МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Вінницький національний аграрний університет

Ладижинський коледж

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор коледжу
_____ О.В.Цуркан
«19» 02 2018 р

Програма вступного випробування з фахових дисциплін підготовки кваліфікованих робітників

для вступу на освітньо-кваліфікаційний рівень

«молодший спеціаліст» за спеціальністю

141 «Енергетика, електротехніка та електромеханіка»

РОЗГЛЯНУТО ТА СХВАЛЕНО
на засіданні циклової комісії
електротехнічних дисциплін
коледжу
« » 02 2018р
Протокол №

Голова _____ Недипіч.М.С.

Програма вступного фахового екзамену складена для випускників освітньо-кваліфікаційного рівня «кваліфікований робітник», які навчались за професіями 7241.2 «Слюсар-електрик з ремонту електроустаткування», 7241.2 «Електромонтер з ремонту повітряних ліній електропередачі»,7241.1 «Слюсар- електромонтажник», 7241.1 «Електромонтер з ремонту та обслуговування електроустаткування» 7241.1 «Електромонтер з обслуговування підстанції» 7241.2 «Електромонтер з експлуатації розподільних мереж» для вступу на освітньо-кваліфікаційний рівень «молодший спеціаліст» за спеціальністю 5.10010102 «Монтаж, обслуговування та ремонт електротехнічних установок в агропромисловому комплексі».

Програма розроблена на основі типових навчальних планів підготовки кваліфікованих робітників за професіями 7241.2 «Слюсар-електрик з ремонту електроустаткування», 7241.2 «Електромонтер з ремонту повітряних ліній електропередачі»,7241.1 «Слюсар-електромонтажник», 7241.1 «Електромонтер з ремонту та обслуговування електроустаткування» 7241.1 «Електромонтер з обслуговування підстанції» 7241.2 «Електромонтер з експлуатації розподільних мереж» з Державного стандарту професійно-технічної освіти ДСПТО 7233.1Д29061-2006 та ДСПТО 7212.2Д29015-2006, затвердженого Міністерством освіти і науки України.

1. Електромонтажні роботи

Виду електромонтажних робіт. Послідовність проведення монтажних робіт. Матеріали й інструменти, застосовувані при електромонтажних роботах.

Марки проводів і кабелів. Способи прокладки їх у різних приміщеннях. Вибір проводів і кабелів у залежності від навколишнього середовища. Визначення необхідного перетину проводів по допустимій величині струму, механічній міцності і припустимому спаданню напруги.

Послідовність операцій при прокладці і кріпленні проводів і кабелів на роликах, скобах і в трубах.

З'єднання, відгалуження й окінцювання мідних проводів і кабелів. Особливості з'єднання відгалуження й окінцювання алюмінієвих проводів і кабелів.

Правила прокладки кабелів і проводів.

Сучасні вимоги і нові технічні рішення за технологією прокладки, з'єднання й окшщювання проводів і кабелів. Вимоги безпеки праці.

Підготовчі монтажні роботи. Технологія й інструмент.

Вибір і підготовка траси. Способи виконання розмітки трас, пристосування, інструменти. Нормовані відстані при розмітці трас. Ручне і механізоване виконання пробивних робіт; пробивання і свердлення отворів, гнізд, борозен у цегельних, бетонних і інших підставах.

Електричні, пневматичні і піротехнічні інструменти. Загальні зведення про пристрій, принципи дії і технічні дані електродрилів з насадками ударно-обертальної дії. Робочий інструмент, оснащений пластинками з твердих сплавів (свердла, бури, шлямбури, коронки).

Кріпильні роботи. Види опорних і кріпильних деталей. Способи установки оперних і кріпильних деталей для електропроводок.

Установка заставних частин. Кріплення за допомогою розпірних металевих і пластмасових дюбелів, що забиваються ручним і піротехнічним оправленнями. Пристрій оправлень, правила користування ними. Кріплення за допомогою будівельно-монтажного пістолета, зведення про його пристрій і про приналежності до пістолета.

Кріплення деталей електропроводок і настановних виробів приклеюванням.

Розбір електричних схем на планах. Умовні позначки на схемах. Визначення по кресленню кількості матеріалів, необхідних для проведення електромонтажних робіт.
Електромонтажні роботи на щитах і пультах керування, Монтаж і ревізія електродвигунів, електротеплового устаткування, апаратів керування і захисту. Заземлення електроустановок. Перевірка опору ізоляції і заземлення.
Перевірка електромонтажних робіт. Іспит електроустаткування при холостому ході і під навантаженням.
Виконання операцій при ремонті пакетних перемикачів, терморегуляторів, електроконтактних манометрів і термометрів.
Настроювання приладів на захисний режим роботи.
Вимір електричного опору ізоляції нагрівального елемента в гарячому і холодному стані після ремонту. Визначення дійсної споживаної потужності.

2. Електротехніка

ТЕМА 1. Постійний струм та кола постійного струму

Теплова дія струму. Закони Ома і Джоуля-Ленца, Нагрівання проводів. Максимально припустимий (номінальний) струм у проводі. Вибір перерізу проводу в залежності від максимально припустимого струму у проводі.
Джерела постійного струму, їх електрорушійна сила, внутрішній опір, напруга на затискачах, зображення на схемах.
Кола постійного струму: паралельне, послідовне та змішане з'єднання елементів. Закон Ома для повного кола. Закони Кірхгофа. Основні методи розрахунку кіл постійного струму (метод контурних струмів, метод вузлових потенціалів, метод еквівалентного джерела). Втрата напруги у проводах.
Розрахунок перерізу проводів за заданою величиною максимально припустимої втрати напруги.
Поняття про нелінійні кола постійного струму.

ТЕМА 2. Електромагнетизм

Простіші магнітні поля: магнітне поле провідника зі струмом, соленоїда та постійного магніту.
Основні характеристики магнітного поля: напруженість, магнітна індукція, магнітний потік, магнітна проникність.
Парамагнітні, діамагнітні та феромагнітні матеріали. Намагнічування тіл. Явище гістерезису. Електромагніти.
Закон повного струму. Магнітний опір. Розрахунок магнітних кіл.
Провідник зі струмом у магнітному полі. Взаємодія паралельних провідників зі струмом. Явище електромагнітної індукції, її практичне використання (поняття про трансформатор). Індуктивність. Розрахунок індуктивності котушки без осереддя. Поняття про індуктивність котушки з осередлям.
Самоіндукція, величина та напрями електрорушійної сили самоіндукції. Взаємоіндукція. Взаємна індуктивність. Вихрові струми та їх використання.

ТЕМА 3. Змінний струм та кола змінного струму

Синусоїдальний змінний струм. Отримання змінного струму. Графічне зображення змінного струму. Період і частота. Кутова частота. Фаза, зсув фаз. Векторне зображення змінного струму та напруги.

Активний опір провідників. Коло змінного струму з активним опором; графіки і векторна діаграма струму і напруги; закон Ома. Кола змінного струму з індуктивністю; індуктивний опір; графіки і векторна діаграма струму і напруги; закон Ома. Ємність у колі змінного струму; ємнісний опір; графіки і векторна діаграма струму і напруги; закон Ома.

Послідовне, паралельне та змішане з'єднання однотипних елементів кіл змінного струму. Послідовне й паралельне з'єднання активного, індуктивного та ємнісного опорів. Еквівалентний опір та еквівалентна провідність кіл, їх активна і реактивна складові. Трикутники опорів і векторні діаграми. Активна, реактивна та повна потужності в колі змінного струму. Трикутник потужностей, коефіцієнт потужності.

Послідовне і паралельне з'єднання індуктивності та ємності. Резонанси напруг і струмів, векторні діаграми. Частотні та енергетичні характеристики резонансних кіл. Синусоїдальні струми і напруги в комплексній формі, потужність в комплексній формі. Розрахунок електричних кіл змінного струму з використанням комплексних чисел. Поняття про несинусоїдальний змінний струм та про нелінійні кола змінного струму.

Трифазна система змінного струму, її графічне зображення та векторні діаграми. З'єднання обмоток генератора І споживача зіркою та трикутником. Кількісне співвідношення між фазними і лінійними струмами й напругами при з'єднанні зіркою і трикутником. Рівномірне й нерівномірне, симетричне й несиметричне навантаження, роль нульового проводу. Активна, реактивна й повна потужності у трифазній мережі.

ТЕМА 4. Електричні та радіотехнічні вимірювання. Електро-вимірювальні прилади

Значення і роль електричних та радіотехнічних вимірювань. Методи і похибки вимірювань. Клас точності приладів. Класифікація електровимірювальних приладів.

Будова та принцип роботи вимірювальних приладів магнітоелектричної, електромагнітної, електродинамічної, індукційної, цифрової та інших систем. Шкали приладів. Чутливість приладів.

Вимірювання струму та напруги. Схеми включення амперметра і вольтметра. Розрахунок шунтів та додаткових опорів. Вимірювання опорів. Вимірювальні мостові схеми та омметри. Вимірювання опорів ізоляції проводів.

Вимірювання потужності та енергії. Схеми включення ватметрів та лічильників.

Вимірювання потужності у три- та чотирипровідній трифазній мережі змінного струму. Вимірювання коефіцієнта потужності. Вимірювання індуктивності та ємності. Частотоміри.

Вимірювання неелектричних величин за допомогою електровимірювальних приладів. Основні типи чутливих елементів, їх статичні характеристики та чутливість.

ТЕМА 5. Трансформатори

Принцип дії та будова трансформаторів. Коефіцієнт трансформації. Режим роботи трансформатора: режим холостого ходу, режим короткого замикання, режим навантаження. Коефіцієнт корисної дії трансформатора. Коефіцієнт навантаження. Векторні діаграми при різноманітних режимах роботи трансформатора, витрати потужності. Використання трансформаторів при передачі електроенергії на великі відстані. Вимірювальні трансформатори. Трифазні трансформатори. Групи з'єднання обмоток. Паралельна робота трансформаторів.

Автотрансформатори, будова, принцип дії, основні характеристики автотрансформаторів та області застосування.
Зварювальні трансформатори. Магнітні підсилювачі.

ТЕМА 6. Електричні машини

Електричні машини змінного струму. Обертове магнітне поле. Принцип дії та будова асинхронних двигунів короткозамкненим та фазним роторами. Синхронна швидкість обертання магнітного поля. Ковзання. Обертовий момент.

Коефіцієнт корисної дії. Механічна характеристика асинхронного двигуна. Способи реверсування. Регулювання швидкості обертання асинхронних машин. Область застосування асинхронних електричних машин.

Принцип дії та будова синхронних електричних машин змінного струму. Обертовий момент. Коефіцієнт корисної дії. Зовнішня та регулювальна характеристики. Пуск у хід, реверсування та регулювання швидкості обертання синхронних машин. Оберненість синхронних електричних машин.
Синхронні генератори, синхронні компенсатори. Синхронні двигуни трифазні та однофазні.

Електричні машини постійного струму. Принцип дії та будова генератора постійного струму. Електрорушійна сила. Реакція якоря. Комутація струму. Додаткові полюси. Способи збудження: незалежне, послідовне, паралельне, змішане. Основні характеристики генератора постійного струму. Паралельна робота генераторів.

Принцип дії та будова двигуна постійного струму. Протиелектрорушійна сила якоря. Обертовий момент. Двигуни з паралельним, послідовним та змішаним збудженням. Схеми включення, пуск, регулювання швидкості обертання двигунів, їх реверсування. Втрати та коефіцієнт корисної дії машин постійного струму. Оберненість машин постійного струму. Використання машин постійного струму. Обертальні перетворення.

3. Електроматеріалознавство

ТЕМА 1. Основні відомості про електротехнічні матеріали

Поняття про електротехнічні матеріали: провідникові, електроізоляційні, напівпровідникові, магнітні, електровугільні та допоміжні.

Застосування електротехнічних матеріалів в електричних машинах, апаратах, установках, пристроях і лініях електропередач.

ТЕМА 2. Основні параметри електротехнічних матеріалів

Електричні параметри. Питомий електричний опір, температурний коефіцієнт питомого опору, діелектрична проникність, тангенс кута діелектричних утрат, електрична міцність.
Механічні параметри. Межа міцності матеріалу при розтяганні, межа міцності матеріалу при стиску, межа міцності матеріалу при статичному вигині, ударна в'язкість.

Теплові параметри. Температура плавлення, температура розм'якшення, теплостійкість, нагрівостійкість, холодостійкість, температура спалаху пару.

Фізико-хімічні параметри. Кислотне число, в'язкість, водопоглинаємість, тропічна стійкість.

ТЕМА 3. Провідникові матеріали і вироби

Основні властивості провідникових матеріалів. Будова провідникових матеріалів. Структура сплавів. Поняття про теплопровідність, коефіцієнт теплопровідності.

Механічні властивості металів: пружна і пластична деформація, межа міцності; границя витривалості матеріалу.

Електричні властивості металів: електропровідність і її залежність від температури, механічного навантаження, кількості домішок і ступеня деформації; питомий електричний опір і питома провідність.

Провідникові матеріали з малим питомим опором. Призначення, основні параметри, питомий опір, температурний коефіцієнт питомого опору. Поняття про надпровідність.

Провідникова мідь, її електричні, механічні (фізико-хімічні) властивості, марки, застосування.

Сплави на основі міді, бронзи і латуні. Провідниковий алюміній. Сплави з кремнієм і цинком (марганцем).

Провідникове залізо та сталь.Свинець. Срібло, платина. Вольфрам, молібден.

Провідникові матеріали з великим питомим опором. Призначення, основні параметри, питомий опір, температурний коефіцієнт питомого опору, застосування.

Жаростійкі провідникові сплави: ніхроми, фероніхроми, фехралі і кульгали.

Електровугільні матеріали: на основі природного графіту, нафтового і пакового коксу, сажі, антрациту, деревного вугілля; добавки в суміші - металеві порошки: мідь, свинець, олово; сполучні пластифікуючі речовини.

Вироби з електровугільних матеріалів: графітні щітки, (вугольнографітні щітки, металографітні щітки). Електрографітні щітки.

Провідникові вироби. Обмотувальні проводи з емалевою, волокнистою, плівковою та емалево-волокнистою ізоляцією.

Монтажні проводи - з гумовою і полівінілхлоридною ізоляцією. Проводи настановні і шнури. Кабелі з гумовою, пластмасовою і паперовою ізоляцією.

ТЕМА 4. Напівпровідникові матеріали

Основні властивості напівпровідникових матеріалів. Поняття про електронну провідність. Поняття про вольт-амперну характеристику напівпровідників, залежність їх від температури.

Основні напівпровідникові матеріали: германій, кремній, арсенід галію, селенів кристалічний, бор, карбід кремнію.

Кристалічна структура германію, кремнію, селену, телуру. Електропровідність чистих та домішкових напівпровідників. Донори та акцептори в напівпровідниках. Електронні і діркові напівпровідники.

Основні характеристики сучасних напівпровідників. Нелінійна залежність електричного опору та струму від доданої напруги. Вплив зовнішніх умов (температура, світловий потік та ін.) на електропровідність напівпровідників. Застосування напівпровідників. Основні напівпровідникові вироби.

ТЕМА 5. Діелектрики

Основні властивості діелектриків. Електропровідність, питомий об'ємний опір, питомий поверхневий опір, питома провідність та їхня залежність від температури. Поляризація діелектриків. Поняття про сегнетоелектрики. Діелектрична проникність і тангенс кута діелектричних утрат. Втрати енергії в діелектриках при постійній і перемінній напругах.

Пробій діелектриків - тепловий і електричний. Електрична міцність діелектриків. Поняття про пробій рідких і твердих діелектриків. Механічні параметри діелектриків. Теплові параметри діелектриків. Основні фізико-хімічні параметри діелектриків.

Газоподібні діелектрики. Призначення, основні параметри: щільність, електрична міцність, теплопровідність; застосування.

Основні газоподібні діелектрики: повітря, азот, водень, вуглекислий газ.

Електропровідність газів, поняття про іонізацію (ударна іонізація газів). Вольт-амперна характеристика. Пробій газів на границі з твердим тілом.

Рідкі діелектрики. Призначення, вимоги до них, основні властивості, застосування. Основні параметри рідких діелектриків: пробивна напруга, в'язкість, температура спалаху, температура застигання, електрична міцність. Олії нафтові, ізоляційні для трансформаторів.

Синтетичні рідкі діелектрики: совол, совтол, ПЕСД, октол і ін..

Тверді органічні діелектрики. Полімеризаційні органічні діелектрики: поліетилен, полівінілхлорид, органічне скло, капрон; поліформальдегід, поліхлорвініловий пластакат. Поліконденсаційні органічні діелектрики: резольні, новолачні, епоксидні, поліефірні, поліамідні смоли, лавсан, фторопласт- 4.

Плівкові електроізоляційні матеріали: плівки з фторопласта - 4, лавсанові і поліамідні плівки.

Електроізоляційні лаки, їх види за призначенням: просочувальні, покривні, що клеять. Способи сушіння лаків. Види лаків у залежності від лакової основи: смоляні, масляно-бітумні. Ефірно-целюлозні лаки. Електроізоляційні емалі: гліфталеві, епоксидні.

Термопластичні компаунди: просочувальні, заливальні бітумні.

Волокнисті електроізоляційні матеріали: електроізоляційні папери і картони, стрічки (микалентні папери), конденсаторний, телефонний папір тощо.

Електроізоляційні лакотканини: бавовняні, шовкові, скляні.

Електроізоляційні пластмаси: термопластичні, термореактивні.

Шаруваті електроізоляційні пластмаси: гетинакс, текстоліт, склотекстоліт. Древеношарові пластмаси. Намотані електроізоляційні вироби: паперово-бакелітові трубки і циліндри. Електроізоляційні гуми.

Тверді неорганічні діелектрики. Природна електроізоляційна слюда: мусковіт, флігопіт, конденсаторна слюда; клейові слюдяні матеріали: міканіти (мікафолій, микаленти). Слюдинітові електроізоляційні матеріали: слюдинітові папери, слюдинити (слюдинитофолій і слюдинітові стрічки). Слюдопластові матеріали. Електрокерамічні матеріали: електротехнічна порцеляна, стеатит, конденсаторна кераміка. Сегнетокераміка. Електроізоляційні стекла: неорганічні, безлужні і малолужні.

ТЕМА 6. Магнітні матеріали

Основні властивості і характеристики магнітних матеріалів, вимоги до них, призначення, застосування. Утрати на перемагнічування і на вихрові струми. Вплив хімічного складу і механічних обробок на магнітні властивості. Класифікація магнітних матеріалів.

Магнітом'які матеріали. Призначення, властивості, застосування. Технічно чисте залізо та електротехнічна листова сталь; склад, основні характеристики (текстуровані електротехнічні сталі холодної прокатки), марки, застосування.

Магнітом'які сплави. Магнітотверді матеріали. Призначення, властивості, застосування. Основні магнітні сталі: вольфрамова, хромиста, кобальтова. Магнітотверді сплави: альни, альниси, магнико.

Ферити. Магнітом'які і магнітотверді ферити.

Магнітодіелектрики, їх властивості і вимоги до них, галузь застосування

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 . 10-19 Кл із катода на анод потрібно виконати роботу 4 . 10-17 Дж, а з катода на сітку 1,6 . 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 . 10-4 Кл.
10. Напишіть формулу для ємності плоского конденсатора. Як зміниться його ємність, якщо одночасно зменшити площу пластин в 2 раза, а відстань між ними в 3 раза? 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 х 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 R2 і R 3 послідовно, R 2 з R3 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 збільшені його довжини в чотири раза, 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 м. Знайдіть довжину проводу, якщо провідність міді 53 м/(Ом . мм2). 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 R1, R2 , R3 , R4; б) паралельно ввімкнені резистори R1, R2, R3 .

31. Послідовно ввімкнені три резистора : R1=10 Ом; R2 = 15 Ом; R3 = 6 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 запитані, 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 U1 = 24 В, U2 = 196 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 навантажені 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 .10 –4 м2 , а магнітна індукція 0,8 Тл. Відповідь: 1,6 . 10-4 Вб.

43. При внесенні в магнітне поле стального бруска магнітна індукція в ньому виявилась в 500 раз більша магнітної індукції, що створюється тим же полем в повітрі. Чому дорівнює абсолютна магнітна проникливість стального бруска?

Відповідь: 6,28 . 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 кабеля, 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 . 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 стальних 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 Uном. 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 : IA= 38 A; IB= 44 A; IC= 38 A; Io= 47 A.

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'єднаного "зіркою", який має в кожній фазі активний та індуктивний опір. Повний опір фази дорівнює 9 Ом, коефіцієнт потужності фази cos φ= 0.7. Лінійна напруга мережі Uном.= 380 В.

Відповідь: 11.25 кВт.

ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

Основна:

1. Попович В. С., Николаев С. А. Общая електротехника с основами электроники. - М. Энергия, 1977.

2. Данилов И. А., Иванов П. М. Общая електротехника 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.