

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ



ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до самостійного вивчення дисципліни
«ЗАГАЛЬНА ЕЛЕКТРОТЕХНІКА»

*(для студентів усіх форм навчання
за напрямом підготовки 6.170202 “Охорона праці”)*

Харків
ХНАМГ
2012

Методичні вказівки до самостійного вивчення дисципліни «Загальна електротехніка» (для студентів усіх форм навчання за напрямом підготовки 6.170202 «Охорона праці») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Н. О. Сабалаєва. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 16 с.

Укладач: к.т.н., доц. Н. О. Сабалаєва

Рецензент: д.т.н., проф. А. Г. Сосков

Рекомендовано кафедрою теоретичної та загальної електротехніки,
протокол № 10 від 17.05.2012 р.

ЗМІСТ

Загальні положення	4
РОЗДІЛ 1. Мета і завдання дисципліни. Рекомендовані джерела	5
1.1 Мета і завдання дисципліни	5
1.2 Рекомендована навчальна література	5
РОЗДІЛ 2. Модуль 1. Загальна електротехніка	6
2.1 ЗМ 1.1 Основи аналізу електричних кіл. Кола постійного і змінного струмів. Трифазні електричні кола	6
2.2 ЗМ 1.2 Електровимірювальна техніка. Електричні машини. Електричні апарати. Енергетична електроніка	8
2.3 Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та формами навчальної роботи студента	11
2.4 Самостійна навчальна робота студента	11
РОЗДІЛ 3. Задачі для самостійної підготовки	12
РОЗДІЛ 4. Критерії оцінювання знань студентів	15

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Методичні вказівки ґрунтуються на робочій програмі дисципліни «Загальна електротехніка» для студентів всіх форм навчання, що навчаються за напрямом підготовки 6.170202 «Охорона праці».

Роль самостійної роботи студентів при вивченні навчальних дисциплін суттєво зростає у зв'язку з інтеграцією української освіти до Болонської системи освіти та залученням у навчальний процес кредитно-модульної системи, що пов'язано з перерозподілом обсягу самостійного вивчення дисципліни студентами та обсягу аудиторних занять (60 % та 40 % відповідно від загального часу вивчення курсу).

Дисципліна «Загальна електротехніка» складається з одного модуля «Загальна електротехніка», який поділено на два змістових модуля (ЗМ): 1.1 «Основи аналізу електричних кіл. Кола постійного і змінного струмів. Трифазні електричні кола» та ЗМ 1.2 «Електровимірювальна техніка. Електричні машини. Електричні апарати. Енергетична електроніка».

РОЗДІЛ 1

МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

1.1 Мета та завдання дисципліни «Загальна електротехніка»

Метою вивчення дисципліни є формування знань з основних понять і законів електротехніки, співвідношення електричних і енергетичних величин, які характеризують стан електричних і магнітних кіл, знань принципу дії та конструкції таких електротехнічних приладів, як трансформатори, електровимірювальні прилади, електричні апарати, електричні машини постійного та змінного струмів, принципу дії напівпровідникових приладів.

Завданням вивчення дисципліни є набуття навичок розрахунку кіл постійного та змінного струмів, трифазних кіл, вивчення принципів дії та побудови електричних машин, електричних апаратів та електровимірювальної техніки, ознайомлення з принципом дії та галузями застосування електронних пристроїв.

Кінцевим результатом вивчення дисципліни є: вироблення умінь виконувати розрахунок складних електричних кіл; набуття навичок з використання електровимірювальної апаратури; набуття уявлення про комутаційну апаратуру; набуття навичок з визначення параметрів та характеристик електричних машин; ознайомлення і засвоєння принципів дії напівпровідникових приладів і принципу дії перетворювальної техніки на їхній базі, вироблення уяви про принципи дії та методи розрахунку основних електронних приладів і пристроїв енергетичної електроніки.

Предметом вивчення дисципліни є закони електротехніки та методи розрахунку кіл постійного і змінного струмів, зокрема трифазних кіл, принципи дії та побудова електричних машин і апаратів, електровимірювальної техніки, електронної апаратури з позицій застосування їх у виробництві, а також питання, пов'язані з електробезпекою застосування вищезазначених пристроїв.

1.2 Рекомендовані джерела

Основна навчальна література

1. Мілих В. І. Електротехніка та електромеханіка : навч. посібник / В. І. Мілих. – К. : Каравела, 2005. – 376 с.
2. Мілих В. І. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка : підруч. / В. І. Мілих, О. О. Шавьолкін. – К. : Каравела, 2007. – 688 с.
3. Касаткин А. С. Электротехника : уч. пособие для вузов. – Кн. 1. – 5-е изд., перераб. и доп. / А. С. Касаткин, М. В. Немцов. – М. : Энергоатомиздат, 1995. – 240 с.
4. Касаткин А. С. Электротехника : учеб. пособие для вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов: – изд. 7-е, стереотипное. – М. : Высшая школа, 2002. – 220 с.
5. Борисов Ю. М. Электротехника : учеб. пособие для вузов / Ю. М. Борисов, Д. Н. Липатов, Ю. Н. Зорин. – изд. 2-е, перераб. и доп. – М. : Энергоатомиздат, 1985. – 552 с.

Додаткова навчальна література

1. Сосков А.Г. Полупроводниковые аппараты: коммутация, управление, защита : учеб. / А. Г. Сосков, И. А. Соскова. – К. : Каравела, 2005. – 344 с.
2. Колонтаєвський Ю. П. Електроніка і мікросхемотехніка : Підручник для студентів вищих навч. закладів / Ю. П. Колонтаєвський, А. Г. Сосков. – К. : Каравела, 2009. – 388 с.
3. Рибалко М. П. Теоретичні основи електротехніки. Лінійні електричні кола : підручник / М. П. Рибалко, В. О. Єсауленко, В. І. Костенко. – Донецьк : Новий світ, 2003. – 513 с.
4. Шегедін О. І. Теоретичні основи електротехніки. Частина 1. : навчальний посібник / О. І. Шегедін, В. С. Маляр. – Львів : Новий Світ, 2004. – 168 с.
5. И. П. Копылов. Электрические машины / Копылов И. П. – М. : Энергоатомиздат, 2004. – 426 с.
6. Вольдек А. В. Электрические машины : учеб. / А. В. Вольдек. – Л. : Энергия, 1984. – 538 с.
7. Фремке. А. В. Электрические измерения : учеб. / А. В. Фремке, А. Е. Душина. – Л. : Энергия, 1980. – 382 с.
8. Поліщук Є.С. Метрологія та вимірювальна техніка : підручник / Є.С. Поліщук. – Львів: Новий світ, 2003. – 460 с.

РОЗДІЛ 2

МОДУЛЬ 1. ЗАГАЛЬНА ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

2.1 Змістовий модуль (ЗМ) 1.1. Основи аналізу електричних кіл. Кола постійного і змінного струмів. Трифазні електричні кола

План-графік аудиторного і самостійного вивчення змістового модуля 1.1 наведений у табл. 2.1.

Після вивчення ЗМ 1.1 студент має знати:

- закони електромагнетизму;
- структуру електричних кіл, поняття про ідеальні елементи схем заміщення;
- методи розрахунку електричних кіл;
- особливості кіл синусоїдного струму;
- властивості ідеальних елементів схем заміщення та співвідношення напруг і струмів на ділянках кола з ними;
- структуру трифазних електричних кіл; основні схеми з'єднання джерел та приймачів трифазних систем; отримання трифазної системи ЕРС;
- основні розрахункові співвідношення у трифазному навантаженні за різних типів його вмикання.

Запитання для самоконтролю

1. З яких елементів складається електричне коло?
2. Що таке ідеальний елемент?
3. Які властивості мають ідеальні резистивний, індуктивний та ємнісний елементи?
4. Що таке ідеальне джерело ЕРС?
5. Що таке паралельне та послідовне з'єднання елементів, еквівалентний опір з'єднаних в такий спосіб елементів?
6. Формулювання закону Ома та законів Кірхгофа.
7. Порядок розрахунку електричних кіл за допомогою безпосереднього застосування законів Кірхгофа.
8. Одержання змінного струму.
9. Що таке період, частота, початкова фаза, амплітудне, середнє, діюче значення електричних величин змінного струму?
10. Закон Ома для кіл змінного струму.
11. Закони Кірхгофа для кіл змінного струму.
12. Які зсуви фаз існують між струмами й напругами на ділянках кола з резистивним, індуктивним та ємнісними елементами?
13. Як визначаються активний, реактивний та повний опори ділянки кола змінного струму?
14. Що таке резонанс напруги та резонанс струму? Наведіть приклади його використання?
15. Поняття про фазні та лінійні напруги та струми у різних схемах вмикання навантаження у трифазних колах.
16. Наведіть розрахункові співвідношення між фазними і лінійними напругами та фазними і лінійними струмами для різних схем вмикання навантаження.
17. Розрахунок трифазних кіл при з'єднанні приймачів у «зірку» та «трикутник».
18. Що таке симетричне й несиметричне навантаження.
19. Що таке напруга зміщення нейтралі, на що впливає її поява? У яких випадках вона дорівнює нулю?
20. У чому полягає необхідність застосування нульового проводу? У яких випадках його застосування непотрібне?
21. У чому полягає перевага трифазних кіл перед однофазними і чому вони набули більшого поширення в енергетиці, ніж однофазні кола?
22. Як розраховується активна потужність, споживана у трифазних симетричних системах?

Після вивчення ЗМ 1.1 максимальний процент набраних балів складає 50 %. При цьому студент повинен засвоїти теоретичний матеріал модуля у повному обсязі, виконати і захистити лабораторні роботи №№ 1, 2, 3.

Таблиця 2.1 – Основні навчальні елементи ЗМ 1.1 та обсяг їх вивчення
(для денного навчання)

Зміст основних навчальних елементів	Кількість годин	
	Лекційний курс	Самостійне вивчення
Змістовий модуль 1.1. Основи аналізу електричних кіл. Кола постійного і змінного струмів. Трифазні електричні кола		
1. Короткий вступ до курсу. Роль курсу в системі освіти спеціаліста з охорони праці. Місце електротехніки та її значення в розвитку народного господарства України	1	3
2. Закони електромагнетизму. Закон Ома. Закони Кірхгофа. Закон Джоуля–Ленця. Закон Ампера. Закон електромагнітної індукції. Закон Біо-Савара-Лапласа	1	3
3. Структура електричних кіл, поняття про ідеальні елементи схем заміщення. Ідеальне джерело ЕРС. Ідеальне джерело струму. Ідеальні резистивний, індуктивний і ємнісний елементи. Структурні поняття електричних кіл	1	3
4. Методи розрахунку електричних кіл. Метод безпосереднього застосування законів Кірхгофа. Метод еквівалентних перетворень. Метод накладання. Метод двох вузлів. Метод еквівалентного генератора	2	3
5. Кола синусоїдного струму. Одержання синусоїдних електричних величин. Форми зображення синусоїдних електричних величин. Співвідношення напруг і струмів на ідеальних елементах схем заміщення. Співвідношення напруг і струмів на ділянці кола з послідовним з'єднанням ідеальних елементів. Змішане з'єднання приймачів електроенергії. Порядок розрахунку кіл синусоїдного струму. Векторні діаграми	2	6
6. Трифазні електричні кола. Способи з'єднання фаз трифазного джерела. Поняття про лінійні та фазні напруги. Способи вмикання навантаження у трифазну електричну мережу. Основні розрахункові співвідношення у трифазному навантаженні різних за типів його вмикання (схеми «зірка» і «трикутник»)	1	3
Всього:	8 год.	27 год.

2.2 Змістовий модуль 1.2 Електровимірювальна техніка.

Електричні машини. Електричні апарати. Енергетична електроніка

План-графік аудиторного і самостійного вивчення змістового модуля 1.2 наведений у табл. 2.2.

Після вивчення ЗМ 1.2 студент повинен знати:

- як вмикаються у коло електровимірювальні прилади; як розширюють границі вимірювання амперметра і вольтметра;
- принцип дії аналогових та електронних вимірювальних приладів;
- похибки приладів та вимірювань;
- класифікацію електричних машин і основи принципу їхньої дії;
- класифікацію, конструкцію і принцип дії трансформаторів;
- конструкцію та принцип дії машин постійного струму;

- конструкцію та принцип дії трифазних асинхронних двигунів і трифазних синхронних машин;
- класифікацію, будову і принцип дії електричних апаратів;
- типи електронних приладів, будову і властивості інтегральних мікросхем;
- принцип дії пристроїв перетворювальної техніки: випрямлячів, регуляторів напруги, автономних інверторів.

Запитання для самоконтролю

1. Наведіть умовні позначення основних електровимірювальних приладів і покажіть, як вони вмикаються у коло.
2. Що таке аналогові й цифрові електровимірювальні пристрої?
3. Поясніть принцип дії аналогових електровимірювальних пристроїв.
4. Поясніть принцип дії цифрових електровимірювальних пристроїв.
5. Як розширюють границі вимірювання амперметра і вольтметра? Наведіть схему вмикання допоміжних засобів.
6. Наведіть розрахункові співвідношення для визначення опорів додаткового резистора й шунта.
7. Що таке ціна поділки, чутливість, клас точності вимірювального приладу?
8. Що таке похибки вимірювання, наведіть приклад їхнього розрахунку.
9. Наведіть основні закони електромагнетизму.
10. Що таке електричні машини, назвіть їх основні типи.
11. Наведіть принцип дії електродвигуна та електромеханічного генератора.
12. Наведіть конструкцію електричної машини у загальному вигляді.
13. Які процеси перетворення механічної енергії на електричну і навпаки відбуваються при роботі електричних машин?
14. Що таке трансформатор? Наведіть його будову, принцип дії та призначення.
15. Яким виконується осердя трансформатора і для чого?
16. Будова та принцип дії трифазних трансформаторів.
17. Що називають електричними апаратами і які функції вони виконують?
18. Які види електричних апаратів ви знаєте, наведіть їх стислу характеристику?
19. Наведіть класифікацію, будову і принцип дії електричних апаратів.
20. Яким чином сприяють дугогасінню при роботі електромеханічних електричних апаратів?
21. Які типи напівпровідникових приладів ви знаєте? Дайте їм стислу характеристику, назвіть галузі застосування.
22. Що таке біполярний транзистор? Наведіть його умовне позначення, поясніть його будову? У чому його роль у підсилювачах потужності електричного сигналу?
23. Що таке інтегральні мікросхеми? Назвіть, у чому полягають їхні переваги перед пристроями, виконаними на дискретних (окремих) елементах?
24. Що таке випрямлячі та у чому полягає їхнє призначення?

25. Наведіть структури випрямляча. Які типи схем випрямлення ви знаєте? Наведіть їхні принципові електричні схеми.
26. Що таке регулятор напруги? Поясніть принцип його дії.
27. Що таке автономний інвертор? Вкажіть його призначення та поясніть принцип його дії.

Після вивчення ЗМ 1.2 максимальний процент набраних балів складає 50 %. При цьому студент повинен засвоїти теоретичний матеріал модуля у повному обсязі, виконати та захистити лабораторні роботи №№ 4, 5, 6.

Таблиця 2.2 – Основні навчальні елементи ЗМ 1.2 та обсяг їх вивчення (для денного навчання)

Зміст навчальних елементів	Кількість годин	
	2	3
1	2	3
Електровимірювальна техніка. Електричні машини. Електричні апарати. Енергетична електроніка	Лекційний курс	Самостійне вивчення
1. Вмикання електровимірювальних приладів і поширення границь вимірювання. Принцип дії аналогових електромеханічних вимірювальних приладів. Принцип дії електронних вимірювальних приладів. Принципи організації вимірювань електричних величин. Похибки приладів та вимірювань	2	3
2. Класифікація електричних машин і основи принципу їхньої дії. Електрична машина як узагальнений конструктивний модуль. Магнітні поля в електричних машинах. Створення обертового магнітного поля трифазною обмоткою. Реакція якоря	1	3
3. Трансформатори. Загальні відомості, призначення і класифікація. Будова і принцип дії. Рівняння трансформатора	1	3
4. Конструкція і принцип дії машин постійного струму. Генераторний режим роботи машини постійного струму. Двигунний режим роботи машини постійного струму. Класифікація машин за способом збудження. Параметри і характеристики двигуна постійного струму	1	3
5. Конструкція і принцип дії трифазних асинхронних двигунів і трифазних синхронних машин. Характеристики трифазних асинхронних двигунів. Електричне гальмування асинхронних двигунів. Будова трифазної синхронної машини. Генераторний режим роботи трифазної синхронної машини. Двигунний режим роботи трифазної синхронної машини	1	3
6. Класифікація, будова і принцип дії електричних апаратів. Загальне поняття про електричні апарати і їхнє призначення. Узагальнена структура електричного апарата. Силовий електромагнітний механізм. Комутуючі контакти. Комутаційні апарати. Принцип дії реле	1	3

Продовження таблиці 2.2

1	2	3
7. Електронні прилади. Інтегральні мікросхеми. Напівпровідникові діоди. Будова і принцип дії біполярних і польових транзисторів. Тиристори, принцип їхньої дії, різновиди. Інтегральні мікросхеми і їхні різновиди, характеристики, сфери їхнього застосування. Техніко-економічні переваги мікроелектроніки	1	3
8. Пристрої перетворювальної техніки: випрямлячі, регулятори напруги, автономні інвертори. Загальні відомості, класифікація, експлуатаційні параметри і характеристики випрямлячів. Робота однофазних і трифазних випрямлячів на активне навантаження. Основні поняття про згладжувальні фільтри. Будова схем, аналіз роботи однофазних тиристорних регуляторів змінного струму. Призначення та класифікація автономних інверторів. Півмостовий однофазний інвертор струму	2	6
Всього:	10 год.	27 год.

2.3 Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та формами навчальної роботи студента

Таблиця 2.3 – Розподіл часу за модулями і змістовими модулями

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Практ.	Лаб.	СРС
Модуль 1	2,5 / 90	18	0	18	54
ЗМ 1.1	1,25/ 45	8	0	10	27
ЗМ 1.2	1,25/ 45	10	0	8	27

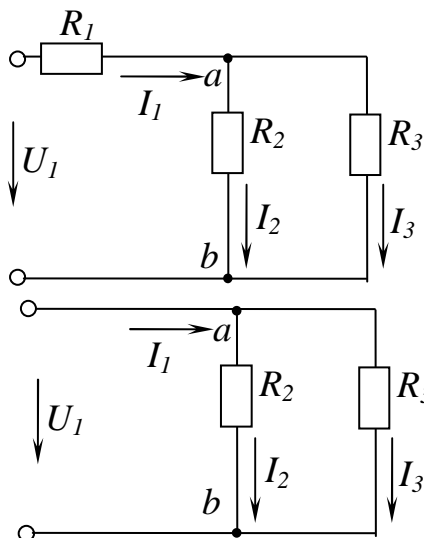
2.4. Самостійна навчальна робота студента

Таблиця 2.4 – Теми, що пропонуються для самостійного опрацювання, які не увійшли у лекційний курс

Тематика	Кількість годин
1. Відомості з історії електротехніки Сучасні шляхи її розвитку	Обсяг часу на вивчення цих тем уже врахований у табл. 2.1 і 2.2 як час, що відводиться на вивчення ЗМ 1.1 і 1.2
2. Порядок розрахунку електричних кіл методом контурних струмів	
3. Потужність у колах синусоїдного струму	
4. Співвідношення напруг і струмів у колі з паралельним з'єднанням елементів	
5. Отримання трифазної системи ЕРС	
6. Класифікація засобів і методів електричних вимірювань	
7. Поширення границь вимірювання амперметра і вольтметра	
8. Потужності і втрати потужності в машинах постійного струму	
9. Способи пуску трифазних асинхронних двигунів, регулювання частоти обертання	
10. Проблема дугогасіння в електричних апаратах.	
11. Принцип дії та конструкція запобіжників	
12. Фізичні основи роботи електронно-діркового переходу (p-n-переходу)	
13. Схеми запуску керованих напівпровідникових приладів у регуляторах	
14. Інвертори напруги на повністю керованих напівпровідникових приладах, ведені мережею	

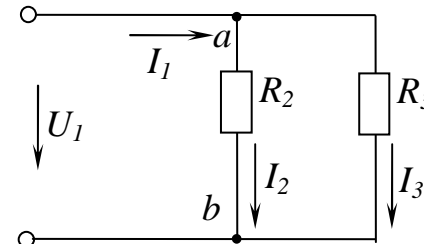
РОЗДІЛ 3
ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

Задачі для вивчення теми «Постійний струм»



Задача 1

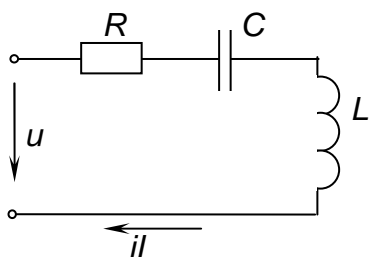
Розгалужене коло живиться постійним струмом. Дано опори резисторів: $R_1 = 100$ Ом, $R_2 = 300$ Ом, $R_3 = 500$ Ом. Відомий струм $I_1 = 20$ мА. Знайти напругу на розгалуженні (між точками a і b) U_{ab} та струми у двох інших вітках I_2, I_3 .



Задача 2

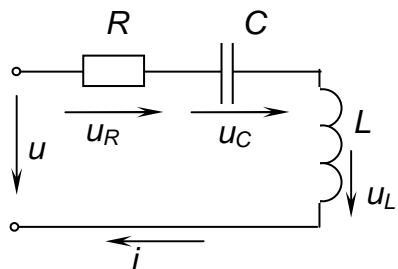
Розгалужене коло живиться постійним струмом. Дано опори резисторів: $R_2 = 200$ Ом, $R_3 = 100$ Ом та напругу джерела $U_1 = 50$ В. Знайти струми у всіх вітках I_1, I_2, I_3 .

Задачі для вивчення теми «Змінний струм»



Задача 3

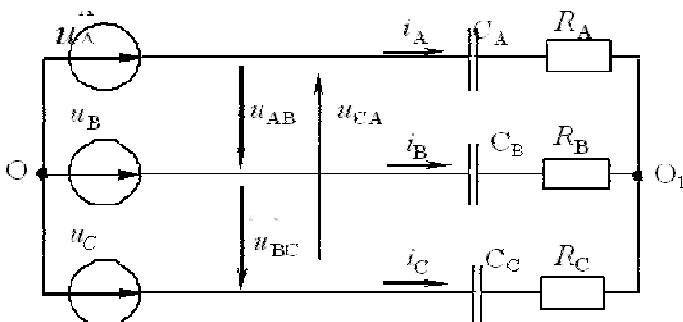
Коло живиться джерелом змінної напруги. Дано: діюче значення напруги цього джерела $U = 20$ В, параметри елементів, що входять до складу кола, та частота: $R_k = 1$ Ом, $R = 10$ Ом, $L = 32$ мГн, $C = 31,8$ мкФ, $f = 50$ Гц. Знайти струм I , кут зсуву фаз φ та побудувати векторну діаграму.



Задача 4

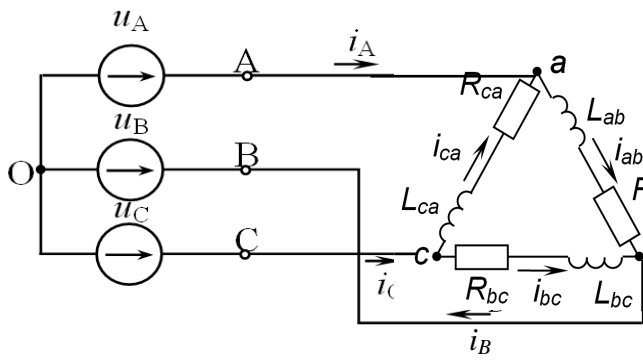
Коло живиться джерелом змінної напруги. Дано: діючі значення напруги цього джерела $U = 20$ В та на елементах кола: $U_R = 2$ В, $U_C = 20$ В, $U_{Rk} = 0,1$ В, частота $f = 50$ Гц. Знайти індуктивність L , кут зсуву фаз φ та побудувати векторну діаграму.

Задачі для вивчення теми «Трифазні кола»



Задача 5

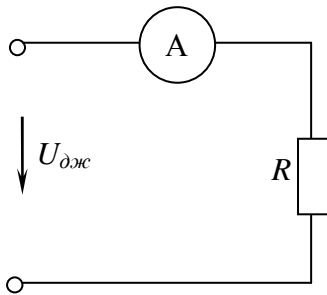
Дано трифазне коло з фазною напругою джерела $U_\phi = 100$ В, активний опір та ємність $R = 355$ Ом, $C = 8,95$ мкФ, частота мережі $f = 50$ Гц. Знайти лінійний струм I_L , фазний струм I_ϕ , кут зсуву фаз φ та активну потужність, що виділяється у навантаженні.



Задача 6

Дано: трифазне коло з фазною напругою джерела $U_\phi = 100$ В, активний опір та індуктивність $R = 355$ Ом, $L = 1,1$ Гн, частота мережі $f = 50$ Гц. Знайти лінійний струм I_L , фазний струм I_ϕ , кут зсуву фаз φ та активну потужність, що виділяється у навантаженні.

Задачі для вивчення теми «Електричні вимірювання»



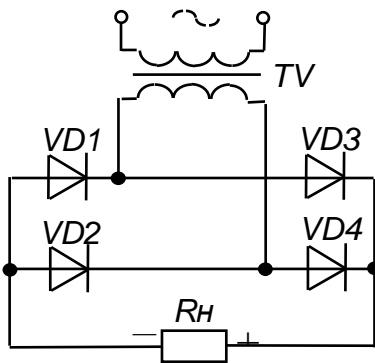
Задача 7

Резистор з опором 6 Ом підключений до джерела напруги $U = 1,5$ В. Для вимірювання струму підключено амперметр із внутрішнім опором 0,2 Ом. З якою похибкою проводяться вимірювання струму цим приладом?

Задача 8

Границя вимірювання амперметра – 100 мА, його внутрішній опір – 0,25 Ом. Визначити опір шунта, який необхідно застосувати для розширення границь вимірювання амперметра до 10 А.

Задачі для вивчення теми «Перетворювальні пристрої. Випрямлячі»



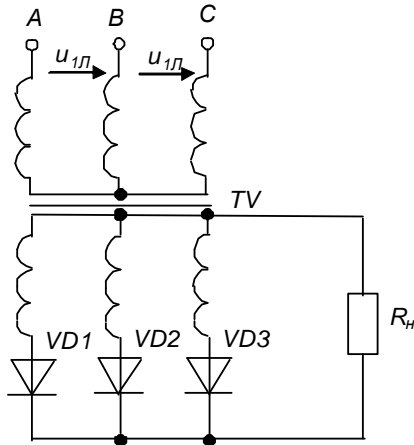
Задача 9

Визначте необхідні параметри напівпровідникових діодів для випрямляча і виберіть за допомогою табл. 4.1 відповідний тип діода, якщо відомо, що опір навантаження $R_n = 25$ Ом, випрямлений струм $I_d = 2000$ мА. Визначте також значення коефіцієнта пульсації випрямленої напруги. Знайдіть значення коефіцієнта трансформації трансформатора, підімкненого до мережі з напругою $U_1 = 220$ В (вважати, що прями опір діодів $R_{np} = 0$).

Таблиця 4.1 – Вихідні дані для розрахунку

Параметри діода	Тип діода								
	Д7А	Д202	Д207	Д217	Д226Г	Д242Б	Д302	КД102В	К202Г
$I_{ПР.СР.МАКС}$, мА	300	400	100	100	300	5000	1000	100	1000
$U_{ОБР.МАКС}$, В	50	100	200	800	400	100	200	400	100

Задача 10



дів $R_{np} = 0$).

Визначте необхідні параметри напівпровідникових діодів для випрямляча і виберіть за допомогою табл. 4.2 відповідний тип діода, якщо відомо, що опір навантаження $R_n = 600$ Ом, випрямлений струм $I_d = 75$ мА. Визначте також значення коефіцієнта пульсації випрямленої напруги. Знайдіть значення коефіцієнта трансформації трансформатора, підімкненого до мережі напругою $U_{1л} = 380$ В (вважати прямиий опір діодів $R_{np} = 0$).

Таблиця 4.2 – Вихідні дані для розрахунку

Параметри діода	Тип діода								
	Д7А	Д202	Д207	Д217	Д226Г	Д242Б	Д302	КД102В	К202Г
$I_{пр.ср.макс}$, мА	300	400	100	100	300	5000	1000	100	1000
$U_{обр.макс}$, В	50	100	200	800	400	100	200	400	100

РОЗДІЛ 4

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Відповідь студента оцінюється за національною шкалою «**відмінно**» або за шкалою ECTS «**A**», якщо він при вивченні модуля набрав більше 90 – 100 включно балів та:

- вільно володіє програмним матеріалом;
- послідовно дає логічні відповіді на поставлені запитання;
- правильно розв'язав практичну задачу;
- вільно відповідає на додаткові запитання;
- грамотно використовує знання теоретичного матеріалу при розв'язанні практичних задач;
- володіє логічним мисленням;
- вільно застосовує ЕОМ при розв'язанні практичних задач.

Відповідь студента оцінюється «**добре**» або «**B**», якщо він набрав більше 80 – 90 включно балів та:

- твердо володіє програмним матеріалом;
- грамотно і логічно дає відповіді на поставлені запитання;
- при викладенні матеріалу припускається тільки деяких помилок з другорядних запитань;
- правильно відповідає на додаткові запитання;
- правильно розв'язав практичну задачу;

- впевнено працює з ЕОМ.

Відповідь студента оцінюється «добре» або «С», якщо він набрав більше 70 – 80 включно балів та:

- твердо володіє програмним матеріалом;
- грамотно і логічно дає відповіді на поставлені запитання;
- при викладенні матеріалу припускається помилок із другорядних запитань;
- правильно відповідає на додаткові запитання;
- правильно розв'язав практичну задачу, але допустив помилки в одиницях вимірювання або чисто математичні помилки; вміє використовувати готові програмні матеріали при розв'язанні практичних задач.

Відповідь студента оцінюється «задовільно» або «D», якщо він набрав більше 60 – 70 включно балів та:

- твердо володіє основним програмним матеріалом;
- припускається деяких неточностей у формулюваннях та виведеннях основних залежностей;
- невпевнено відповідає на додаткові запитання;
- правильно, але не до кінця розв'язано задачу;
- вміє працювати з ЕОМ.

Відповідь студента оцінюється «задовільно» або «E», якщо він набрав більше 50 – 60 включно балів та:

- недостатньо твердо володіє основним програмним матеріалом;
- допускає неточності при формулюванні основних залежностей;
- неповністю розв'язано задачу;
- має слабкі навички роботи з ЕОМ.

Відповідь студента оцінюється «незадовільно з можливістю повторного складання» або «FX», якщо він набрав більше 25 – 50 включно балів та:

- слабо володіє основним програмним матеріалом;
- припускається грубих помилок при формулюванні, визначенні й виведенні основних залежностей;
- на додаткові запитання не відповідає або відповідає невпевнено і неправильно;
- практичну задачу не розв'язано;
- навички роботи з ЕОМ слабкі.

Відповідь студента оцінюється «незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни» або «F», якщо він набрав від 0 до 25 включно балів та:

- не володіє основним програмним матеріалом;
- навички роботи з ЕОМ слабкі.

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до самостійного вивчення дисципліни
«ЗАГАЛЬНА ЕЛЕКТРОТЕХНІКА»

*(для студентів усіх форм навчання
за напрямом підготовки 6.170202 “Охорона праці”)*

Укладач **САБАЛАЄВА** Наталія Олегівна

Відповідальний за випуск *А. Г. Сосков*

Редактор *С. В. Тимощук*

Комп'ютерне верстання *Н. О. Сабалаєва*

План 2012, поз. 317 М

Підп. до друку 28.05.2012 р.	Формат 60x84/16
Друк на ризографі.	Ум. друк. арк. 1,0
Зам. №	Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:
Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 4064 від 12.05.2011 р.