

Міністерство освіти і науки України
Державний вищий навчальний заклад
Новороздільський політехнічний коледж

Затверджую

Голова приймальної комісії,
директор ДВНЗ «Новороздільський
політехнічний коледж»



(підпис)

М.М. Барабан

« 30 »

березня

2017

ПРОГРАМА

фахових вступних випробувань

кваліфікованих робітників за професіями:

«Електромонтер з ремонту та обслуговування

електроустаткування», «Монтаж, обслуговування та ремонт

електротехнічних установок в АПК»

для здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня

молодший спеціаліст

спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

м. Новий Розділ
2017р.

1. ОПИС ОСНОВНИХ РОЗДІЛІВ ТА ЇХ КОРОТКИЙ ЗМІСТ

ВСТУП. Електрична енергія, її передача і розподіл. Основні етапи розвитку вітчизняної електроенергетики.

Значення електроніки для створення засобів управління, автоматизації і контролю складних виробничих процесів в різних галузях народного господарства.

Основний зміст дисципліни "Електротехніка та електроніки". Значення електротехнічної підготовки для засвоєння нової техніки і прогресивної технології.

РОЗДІЛ 1. ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

Тема 1.1. ЕЛЕКТРИЧНЕ ПОЛЕ

Поняття про електричне поле. Енергія електричного поля. Електричне поле в діелектрику і напівпровіднику. Конденсатор, його заряд і електрична ємність. Електричний пробій. Електроізоляційні матеріали.

Тема 1.2. ЕЛЕКТРИЧНІ КОЛА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

Електричний струм в металах, його напрямок. Джерела живлення. Електричне коло, його основні елементи і умовні позначення, які використовуються на схемах. Сила і густина струму, одиниці виміру. Електрорушійна сила джерела і напруга на його елементах. Енергія і потужність електричного кола, баланс потужностей. Закон Ома для ділянки кола. Електричний опір і провідність. Питомий опір і питома провідність. Резистор. Залежність опору від температури. Закон Ома для всього кола. Режими роботи кола: холостий хід, коротке замикання, змінне навантаження.

Перетворення електричної енергії в теплову. Закон Джоуля-Ленца. Нагрівання проводів. Питомо допустимий (номінальний) струм в проводі. Плавкі запобіжники. Вибір перерізу проводу в залежності від допустимого струму. Основні провідникові матеріали.

Послідовне, паралельне і змішане з'єднання резисторів. Втрати напруги в проводах ліній електропередач і допустиме його значення. Перший закон Кірхгофа. Другий закон Кірхгофа, його використання. Поняття про розрахунок складних кіл. Робота джерела в режимі генератора і споживача.

Тема 1.3. ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

Магнітне поле і його характеристики. Закон повного струму. Взаємодія магнітного поля і провідника з струмом. Електромагнітна сила.

Феромагнітні речовини і їх намагнічування. Криві намагнічування. Явища гістерезису. Втрати енергії при гістерезисі. Магнітом'яккі і магнітотверді матеріали. Матеріали з прямолінійною петлею гістерезиса і їх використання у вимірювальній і рахунковій техніці.

Магнітне коло. Електромагніти і їх практичне використання. Спрощений розрахунок електромагніта. Електромагнітна індукція. Е.р.с., яка індукована в контурі при вимірюванні магнітного потоку, зчепленого з контуром (формулювання Максвелла). Правило правої руки. Закон Ленца. Перетворення механічної енергії в електричну. Перетворення електричної енергії в механічну. Самоіндукція. Е.р.с. самоіндукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля. Взаємна індукція. Взаємна індуктивність. Вихрові струми і їх практичне значення.

Тема 1.4. ОДНОФАЗНІ ЕЛЕКТРИЧНІ КОЛА ЗМІННОГО СТРУМУ

Змінний струм, його визначення. Період і частота змінного струму.

Фаза, початкова фаза, зсув фаз. Діюче значення струму, напруга та е.р.с. Одержання синусоїдальної е.р.с. Кутова швидкість і кутова частота. Зображення синусоїдальних величин кривими – синусоїдами та обертаючими векторами. Векторна діаграма.

Особливості кіл змінного струму. Коло змінного струму з активним опором. Векторна діаграма, криві струму, напруги та потужності. Середня (активна) потужність. Коло змінного струму з індуктивністю. Векторна діаграма; криві струму, напруги та потужності. Реактивний індуктивний опір. Середня і максимальна (реактивна) потужності. Коло змінного струму з ємністю.

Загальний випадок послідовного з'єднання активного, індуктивного і ємнісного опорів. Векторна діаграма. Розкладка напруг на активні і реактивні складові. Резонанс напруг, умови резонансу напруг.

Загальний випадок паралельного з'єднання активно-індуктивних і ємнісних опорів. Векторна діаграма. Розкладання струмів на активні і реактивні складові. Резонанс струмів, умови резонансу струмів. Техніко-економічні значення реактивної потужності в електричних системах. Використання конденсатора для компенсації реактивної потужності.

Тема 1.5. ТРИФАЗНІ КОЛА

Порівняння однофазної і трифазної систем змінних струмів. Генерування трифазної е.р.с. Чотирипровідна трифазна система при з'єднанні котушок генератора та споживачів у зірку. Фазові і лінійні напруги генератора і споживача. Співвідношення між фазовими і лінійними напругами. Рівномірне і нерівномірне навантаження. Фазові і лінійні струми. Векторна діаграма напруг та струмів. Нейтральний (нульовий) провід та його значення.

З'єднання котушок генератора в трикутник; недоліки цього з'єднання. З'єднання споживачів в трикутник. Залежність між фазовими і лінійними струмами. Векторна діаграма напруг та струмів. Потужність трифазного кола при з'єднанні споживачів в зірку і трикутник.

2. ОРІЄНТОВАНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВИНОСЯТЬСЯ НА ФАХОВЕ ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ

1. Зобразіть картину електричного поля позитивно точкового заряду. В якому напрямі стане рухатися пробний негативний заряд, який розташований в цьому полі ?
2. Яке поле називається електростатичним?
3. Що таке напруженість електричного поля? Чи має ця величина напрямок?
4. В яких одиницях вимірюють напруженість електричного поля?
5. Що називається напругою між двома точками поля? Наведіть зв'язок між напруженість і напругою?
6. Напруженість електричного поля у поверхні Землі $E = 130$ В/м. Чому дорівнює напруга між головою людини, який має зріст 1,7 м, і його ногами? **Відповідь:** 221 В.
7. Дайте визначення потенціалу. Вирахуйте потенціали анода і сітки електронної лампи відносно катода, якщо дано, що для переносу електрона з зарядом $-1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл із катода на анод потрібно виконати роботу $4 \cdot 10^{-17}$ Дж, а з катода на сітку $1,6 \cdot 10^{-18}$ Дж. **Відповідь:** 250 В, 10 В.
8. Чи можна вважати водний розчин лугу провідником другого роду? Для яких провідників характерна електрона електропровідність?
9. Яким зарядом володіє конденсатор ємністю 2 мкФ, якщо напруга між його пластинами дорівнює 100 В? **Відповідь:** $2 \cdot 10^{-4}$ Кл.
10. Напишіть формулу для ємності плоского конденсатора. Як зміниться його ємність, якщо одночасно зменшити площу пластин в 2 рази, а відстань між ними в 3 рази? **Відповідь:** збільшиться в 1,5 разів.
11. Визначте ємність плоского конденсатора, якщо площа його пластин дорівнює $0,001$ м², а відстань між пластинами 0,1 мм, а відносна діелектрична проникливість дорівнює 7,0. **Відповідь:** $0,62 \times 10^{-9}$ Ф.
12. Скільки пластин площею $0,01$ м² потрібно скласти, щоб одержати конденсатор ємністю 1 мкФ, якщо в якості діелектрика використана лакотканина товщиною 0,05 мм з відносною діелектричною проникливістю, яка дорівнює 50 ? **Відповідь:** 11.
13. Визначте енергію, накопичену в конденсаторі ємністю 10 мкФ при напрузі на пластинках 100 В. **Відповідь:** 0,05 Дж.
14. Три конденсатори ємністю 3, 6 і 2 мкФ з'єднали спочатку паралельно, а потім послідовно. У скільки разів змінилася їх загальна ємність? **Відповідь:** в 11 раз.
15. Поясніть явище поляризації діелектрика. Чому поляризовані атоми послаблюють зовнішнє поле?
16. Перерахуйте основні типи діелектриків: газоподібних, рідких і твердих. Які з них використовуються в електричних апаратах і електричних машинах?
17. При випробуванні в стандартному розряднику трансформаторної олії пробій настав при напрузі 25 кВ. Застосовуючи пробивну напругу для олії 1000 кВ/м, визначте відстань між електродами розрядника. **Відповідь:** 2,5 см.
18. Що називається електричним струмом? Вкажіть його напрям у зовнішньому і внутрішньому колах джерела електричної енергії ?

19. Приведіть приклади джерел електричного струму в яких механічна і хімічна енергія перетворюються в електричну.
20. Накресліть схему електричного кола, яке складається з джерела струму, вимикача, запобіжників, та трьох резисторів: R_1 з'єднано з R_2 і R_3 послідовно, R_2 з R_3 з'єднано паралельно. Покажіть на схемі вітки, вузли, контури та вкажіть їх кількість.
21. Дайте визначення електрорушійної сили джерела, напруги на затискачах і внутрішнього падіння напруги.
22. Дано два джерела струму з опорами 0,1 і 0,5 Ом. Яке із них потрібно вибрати, щоб змінна струму навантаження в меншій мірі впливало на значення напруги на його затискачах ?
23. Напишіть закон Ома для всього кола і для одної її ділянки: зовнішньої і внутрішньої?
24. Чи можна вважати, що напруга на кінцях якого-небудь резистора одночасно являється падінням напруги в ньому?
25. Напишіть формули для визначення опору провідника через його питомий опір і електричну провідність. Як зміниться опір провідника при одночасному збільшенні його довжини в чотири рази, а діаметр в два рази? **Відповідь:** залишиться попереднім.
26. Для визначення довжини мідного проводу котушки, до якої прикладена напруга 4 В і визначили струм в колі, який виявився рівним 0,5 А, діаметр проводу 0,8 мм. Знайдіть довжину проводу, якщо провідність міді $53 \text{ м}/(\text{Ом} \cdot \text{мм}^2)$. **Відповідь:** 213.
27. Напишіть формули для визначення потужності, яка втрачається в резисторі опором R , через квадрат струму і опору; квадрат напруги і опору; струм і напругу.
28. Яке явище називається коротким замиканням кола? Як захистити коло від струму короткого замикання?
29. Напишіть формулу для визначення втрати напруги в провідниках. Чому дорівнює к.к.д. лінії електропередачі напругою 220 В, якщо в ній втрачається 10 В? **Відповідь:** 94,5 %.
30. Виведіть формули для визначення загального опору кола у двох випадках: а) послідовно ввімкнені резистори R_1, R_2, R_3, R_4 ; б) паралельно ввімкнені резистори R_1, R_2, R_3 .
31. Послідовно ввімкнені три резистора : $R_1=10 \text{ Ом}$; $R_2 = 15 \text{ Ом}$; $R_3 = 6 \text{ Ом}$. Чому дорівнює загальний опір кола? Яке падіння напруги буде на третьому резисторі, якщо в коло прикладена напруга, яка дорівнює 62 В? **Відповідь:** 31 Ом, 12 В.
32. Резистори, які вказані в попередньому запитанні, з'єднали паралельно і включили в коло з напругою 60 В. Чому дорівнює загальний опір кола і струм в другому резисторі? **Відповідь:** 3 Ом, 4 А.
33. Дві лампи напругою 200 і 25 Вт, розраховані на напругу 127 В, з'єднали послідовно і включили в мережу з напругою 220 В. Яке розжарення буде в кожній лампі?
Відповідь: напруга на лампах $U_1 = 24 \text{ В}$, $U_2 = 196 \text{ В}$. Світіння лампи потужністю 200 Вт практично відсутнє.
34. Напишіть формули для е.р.с. джерела, яке працює в режимі споживача і в режимі генератора. Які напрямки в цих випадках має е.р.с. і струм в лінії?
35. Сформулюйте другий закон Кірхгофа для замкнутого контура із декількома е.р.с. Як в цьому випадку визначається знак кожної е.р.с.?
36. Яке коло називається складним? Які закони використовують для його розрахунку?
37. Складне коло має чотири вузли і п'ять віток. Скільки рівнянь для його розрахунку треба написати за допомогою першого і другого законів Кірхгофа? **Відповідь:** 3 за першим і 2 за другим законом Кірхгофа.
38. Визначте напругу на навантаженні при живленні її чотирма послідовно з'єднаними джерелами із е.р.с., яка дорівнює 6 В, і внутрішнім опором 20 Ом кожний, якщо струм в колі дорівнює 0,1 А. **Відповідь:** 16 В.
39. Напишіть формули для визначення е.р.с. батареї і її внутрішнього опору при послідовному і паралельному з'єднанні джерел.
40. Що називається магнітним полем? Накресліть магнітне поле навколо прямолінійного провідника з струмом, кільцевого струму і котушки з струмом?
41. Приведіть визначення основних магнітних величин і їх одиниць вимірювання і індукції, магнітного потоку, напруженості, абсолютної магнітної проникливості, намагнічуючої сили.
42. Визначте магнітний потік в магнітопроводі, поперечний переріз якого дорівнює $2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$, а магнітна індукція 0,8 Тл. **Відповідь:** $1,6 \cdot 10^{-4} \text{ Вб}$.

43. При внесенні в магнітне поле сталю бруска магнітна індукція в ньому виявилась в 500 раз більша магнітної індукції, що створюється тим же полем в повітрі. Чому дорівнює абсолютна магнітна проникливість сталю бруска?
Відповідь: $6,28 \cdot 10^4$ Гн/м.
44. Виведіть формулу для визначення напруженості магнітного поля на осьовій лінії кільцевої котушки.
45. Напишіть формулу, яка зв'язує магнітну індукцію, напруженості і абсолютну магнітну проникливість.
46. Визначте індукцію магнітного поля, якщо на поміщений в поле провідник довжиною 1 м з опором 10 Ом, який приєднаний до джерела з напругою на затискачах 50 В, діє сила 0,5 Н.
Відповідь: 0,1 Тл.
47. Від яких величин залежить електромагнітна сила, яка діє на провідник з струмом в магнітному полі? Як визначити напрямок цієї сили? В яких одиницях вимірюють всі величини, які входять в формулу для електромагнітної сили?
48. Як формулюють і записують математично закон повного струму?
49. Визначити напруженість магнітного поля, що створюється котушкою, що має 100 витків, якщо через неї проходить струм 15 А, а довжина середньої силової лінії магнітного поля 2 м.
Відповідь: 750 А/м.
50. Яке розривне зусилля діє на кожний метр алюмінієвої оболонки двохжильного кабелю, якщо по його жилах, які знаходяться на відстані 10 мм одна від одної проходить струм, дорівнює 200 А? Магнітна проникливість ізоляції жил рівна 1,0.
Відповідь: 0,8 Н/м.
51. В чому суть намагнічування феромагнітних матеріалів? Накресліть початкову криву намагнічування сталі. Чому її останню ділянку називають *ділянкою магнітного насичення*?
52. Який характер має петля гістерезис для магнітом'яких і магнітотвердих матеріалів? Як залежать втрати на гістерезис від площі петлі?
53. Опишіть порядок розрахунку магнітного кола, якщо дано його розміри і магнітний потік або індукція.
54. Сформулюйте принцип електромагнітної індукції. Чому при рухові провідника в магнітному полі відбувається розподіл зарядів в провіднику?
55. Як визначити значення і напрям е.р.с., наведеної в провіднику, що рухається в магнітному полі?
56. Літак з розмахом крил 20 м летить горизонтально із швидкістю 1800 км/год. Визначте індукцію магнітного поля Землі (її вертикальну складову), якщо різниця потенціалів між кінцями крил дорівнює 0,5 В.
Відповідь: $5 \cdot 10^{-5}$ Тл.
57. Сформулюйте закон Ленца.
58. Виведіть формулу для визначення е.р.с. в контурі при його переміщенні в магнітному полі. Про що говорить знак мінус в цій формулі?
59. Визначте е.р.с. в котушці із числом витків 250, якщо магнітний потік, що пронизує її, зростає із швидкістю 0,01 Вб/с.
Відповідь: -2,5 В.
60. Поясніть суть явища самоіндукції. Від яких факторів залежить е.р.с. самоіндукції? Який напрямок має вона при збільшенні і зменшенні струму в колі?
61. Визначте е.р.с. самоіндукції в котушці з індуктивністю 0,1 Гн, якщо струм в котушці рівномірно зростає із швидкістю 20 А/с.
Відповідь: -2 В.
62. Поясніть принцип виникнення вихрових струмів в сталюх магнітопроводах електричних машин і трансформаторів. Як впливають ці струми на роботу машин?
63. Яким чином можна отримати е.р.с. синусоїдальної форми і від яких факторів залежить її значення?
64. Що називають *миттєвим, амплітудним і діючим значеннями струму і напруги*? До яких із цих значень відносяться стандартні напруги 127, 220, 380, 660 В?
65. Виведіть залежність частоти змінного струму від частоти обертання рамки і числа пар полюсів машин.
66. Визначте період і частоту змінного струму, якщо кутова частота дорівнює 314 рад/с.
Відповідь: 0,02 с, 50 Гц.

67. Що називається *початковим фазовим кутом* і *кутом зсуву фаз*? Як визначити кут зсуву фаз між двома е.р.с., використовуючи їх хвильові діаграми?
68. Як визначити, яка із синусоїдальних величин випереджає по фазі іншу?
69. Накресліть графіки струму, напруги, потужності і векторну діаграму для кола з активним опором. Який вигляд має закон Ома для цього кола?
70. В коло попереднього прикладу включили котушку із індуктивністю $L=0,01$ Гн. Визначте її індуктивний опір.
Відповідь : 3,14 Ом.
71. Визначте опір конденсатора ємністю 5 мкФ при частоті змінного струму 50 Гц. При якій частоті його опір зменшиться в 10 раз ?
Відповідь : 637 Ом, 500 Гц.
72. Конденсатор і електричну лампу з'єднали послідовно і включили в мережу змінного струму із напругою 220 В і частотою 50 Гц. Яку ємність повинен мати конденсатор, щоби лампа потужністю 60 Вт і напругою 127 В мала нормальне розжарення ?
Відповідь : 8,3 мкФ.
73. Накресліть векторну діаграму кола при паралельному з'єднанні реальної котушки і конденсатора без втрат.
74. Як визначити струм в нерозгалуженій частині кола при паралельному з'єднанні опорів?
75. Напишіть умови, коли наступить в колі резонанс струмів і накресліть для такого випадку векторну діаграму. В колі реактивна котушка і конденсатор без втрат.
76. Чому підвищення реактивної потужності споживача приводить до необхідності збільшення встановленої потужності генераторів і трансформаторів?
77. Що називається *коефіцієнтом реактивної потужності* ?
78. Яку реактивну потужність називають *оптимальною*?
79. Які переваги має трифазна система перед однофазною?
80. Як одержати трифазну систему е.р.с.? Як стандартні напруги використовуються для трифазних кіл?
81. Накреслити схеми незв'язаної та зв'язаної систем; для зв'язаної системи – при з'єднанні котушок генератора і споживача зіркою та трикутником. Покажіть на схемі фазні та лінійні напруги.
82. Наведіть співвідношення між фазними та лінійними напругами і струмами при з'єднанні зіркою та трикутником.
83. Кожна фаза котушки трифазного електродвигуна розрахована на напругу 380 В. Як треба з'єднати котушки при лінійній напрузі мережі 380 і 660 В ?
84. Три однакових резистори з'єднали зіркою і включили в мережу із лінійною напругою $U_{ном}$. Потім резистори з'єднали трикутником і включили в цю ж мережу. У скільки разів змінились лінійні струми при такому переключенні резисторів ?
Відповідь : в 3 рази.
85. В яких випадках використовують чотирипровідну систему ? Яка в ній роль нульового проводу ?
86. Визначити лінійні струми, накресліть векторну діаграму, із якої графічно знайдіть струм в нульовому проводі. .
Відповідь : $I_A= 38$ А; $I_B= 44$ А; $I_C= 38$ А; $I_0= 47$ А.
87. Чому в нульовому проводі не дозволяється встановлювати запобіжник? Чи є аварійним режимом обрив нульового проводу при з'єднанні трифазного генератора і споживача: а) при симетричному навантаженні ; б) при несиметричному навантаженні?
88. Як визначити активну, реактивну і повну потужності в трифазному колі при симетричному і несиметричному навантаженні?
89. Визначте активну потужність трифазного споживача, з'єданого "зіркою", який має в кожній фазі активний та індуктивний опір. Повний опір фази дорівнює 9 Ом, коефіцієнт потужності фази $\cos \varphi = 0,7$. Лінійна напруга мережі $U_{ном.} = 380$ В.
Відповідь: 11,25 кВт.

Основна:

1. Попович В. С., Николаев С. А. Общая электротехника с основами электроники. - М. Энергия, 1977.
2. Данилов И. А., Иванов П. М. Общая электротехника с основами электроники. М. Высшая школа, 1989.
3. Гаврилюк В. А. И др. Общая электротехника с основами электроники. - Киев: Высшая школа, 1980.
4. Харченко В. М. Основы электроники. М.: Энергоиздат, 1982.
5. В. Г. Герасимов. Основы промышленной электроники. М.: Высшая школа, 1978.
6. Березкина и др. Задачник по общей электротехнике с основами электроники. М. : Высшая школа, 1983.

Додаткова:

7. Евдокимов Ф. Е. Общая электротехника. М. : Высшая школа, 1990.
8. Михин А. Я, Электротехника. Высшая школа, 1991.
9. Рабинович Э. А. Сборник задач и упражнений по общей электротехнике. М. : Энергия, 1978.

Інтернет-ресурси

uk.wikipedia.org/wik

msk.edu.ua/s-k/downloads/electro/marchenko.pdf

window.edu.ru/library/pdf2txt/855

www.eba.com.ua/uk/lobbying/successes

www.ex.ua