

Практична робота №9. Підключення та монтаж світильників з різними типами ламп

Мета роботи: вивчити пристрій, особливості та підключення різних видів ламп, зібрати електричну схему включення лампи.

Теоретичні відомості

Лампа розжарювання. Лампа розжарювання електрична, джерело світла, в якому перетворення електричної енергії на світлову відбувається в результаті розжарювання електричним струмом тугоплавкого провідника. Усередині колби на скляному або металевому штенгелі за допомогою тримачів із молібденового дроту закріплено тіло розжарення (спіраль із вольфраму) (рис.9.1).



Рисунок 9.1 – Структура ламп розжарювання

Кінці спіралі прикріплені до кінців Ввід, середня частина вводить з метою створення вакуумно-щільного з'єднання зі скляною лопаткою виконується з платініту або молібдену. У процесі вакуумної обробки колба лампи наповнюється інертним газом, після чого заварюється штенгель з утворенням носика. Для захисту носика, а також для кріплення в патроні лампа забезпечується цоколем, що прикріплюється до колби цокольною мастикою.

В світильника з лампою розжарювання можливо лише дві несправності:

- перегоріла лампа
- відсутня контакт в електропроводці, внаслідок чого на цоколь не подається напруга.

(рис.9.3, а). На внутрішню поверхню колби нанесена спеціальна речовина, яка називається люмінофор. Люмінофор, це така речовина, при дії на яку ультрафіолетовим випромінюванням, починає випромінювати видиме світло . При включенні енергозберігаючої лампи під дією електромагнітного випромінювання пари ртуті, що містяться в лампі, починають створювати ультрафіолетове випромінювання, а ультрафіолетове випромінювання, у свою чергу, проходячи через люмінофор, нанесений на поверхню лампи, перетворюється на видиме світло. Енергозберігаючі лампи виробляють у двох основних формах: U-подібна та у вигляді спіралі (рис.9.3, б).

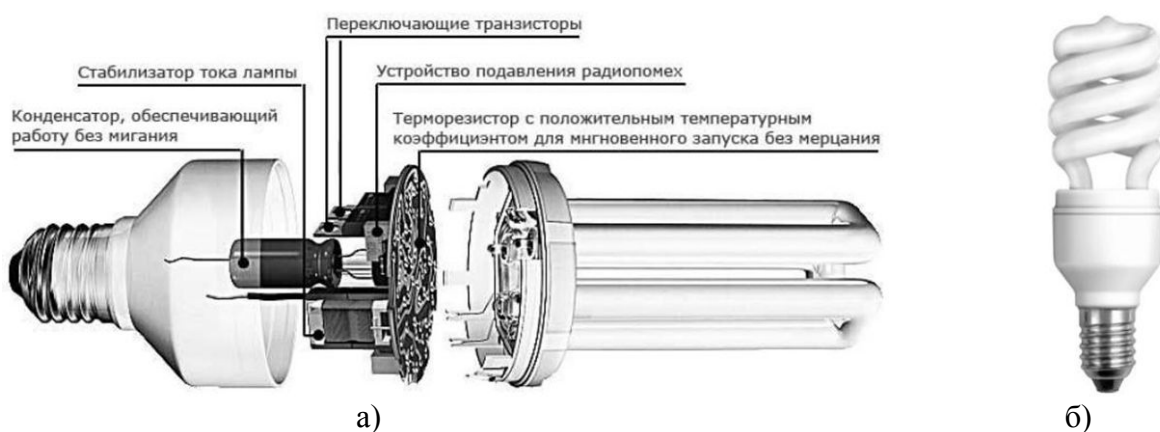


Рисунок 9.3 – Енергозберігаючі лампи:
а – будова енергозберігаючої лампи, б – спіралеподібна енергозберігаюча лампа

Переваги енергозберігаючої лампи

Економія електроенергії. Коефіцієнт корисної дії у енергозберігаючі лампи дуже високий і світлова віддача приблизно в 5 разів більша ніж у традиційної лампочки розжарювання.

Тривалий термін служби. Порівняно з традиційними лампами розжарювання, енергозберігаючі лампи служать у 5-15 разів.

Низька тепловіддача. Завдяки високому коефіцієнту корисного дії у енергозберігаючих ламп, вся витрачена електроенергія перетворюється на світловий потік, при цьому енергозберігаючі лампи виділяють дуже мало тепла, тоді як у лампи розжарювання дуже низька світловіддача становить близько 20 %, решта електроенергії виділяється у вигляді тепла.

Велика світловіддача. У звичайній лампі розжарювання світло йде тільки від вольфрамової спіралі. Енергозберігаюча лампа світиться по всій своїй площі. Завдяки чому світло від енергозберігаючої лампи виходить м'яке і рівномірне, приємніше для очей і краще поширюється по приміщенню.

Вибір бажаного кольору. Завдяки різним відтінкам люмінофора, що покриває корпус лампочки, енергозберігаючі лампи мають різні кольори світлового потоку, це може бути м'яке біле світло, холодне біле, денне світло, і тощо;

Недоліки енергозберігаючих ламп. Одним із значних недоліків енергозберігаючих ламп у порівнянні з традиційними лампами розжарювання є їхня висока ціна, і становить у 10-20 разів більше звичайної лампи розжарювання. Ще одним істотним недоліком можна вважати те, що енергозберігаюча лампа наповнена всередині парами ртуті. Ртуть вважається небезпечною отрутою. З цієї ж причини енергозберігаючі лампи є екологічно шкідливими і тому потребують спеціальної утилізації.

Світлодіодні лампи. До джерел світла нового покоління відносяться світлодіодні лампи та лазери – квантові генератори оптичного діапазону. Вони випромінюють звані збуджені активні середовища (гази, кристали, розчини), у яких створена інверсна заселеність квантових енергетичних рівнів. Існує багато способів збудження (накачування) активного середовища. Наприклад, накачування роблять потоком електронів чи іонів, розігнаних в електричному полі, що зіткненні з атомами і молекулами збуджують їх. При хімічній хитавиці використовується те, що продуктом деяких реакцій є молекули, одразу в збудженому стані. Є спосіб «ударної» накачування газового середовища, коли збуджують один із газів суміші, а його атоми при зіткненні передають енергію збудження випромінюючим атомам.

Світлодіодна лампа є одним із найбільш екологічно чистих джерел світла. Принцип світіння світлодіодів дозволяє застосовувати виробництві та роботі самої лампи безпечні компоненти. Корпус світильника найчастіше унікальний, спеціально спроектований під світлодіодне джерело освітлення. Конструктивно такий світильник складається з цоколя, металевого корпусу, що служить

одночасно радіатором, плати зі світлодіодами, електронного драйвера (перетворювача живлення) та напівпрозорої пластмасової напівсфери (рис. 9.4).

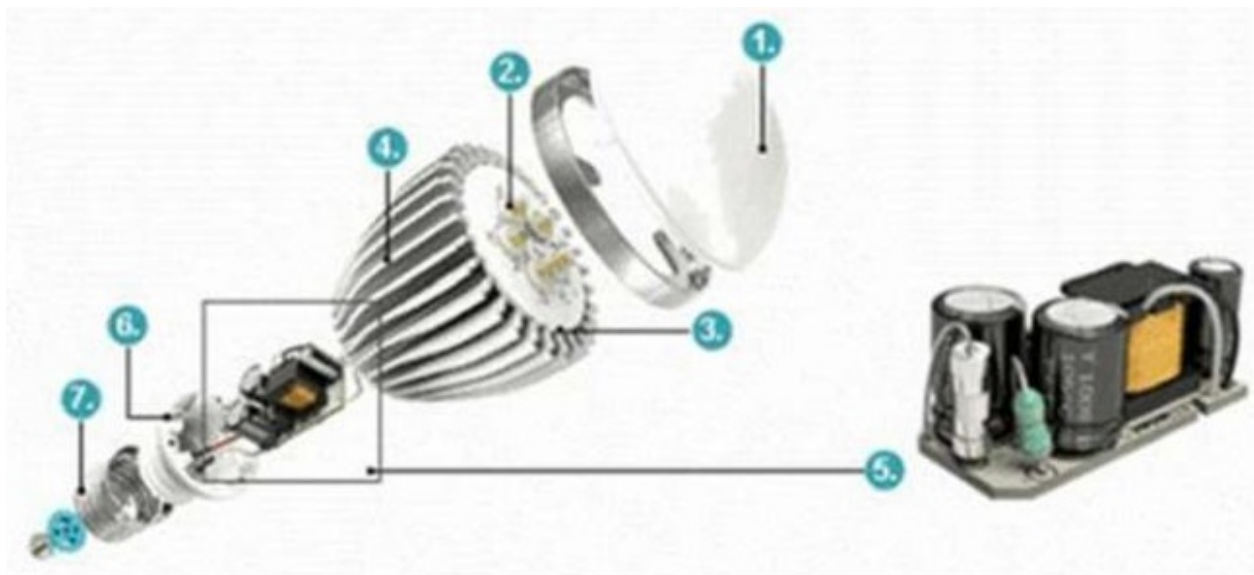


Рисунок 9.4 – Конструкція світлодіодної лампи

1 – пластиковий розсіювач 2 – світлодіоди (зазвичай не менше 5 штук) 3 – настановна плата; 4 – алюмінієвий радіатор (відводить тепло); 5 – драйвер, що перетворює напругу мережі; 6 – вентиляційні отвори; 7 – цоколь

У середині лампи є складний механізм, принцип дії яких відрізняється від альтернативних джерел світла. Саме через драйвер, який є у схемі, лампочка може блимати при підключенні до димера. У цьому випадку рекомендується використовувати спеціальні димовані світлодіодні лампи.

Основні технічні характеристики:

Тип цоколя. Може бути гвинтовий (маркування E27, E14) та штифтовий (G19, G13, GU10 і тощо).

Потужність – 2...30 Вт.

Номінальна напруга – 220 В (лампи працюють від 4,12 та 220 В).

Світловий потік – від 250 Лм до 2500 Лм (в середньому 100 лм/1 Вт).

Діапазон робочих температур від -10 до $+40^{\circ}\text{C}$. Ступінь захисту.

Колірна температура від 2700 до 6700 К (тепле світло, холодне світло, денний і тощо).

Термін служби від 30 до 50 тис. годин.

Габаритні розміри (довжина x ширина x висота).

Вага (у кожного індивідуальна).

Переваги світлодіодних ламп:

Найвища економія електроенергії (дозволяють заощадити до 10 разів більше електрики, що споживається, ніж при лампі розжарювання).

Найвища світлова віддача, яка сягає рекордних 120 Лм/1 Вт. Термін служби значно перевищує 40 000 годин.

Висока міцність корпусу.

Не завдає шкоди навколишньому середовищу (не має інертних газів усередині колби.)

Працює при стрибках напруги.

Кількість включень та вимкнень не впливає на термін служби. Нагрівання (до 60°C), тому можна не боятися встановлення виробу поряд з легкозаймистими матеріалами.

Недоліки світлодіодних ламп:

Основним недоліком є її висока вартість, порівняно з іншими джерелами освітлення.

Спектр світіння може негативно впливатиме на самопочуття людини. Світло є вузькоспрямованим, що потребує встановлення кілька світлодіодних лампочок для рівномірного освітлення невеликого приміщення.

Для ефективної та довгої роботи необхідно купувати дорогі радіатори драйвера та блоки живлення.

Термін служби, вказаної на упаковці відповідає реальному (з того, що кристали з часом починають мимоволі гаснути).

У світовій практиці світлодіодні лампи займають лідерством у більшості країн. Винятком є Японія, яка все ж таки віддає перевагу люмінесцентним лампам.

Підключення точкових світильників на 220 В

Точкові світильники підключаються паралельно. Підключення світильників рекомендується виконувати кабелем ВВГ 2×1,5. Паралельне

Переваги: Прості за конструкцією, надійні, не мають Додаткові пристрої при включенні, практично не залежать від температури навколишнього середовища, миттєво запалюються.

Недоліки: Мають невеликий термін служби, близько 1000 годин.

Галогенні лампи. Галогенні лампи є удосконалений вид ламп розжарювання, у яких використовуються пари галогенних газів. Порівняно зі звичайними лампами розжарювання, галогенні освітлювальні прилади мають набагато більший термін служби. Відрізняються вони від своїх попередників та підвищеною ефективністю освітлення, хоча за своїм ККД вони навряд чи можуть конкурувати з люмінесцентними та світлодіодними джерелами світла. Крім того, однією з головних переваг галогенних ламп є їх підвищена перенесення кольорів (90-100%), а також широкий діапазон колірної температури. На рис. 9.2. показано різні види галогенних ламп.



Рисунок 9.2 – Види галогенних ламп

У країнах Євросоюзу з 31 вересня 2018 року заборонили використання галогенних ламп на користь світлодіодних ламп. Термін експлуатації галогенних ламп становить у середньому два роки, тоді як термін служби світлодіодних моделей – 10...15 років. Під заборону насамперед потрапляють свічкоподібні лампочки та світильники.

Енергозберігаючі лампи. Енергозберігаючі лампи складаються з колби, наповненої парами ртуті та аргоном, та пускорегулюючого пристрою (стартера)

з'єднання виконується таким чином: кабель від розподільної коробки підключається до клем світильника. Потім до цих клем підключається кабель, що йде до наступного світильника, а від нього в свою чергу до наступного. Таким чином, світильники з'єднуються в «ланцюжок». Кабель до світильників, що йде за підвісною або підшивною стелею, слід укласти в гофрованій або армованій трубі.

Підключення галогенних точкових світильників Існують два основних типи галогенних ламп – лампи високої напруги (220 В) та лампи низької напруги (12В). Лампи високої напруги підключаються аналогічно до підключення точкових світильників на 220в. Їхнє розлучення можна так виконати кабелем ВВГ 2×1,5. Галогенні лампи на 220 В дуже чутливі до напруги мережі. Для продовження терміну служби рекомендується використовувати пристрій для захисту галогенних ламп. Цей пристрій плавно подає напругу на лампу протягом 3-4 секунд, що дозволяє уникнути кидка струму в момент увімкнення. Використання такого пристрою допоможе уникнути частій заміні ламп.

Світильники, що мають у своєму складі галогенні лампи на 12 В, повинні підключатися через трансформатор. У більшості випадків застосовуються електронні трансформатори, які мають невеликі розміри при високій потужності. Потужність трансформатора слід вибирати виходячи з сумарного навантаження світильників, що підключаються до нього, з невеликим запасом. Підключення галогенних світильників 12 можна виконати кабелем ВВГ 2x2,5 при сумарній потужності ламп не більше 300 Вт. Велику потужність галогенних ламп в одному колі, у квартирних умовах використовувати недоцільно. З'єднання в низьковольтних колах слід виконувати з особливою ретельністю, оскільки струм цих колах може доходити до 25 А. Необхідно пам'ятати, що вимикач слід підключати обов'язково до трансформатора. Не слід виконувати підключення галогенних світильників, використовуючи один потужний трансформатор, підключаючи світильники до нього через звичайний вимикач. Струм, що споживається низьковольтними галогенними

світильниками, досить великий і контакти вимикача можуть оплавитися і навіть спалахнути.

Ртутні люмінесцентні лампи (лампи денного світла), що входять до складу люмінесцентних світильників, запускаються від спеціальної схеми (баласту), що входить до складу світильника. Баласт може бути традиційним (дросельним) та електронним. Переважно використовувати світильники з електронним баластом, вони мають мінімальний коефіцієнт пульсацій світлового потоку. Замість ламп розжарювання підключаються енергозберігаючі лампи – ртутні люмінесцентні лампи з електронним баластом, який вбудований в цоколь. Підключаються такі світильники аналогічно звичайним світильникам на 220 В. Люмінесцентні світильники не можна підключати до датчиків руху, інакше швидко вийдуть з ладу.

Якщо потрібно регулювати яскравість світла люмінесцентних світильників, слід шукати спеціальний електронний баласт з регулюванням яскравості або лампи з можливістю підключення до димера (світлорегулятор). Люмінесцентні лампи найбільше доцільно застосовувати для загального освітлення, насамперед приміщень великої площі, що дозволяють покращити умови освітлення і при цьому знизити споживання енергії на 50-83% та збільшити термін служби ламп. Люмінесцентні лампи широко застосовуються також у місцевому освітленні робочих місць.

Порядок виконання роботи

1. Пройдіть інструктаж з техніки безпеки.
2. Вивчіть принцип роботи електричної схеми 5 включення люмінесцентні лампи.
3. Розмістіть місця встановлення та змонтуйте коробки, вимикачі, розетки, патрони, згідно зі схемою 5.
4. Намітьте траси прокладання проводів.
5. Виконайте монтаж дротів.
6. Розділіть кінці дроту та приєднайте їх до апаратів.
7. Встановіть автоматичний диференціальний вимикач.
8. Підключіть дросель Д відповідно до схеми рис. 9.5.

9. Підключіть конденсатор С2 згідно зі схемою рис. 9.5.
10. Підключіть контакти ламп 2, згідно зі схемою рис. 9.5.
11. Підключіть лампу 1 згідно зі схемою рис. 9.5.
12. Підключіть стартер Ст, згідно зі схемою рис. 9.5.
13. Вимкніть установку, демонтуйте проводку.
14. Доповісти про завершення викладачеві.
15. Наведіть робоче місце в порядок.

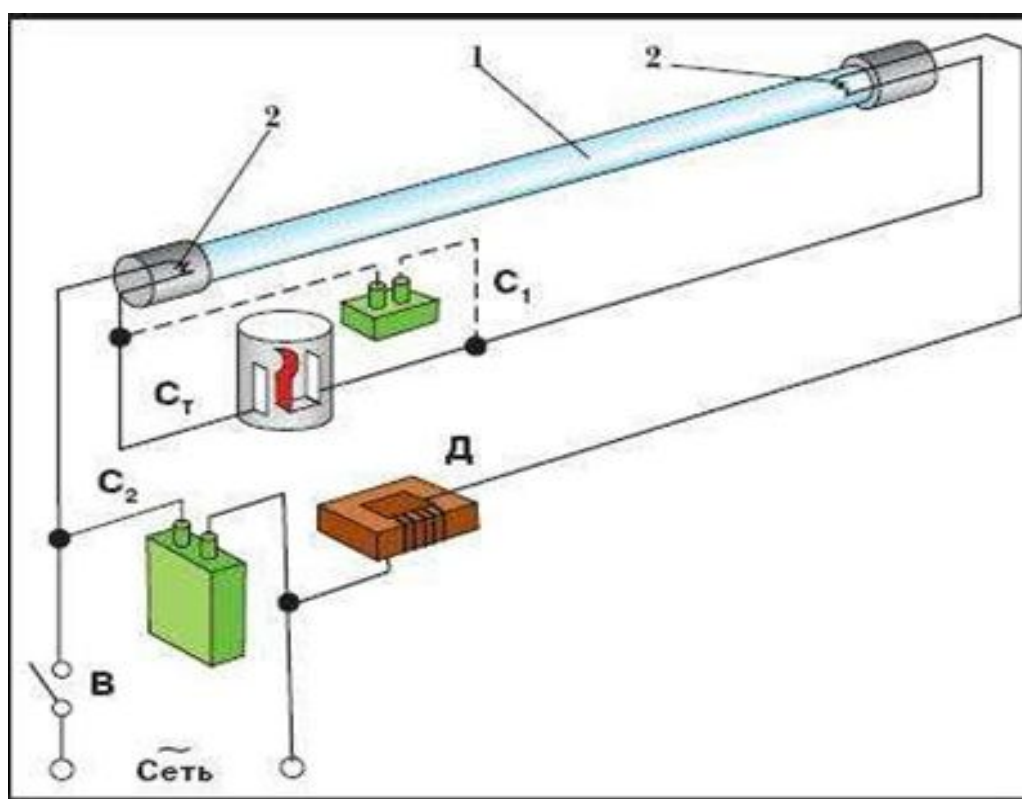


Рисунок 9.5 – Електрична схема включення люмінесцентної лампи
 1 – лампа люмінесцентна, 2 – патрон електричний, Ст - стартер, С1 – конденсатор, Д – дроссель, С2 – конденсатор.

Звіт по роботі

1. Найменування та мета роботи.
- 2.. Порядок виконання.
3. Відповіді на контрольні питання.
4. Висновок щодо виконаної роботи.

Контрольні питання

1. Перерахуйте переваги особливостей енергозберігаючих ламп.
2. Які особливості галогенних ламп?

3. Які особливості світлодіодних ламп?
4. Який порядок монтажу світильників?
5. Як визначається несправність у світильнику за режимом горіння люмінесцентних ламп?