
- D. 1,68 В

Визначити схему ввімкнення транзистора, що має високий вхідний і низький вихідний опір і використовується в основному для узгодження опорів між окремими каскадами або між виходом підсилювача і низькоомним навантаженням

- A. з загальним емітером
- B. з загальною базою
- C. з загальним колектором
- D. з світлодіодом

Список рекомендованої літератури

Основна

1. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник / Квітка С.О. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 223 с.
2. Теоретичні основи електротехніки, частина 3: навчальний посібник для виконання лабораторних робіт / І.О. Попова, С.Ф. Курашкін, О.Ю. Вовк, Попрядухін В.С. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2018. – 245 с.
3. Матвієнко М. П. Основи електроніки. Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 360 с.
4. Матвієнко М. П. Основи електротехніки. Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 228 с.

Допоміжна

1. Електричні машини: машини постійного струму і трансформатори. Начальний посібник для виконання лабораторних робіт / С.О. Квітка, С.В. Галько, О.В. Ковальов. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 167 с.
2. Квітка С.О. Електроніка та мікросхемотехніка: посібник для виконання лабораторних і практичних занять / С. О. Квітка, Ю. М. Федюшко, Н. Г. Косуліна, С. О. Мороз; ХНТУСГ. – Х.: ФОП Мезіна В. В., 2017.-244 с.

Тема 8. Інтегральні схеми.

Методи контролю: розв'язання задач, тестування, усне опитування.

Завдання для самостійної роботи:

1.1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті.

1.2. Самостійно опрацюйте питання.

1. Загальні відомості про ІМС (інтегральні мікросхеми).
2. Гібридні та напівпровідникові ІМС.
3. Призначення і параметри ІМС.
4. Логічні елементи та їх застосування.

1.3. Розв'яжіть тестові завдання.

1.4. Підготуйтеся до виконання практичної роботи № 8.

Імпульсний режим передбачає

- A. постійну дію сигналу
- B. короткочасну дію сигналу
- C. змінний гармонійний сигнал
- D. постійну зміну полярності сигналу

Логічний елемент виконує наступні логічні операції $0 \vee 0 = 0$ $0 \vee 1 = 1$ $1 \vee 0 = 1$ $1 \vee 1 = 1$, тобто

- A. АБО
- B. ЗАБОРОНА
- C. І
- D. НІ

Логічний елемент виконує наступні логічні операції $0 \wedge 0 = 0$ $0 \wedge 1 = 0$ $1 \wedge 0 = 0$ $1 \wedge 1 = 1$, тобто

- A. АБО
- B. ЗАБОРОНА
- C. І
- D. НІ

Логічний елемент виконує наступні логічні операції $0 = 1$ $1 = 0$, тобто

- A. АБО
- B. ЗАБОРОНА
- C. І
- D. НІ

В логічних елементах сигнали представляються у вигляді логічних

- A. 0 і 1
- B. 0 і 2
- C. 1 і 2
- D. 0 і 3

Тригером називають пристрій

- А. який має один стан стійкої рівноваги і властивість стрибком переходити з одного стану в інший під впливом зовнішнього керуючого сигналу
- В. який має два стани стійкої рівноваги і властивість стрибком переходити з одного стану в інший під впливом зовнішнього керуючого сигналу
- С. який має три стани стійкої рівноваги і не має властивості стрибком переходити з одного стану в інший
- Д. який має два стани стійкої рівноваги і не має властивості стрибком переходити з одного стану в інший під впливом зовнішнього керуючого сигналу

Список рекомендованої літератури

Основна

1. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник / Квітка С.О. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 223 с.
2. Теоретичні основи електротехніки, частина 3: навчальний посібник для виконання лабораторних робіт / І.О. Попова, С.Ф. Курашкін, О.Ю. Вовк, Попрядухін В.С. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2018. – 245 с.
3. Матвієнко М. П. Основи електроніки. Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 360 с.
4. Матвієнко М. П. Основи електротехніки. Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 228 с.

Допоміжна

1. Електричні машини: машини постійного струму і трансформатори. Начальний посібник для виконання лабораторних робіт / С.О. Квітка, С.В. Галько, О.В. Ковальов. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 167 с.
2. Квітка С.О. Електроніка та мікросхемотехніка: посібник для виконання лабораторних і практичних занять / С. О. Квітка, Ю. М. Федюшко, Н. Г. Косуліна, С. О. Мороз; ХНТУСГ. – Х.: ФОП Мезіна В. В., 2017.-244 с.

Тема 9. Підсилювачі електричних сигналів.

Методи контролю: усне опитування, індивідуальне тестування.

Завдання для самостійної роботи:

- 1.1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті.
- 1.2. Самостійно опрацюйте питання.

1.Зобразіть типову схему підсилювача, зібраного за схемою з ОЕ, і поясніть призначення елементів.

2.Пояснити принцип роботи підсилювача, користуючись його графічним аналізом.

3.Зобразіть і поясніть характер амплітудно-частотної і амплітудної характеристик підсилювача.

1.3. Розв'яжіть тестові завдання.

1.4. Підготуйтеся до виконання практичної роботи № 9.

Схема якого випрямляча найбільш поширена в радіоапаратурі

- A. двопівперіодна з середньою точкою
- B. місткова
- C. однопівперіодна
- D. схема трифазного випрямляча

Визначити параметри схеми автогенератора в основному якої впливають на частоту коливань

- A. $L_k ; C_k ; C_e ; C_b$
- B. $L_k ; C_k ; L_{зз}$
- C. $L_k ; C_k$
- D. $L_k ; C_k ; C_e$

Підсилювач складається з трьох каскадів, коефіцієнти підсилення яких $k_1 = 20; k_2 = 10; k_3 = 30$. Визначити загальний коефіцієнт підсилення

- A. 60
- B. 6000
- C. $20 \lg 60$
- D. $20 \lg 6000$

Дати визначення підсилювачу, навантаженням якого є паралельний коливальний контур

- A. широкосмуговий
- B. підсилювач постійного струму
- C. резонансний
- D. підсилювач звукової частоти

Нелінійні спотворення ПЗЧ визначаються

- A. залежністю параметрів транзисторів від частоти
- B. реактивними елементами ПЗЧ
- C. нелінійністю вольт-амперної характеристики транзисторів
- D. схемою включення транзистора

Виберіть вираз для постійної складової випрямленої напруги однопівперіодного випрямляча

- A. $U_0 = 0,45U_2$
- B. $U_0 = 0,9U_2$
- C. $U_0 = 1,41U_2$
- D. $U_0 = 2,82U_2$

Коефіцієнти підсилення трикаскадного підсилювача відповідно дорівнюють 10 дБ, 20 дБ, 30 дБ, в цьому випадку загальний коефіцієнт підсилення підсилювача дорівнює

- A. 60 дБ
- B. 6000 дБ
- C. $20 \lg 60$
- D. $20 \lg 6000$

Чутливість підсилювача – це

- A. максимальна вхідна напруга, яку необхідно подати на вхід підсилювача, щоб на його виході дістати задану потужність
- B. номінальна вхідна напруга, яку необхідно подати на вхід підсилювача, щоб на його виході дістати задану потужність
- C. відношення максимальної вхідної напруги до мінімальної вхідної напруги
- D. діюче значення вхідної напруги підсилювача

Генератори типу LC використовуються в основному

- A. на високих частотах
- B. на низьких частотах
- C. як генератори імпульсів
- D. як генератори пилкоподібної напруги

Визначити тип генератору, що виробляє імпульси прямокутної форми

- A. RC – генератор
- B. LC – генератор
- C. генератор типу LC з ємнісним зв'язком
- D. мультівібратор

Список рекомендованої літератури

Основна

1. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник / Квітка С.О. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 223 с.
2. Теоретичні основи електротехніки, частина 3: навчальний посібник для виконання лабораторних робіт / І.О. Попова, С.Ф. Курашкін, О.Ю. Вовк, Попрядухін В.С. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2018. – 245 с.

3. Матвієнко М. П. Основи електроніки. Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 360 с.

4. Матвієнко М. П. Основи електротехніки. Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 228 с.

Допоміжна

1. Електричні машини: машини постійного струму і трансформатори. Начальний посібник для виконання лабораторних робіт / С.О. Квіт-ка, С.В. Галько, О.В. Ковальов. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 167 с.

2. Квітка С.О. Електроніка та мікросхемотехніка: посібник для виконання лабораторних і практичних занять / С. О. Квітка, Ю. М. Федюшко, Н. Г. Косуліна, С. О. Мороз; ХНТУСГ. – Х.: ФОП Мезіна В. В., 2017.-244 с.

Тема 10. Імпульсні пристрої.

Методи контролю: усне опитування, індивідуальне тестування.

Завдання для самостійної роботи:

1.1.Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті.

1.2.Самостійно опрацюйте питання.

1. Які функції виконують логічні елементи? Що означають у цифровій електроніці «1» та «0»?

2. Які два основні типи логічних схем існують і чим вони відрізняються одна від одної?

3. Яку логічну операцію виконує елемент І (AND)? Наведіть його графічне позначення і таблицю істинності.

4. Яку логічну операцію виконує елемент АБО (OR)? Наведіть його графічне позначення і таблицю істинності.

5. Яку логічну операцію виконує елемент НІ (NOT)? Наведіть його графічне позначення і таблицю істинності.

6. Яку логічну операцію виконує елемент НІ-І (NAND)? Наведіть його графічне позначення і таблицю істинності.

7. Яку логічну операцію виконує елемент НІ-АБО (NOR)? Наведіть його графічне позначення і таблицю істинності.

8. Що таке тригер?

9. Які типи тригерів ви знаєте?

10. В чому особливість асинхронних тригерів?

11. В чому особливість синхронних тригерів?

12. Наведіть схему RS-тригера, його умовне графічне позначення.

13. Наведіть таблицю станів RS-тригера та поясніть його роботу.

14. Яка комбінація вхідних сигналів RS-тригера вважається неприпустимою і чому?

15. В чому принципова різниця між RS-тригером та JK-тригером?

1.3. Розв'яжіть тестові завдання.

1.4. Підготуйтеся до виконання практичної роботи № 10.

Імпульсний режим передбачає

- A. постійну дію сигнал
- B. короткочасну дію сигналу
- C. змінний гармонійний сигнал
- D. постійну зміну полярності сигналу

Логічний елемент виконує наступні логічні операції $0 \vee 0 = 0$ $0 \vee 1 = 1$ $1 \vee 0 = 1$ $1 \vee 1 = 1$, тобто

- A. АБО
- B. ЗАБОРОНА
- C. І
- D. НІ

Логічний елемент виконує наступні логічні операції $0 \wedge 0 = 0$ $0 \wedge 1 = 0$ $1 \wedge 0 = 0$ $1 \wedge 1 = 1$, тобто

- A. АБО
- B. ЗАБОРОНА
- C. І
- D. НІ

Логічний елемент виконує наступні логічні операції $0 = 1$ $1 = 0$, тобто

- A. АБО
- B. ЗАБОРОНА
- C. І
- D. НІ

В логічних елементах сигнали представляються у вигляді логічних, якщо

- A. 0 і 1
- B. 0 і 2
- C. 1 і 2
- D. 0 і 3

Тригером називають пристрій

- A. який має один стан стійкої рівноваги і властивість стрибком переходити з одного стану в інший під впливом зовнішнього керуючого сигналу
- B. який має два стани стійкої рівноваги і властивість стрибком переходити з одного стану в інший під впливом зовнішнього керуючого сигналу

С. який має три стани стійкої рівноваги і не має властивості стрибком переходити з одного стану в інший

Д. який має два стани стійкої рівноваги і не має властивості стрибком переходити з одного стану в інший під впливом зовнішнього керуючого сигналу

Список рекомендованої літератури

Основна

1. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник / Квітка С.О. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 223 с.
2. Теоретичні основи електротехніки, частина 3: навчальний посібник для виконання лабораторних робіт / І.О. Попова, С.Ф. Курашкін, О.Ю. Вовк, Попрядухін В.С. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2018. – 245 с.
3. Матвієнко М. П. Основи електроніки. Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 360 с.
4. Матвієнко М. П. Основи електротехніки. Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 228 с.

Допоміжна

1. Електричні машини: машини постійного струму і трансформатори. Начальний посібник для виконання лабораторних робіт / С.О. Квіт-ка, С.В. Галько, О.В. Ковальов. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 167 с.
2. Квітка С.О. Електроніка та мікросхемотехніка: посібник для виконання лабораторних і практичних занять / С. О. Квітка, Ю. М. Федюшко, Н. Г. Косуліна, С. О. Мороз; ХНТУСГ. – Х.: ФОП Мезіна В. В., 2017.-244 с.

Тема 11. Цифрові технології в системах мікропроцесорного управління.

Методи контролю: розв'язання задач, тестування, усне опитування.

Завдання для самостійної роботи:

1.1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті.

1.2. Самостійно опрацюйте питання.

1. Як виконати переведення десяткового числа в двійкове?
2. Як виконати переведення десяткового числа в вісімкове?
3. Як виконати переведення двійкового числа в шістнадцяткове?
4. Як виконати переведення двійкового числа в десяткове?
5. Назвіть типи електронних цифрових пристроїв без зворотних

- зв'язків.
6. Яким логічним елементом реалізується операція логічного додавання?
 7. Яким логічним елементом реалізується операція логічного множення?
 8. Назвіть логічні операції.
 9. Назвіть арифметичні операції.
 10. Назвіть спеціальні операції.
 11. Як виконуються арифметичні дії над двійковими числами?
 12. Назвіть типи електронних цифрових пристроїв без зворотних зв'язків.
 13. Основні пристрої комбінаційного типу.
 14. Дати визначення суматора.
 15. Дати визначення мультиплексора.
 16. Дати визначення дешифратора.
 17. Яким чином виконати збільшення розрядності суматора?
 18. Назвіть основні послідовні пристрої для МПС.
 19. Дати визначення регістра.
 20. Типи регістрів.
 21. Дати визначення паралельного регістра.
 22. Дати визначення паралельно-послідовного регістра.
 23. Дати визначення послідовного регістра
 24. В чому полягають переваги цифрового способу подання і опрацювання інформації у порівнянні з аналоговим?
 25. Для чого використовується ключовий підсилювач?
 26. Поясніть сенс логічних операцій НІ, І, АБО.
 27. Що таке таблиця істинності?
 28. Наведіть приклади асинхронного і синхронного тригерів. Чому їх так названо?
 29. Чому в цифрових електронних пристроях використовують двійкову і шістнадцяткову системи числення?
 30. Назвіть основні види комбінаційних і послідовних пристроїв і скорочено дайте характеристику функцій, що ними виконуються.
 31. В чому різниця між комбінаційними і послідовними пристроями?
 32. Для чого використовують цифро-аналогові і аналого-цифрові перетворювачі.

1.3. Розв'яжіть тестові завдання.

1.4. Підготуйтеся до виконання практичної роботи № 11.

Кількість основних інформаційних шин входить в системну магістраль мікропроцесорної системи

- А. три шини
- В. дві шини
- С. чотири шини

D.шина

Суть застосування мультиплексування шин

- A. Для зменшення кількості шин.
- B. Для збільшення пропускної спроможності.
- C. Для збільшення кількості шин.
- D. Зменшення опору на ділянці

Визначити пристрій, що відповідає за виконання арифметичних, логічних і операцій управління, записаних в машинному коді

- A. мікропроцесор
- B. оперативна пам'ять
- C. система введення\виводу
- D. мікроконтролер

ADDR bus розшифровується як

- A. шина адреси
- B. шина даних
- C. шина управління
- D. switch

При шинній структурі зв'язків сигнали між пристроями передаються

- A. по одних і тих же лініях зв'язку, але в різний час
- B. по різних лініях зв'язку, але в один і той же час
- C. по одних і тих же лініях зв'язку і в один і той же час
- D. по різних лініях зв'язку, але в різний час

Мікропроцесорний пристрій - це

- A. функціонально і конструктивно закінчений виріб, що складається з декількох мікросхем, до складу яких входить мікропроцесор, призначений для виконання певного набору функцій : отримання, обробка, передача, перетворення інформації і управління
- B. одиниця виміру (квант) тривалості виконання команди
- C. пристрій, по якому передається адреса елемента пам'яті або блоку введення-виводу
- D. спеціальна мікросхема, призначена для управління різними електронними пристроями

Архітектура ЕОМ – це

- A. опис структури і функцій ЕОМ на рівні, достатньому для розуміння принципів роботи і системи команд ЕОМ
- B. опис деталей технічної і фізичної будови комп'ютера
- C. опис будови пристроїв введення-виведення.
- D. опис програмного забезпечення необхідного для роботи ЕОМ

Визначити назву шини, в якій передача даних може виконуватися в обох напрямках

- A. двонаправлена
- B. однонаправлена
- C. шина з вихідним сигналом
- D. шина адреси

Визначити суть призначення зовнішньої пам'яті комп'ютера

- A. довготривале зберігання великої кількості різних файлів
- B. тимчасове зберігання невеликої кількості інформації
- C. тимчасове зберігання великої кількості різних файлів (програм, даних і так далі)
- D. форматування інформації

Для того, щоб інформація зберігалася довгий час її, потрібно записати

- A. на жорсткий диск
- B. у реєстри процесора
- C. у оперативну пам'ять
- D. форматувати

Зовнішня пам'ять – це

- A. пам'ять, що призначена для тривалого зберігання програм і даних
- B. накопичувач на гнучких магнітних дисках
- C. пам'ять, що призначена для тимчасового зберігання програм і даних
- D. мікросхема

Назвіть правильні характеристики зовнішньої пам'яті

- A. енергонезалежна, повільна, може зберігати великий об'єм інформації
- B. енергозалежна, швидка, невелика за об'ємом
- C. повільна, енергозалежна
- D. запрограмована

Визначити одну з приведених операцій, що не вимагає проведення циклу обміну інформацією

- A. читання даних з пам'яті
- B. усі операції вимагають проведення циклу обміну
- C. запис даних в пам'ять
- D. читання запису з пристроїв введення-виведення

Визначити тип обміну, що забезпечує більш високу швидкість передачі інформації

- A. синхронний
- B. асинхронний

- C. не можна сказати однозначно
- D. синхронний обмін з можливістю асинхронного обміну

Визначити структуру шин адреси і даних, що забезпечує більшу швидкість

- A. мультиплексуєма
- B. немультиплексуєма
- C. двонаправлена
- D. швидкодія від типу структури не залежить

Перехід в який режим обміну максимально простий

- A. прямий доступ до пам'яті
- B. векторне переривання
- C. не можна сказати однозначно
- D. жодна відповідь не правильна

Призначення реєстри процесора

- A. для виконання арифметичних операцій
- B. для тимчасового зберігання інформації
- C. для прискорення вибірки команд з пам'яті
- D. для управління перериваннями

Порт – це

- A. пристрій введення-виведення
- B. пристрій зв'язку магістралі з системною пам'яттю
- C. буфер магістралі усередині процесора
- D. зовнішній пристрій, з яким здійснюється сполучення

Реєстр ознак використовується

- A. для зберігання прапорців результатів виконаних операцій
- B. для зберігання кодів спеціальних команд
- C. для зберігання коду адреси
- D. для визначення режиму роботи мікропроцесорної системи

Принцип роботи стекової пам'яті

- A. перший записаний код читається першим
- B. перший записаний код читається останнім
- C. вміст стекової пам'яті не міняється за час роботи системи
- D. стекова пам'ять прискорює роботу пам'яті векторів переривань

Список рекомендованої літератури

Основна

1. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник / Квітка С.О. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 223 с.
2. Теоретичні основи електротехніки, частина 3: навчальний посібник для виконання лабораторних робіт / І.О. Попова, С.Ф. Курашкін, О.Ю. Вовк, Попрядухін В.С. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2018. – 245 с.
3. Матвієнко М. П. Основи електроніки. Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 360 с.
4. Матвієнко М. П. Основи електротехніки. Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 228 с.

Допоміжна

1. Електричні машини: машини постійного струму і трансформатори. Начальний посібник для виконання лабораторних робіт / С.О. Квітка, С.В. Галько, О.В. Ковальов. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 167 с.
2. Квітка С.О. Електроніка та мікросхемотехніка: посібник для виконання лабораторних і практичних занять / С. О. Квітка, Ю. М. Федюшко, Н. Г. Косуліна, С. О. Мороз; ХНТУСГ. – Х.: ФОП Мезіна В. В., 2017.-244 с.

Тема 12. Мікропроцесорні пристрої.

Методи контролю: розв'язання задач, тестування, усне опитування.

Завдання для самостійної роботи:

1.1.Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті.

1.2.Самостійно опрацюйте питання.

1. Назвіть основні пристрої 8-розрядного МП.
2. Для чого використовується АЛП?
3. Поясніть як здійснюється цикл виконання команди мікропроцесором?
4. Які функції виконує основний регістр МП?
5. Які функції виконує стек.
6. Пристрій керування та його функції?
7. Назвіть основні пристрої МПС.
8. Для чого використовується порт вводу-виводу?
9. Поясніть як здійснюється перепрограмування порту вводу виводу?
- 10.Які функції виконує тактовий генератор МПС?

11. Які функції виконує ОЗП та ПЗП в МПС?
 12. В чому переваги шинної структури зв'язків?
 13. Типи вихідних каскадів цифрових мікросхем.
 14. Дати визначення поняттю – шина даних.
 15. Дати визначення поняттю – шина адресу.
 16. Дати визначення поняттю – шина управління.
 17. Дати визначення поняттю – мультиплексорна лінія.
 18. Дати визначення поняттю – двонаправлена лінія.
 19. Назвіть функціональні структури МПС в електроенергетиці.
 20. Характерні особливості систем програмно-логічного управління.
 21. Наведіть структуру систем збору і обробки інформації.
 22. Наведіть структуру систем цифрового автоматичного управління.
- 1.3. Розв'яжіть тестові завдання.
- 1.4. Підготуйтеся до виконання практичної роботи № 12.

Мікропроцесор – це пристрій, який

- A. виконує функції програмної обробки інформації
- B. не виконує арифметичні та логічні операції
- C. виконує тільки логічні операції
- D. виконує тільки арифметичні операції

В двоїчній системі числення число 12 з десятирічної системи записується у вигляді

- A. 1001
- B. 1010
- C. 1100
- D. 1110

В двоїчній системі числення число 5 з десятирічної системи записується у вигляді

- A. 1001
- B. 101
- C. 100
- D. 110

В двоїчній системі числення число 9 з десятирічної системи записується у вигляді

- A. 1001
- B. 1011
- C. 1100
- D. 1101

В двоїчній системі числення використовуються числа

- A. 1 і 2

B. 0 i 2
C. 0 i 1
D. 10 i 20

Список рекомендованої літератури

Основна

1. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник / Квітка С.О. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 223 с.
2. Теоретичні основи електротехніки, частина 3: навчальний посібник для виконання лабораторних робіт / І.О. Попова, С.Ф. Курашкін, О.Ю. Вовк, Попрядухін В.С. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2018. – 245 с.
3. Матвієнко М. П. Основи електроніки. Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 360 с.
4. Матвієнко М. П. Основи електротехніки. Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 228 с.

Допоміжна

1. Електричні машини: машини постійного струму і трансформатори. Начальний посібник для виконання лабораторних робіт / С.О. Квіт-ка, С.В. Галько, О.В. Ковальов. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 167 с.
2. Квітка С.О. Електроніка та мікросхемотехніка: посібник для виконання лабораторних і практичних занять / С. О. Квітка, Ю. М. Федюшко, Н. Г. Косуліна, С. О. Мороз; ХНТУСГ. – Х.: ФОП Мезіна В. В., 2017.-244 с.

Тема 13. Мікроконтролери.

Методи контролю: розв'язання задач, тестування, усне опитування.

Завдання для самостійної роботи:

1.1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті.

1.2. Самостійно опрацюйте питання.

1. Поясніть, що таке однокристальний мікроконтролер (ОМК)? Наведіть характерні риси ОМК. Назвіть сфери практичного використання ОМК.
2. Поясніть, що таке однокристальні AVR-мікроконтролери (AVR-МК)? Назвіть особливість AVR-МК.
3. Наведіть та охарактеризуйте відомі Вам сімейства AVR-мікроконтролерів.
4. Назвіть основні блоки структури AVR-мікроконтролерів.
5. Для розв'язання яких задач розроблено сигнальні мікропроцесори? Назвіть сфери практичного використання сигнальних мікропроцесорів.

6. Поясніть, що є відмітною рисою задач цифрової обробки сигналів?
7. Для розв'язання якого класу задач використовують нейропроцесори? Назвіть приклади таких задач.
8. Поясніть, у чому полягає загальна ідея використання нейронних мережевих обчислень?
9. Наведіть визначення понять нейрон і нейронна мережа. Які є типи нейронних мереж?
- 1.3. Розв'яжіть тестові завдання.
- 1.4. Підготуйтеся до виконання практичної роботи № 13.

На найвищому рівні ієрархії в блоково-ієрархічному підході застосовується

- A. найменш деталізоване уявлення, що відображає тільки загальні риси і особливості системи;
- B. найбільш деталізоване уявлення про систему;
- C. зв'язки між різними блоками системи;
- D. немає вірної відповіді.

До переваг блоково-ієрархічного підходу відносять

- A. можливість на кожному рівні формулювати і вирішувати задачі допустимої складності, які можна вирішити за допомогою доступних засобів проектування
- B. максимально висока швидкодія
- C. складна задача великої розмірності розбивається на групи задач малої розмірності, що послідовно вирішуються
- D. всі відповіді вірні

Визначити кількість рівнів блоково-ієрархічного підходу

- A. 6
- B. 4
- C. 2
- D. 3

Аспектами або вертикальними рівнями проектування називають

- A. блоки, на які поділяється система
- B. зв'язки, які проходять від одних блоків до інших по вертикальних рівнях
- C. групи задач, які пов'язані з проектуванням схем, програм, конструкцій і технологій
- D. групи задач, які безпосередньо не пов'язані з проектуванням схем, а відносяться до їх програмної реалізації

Аспекти бувають

- A. функціональний
- B. аспект проектування

С. алгоритмічний або програмний
D є усі відповіді вірні

Програмування модулів відносять до _____ аспекту

- A. конструкторський
- B. технологічний
- C. функціональний
- D. алгоритмічний

Список рекомендованої літератури

Основна

1. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник / Квітка С.О. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 223 с.
2. Теоретичні основи електротехніки, частина 3: навчальний посібник для виконання лабораторних робіт / І.О. Попова, С.Ф. Курашкін, О.Ю. Вовк, Попрядухін В.С. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2018. – 245 с.
3. Матвієнко М. П. Основи електроніки. Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 360 с.
4. Матвієнко М. П. Основи електротехніки. Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 228 с.

Допоміжна

1. Електричні машини: машини постійного струму і трансформатори. Начальний посібник для виконання лабораторних робіт / С.О. Квітка, С.В. Галько, О.В. Ковальов. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 167 с.
2. Квітка С.О. Електроніка та мікросхемотехніка: посібник для виконання лабораторних і практичних занять / С. О. Квітка, Ю. М. Федюшко, Н. Г. Косуліна, С. О. Мороз; ХНТУСГ. – Х.: ФОП Мезіна В. В., 2017.-244 с.

Навчальне видання

Хорольський В.П., Заїкіна Дар'я Павлівна

Кафедра загальноінженерних дисциплін та обладнання

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ
«ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОНІКА»**

Формат 60×84/8. Ум. др. арк. 2.

Донецький національний університет
економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського
50042, Дніпропетровська обл.,
м. Кривий Ріг, вул. Курчатова, 13.
Свідоцтво суб'єкта видавничої
справи ДК № 4929 від 07.07.2015 р.