

Дата: 20.09.2023

Викладач: Юдіна Дар'я Олександрівна mikhailinadarya@gmail.com

Група № Е-1

Предмет: Електротехнічні матеріали та обладнання

Урок № 7

Тема: Електричний струм у газах

Мета уроку: ознайомитись з газорозрядними приладами; розглянути види газових розрядів та їх застосування; ознайомитись з будовою і принципом дії газотрону і триатрону.

Носіями зарядів у газах є **електрони і іони**.

Електрон – стабільна, негативно заряджена елементарна частина, що входить до складу всіх атомів.

Атом – це основний будівельний матеріал для всієї матерії у Всесвіті. Атоми надзвичайно малі і складаються з кількох ще менших частинок.

Іон — це атом або група атомів, що мають електричний заряд.

Механізм провідності газів

Нагріте повітря втрачає свої ізоляційні властивості. Під час нагрівання в газі з'являються вільні заряди і газ стає провідником. Процес утворення іонів і електронів у газах називається **іонізацією**.

Іонізацією називається процес, внаслідок якого у нейтральному газі створюються іони.

Іонізація в газах відбувається в результаті відриву від атома або молекули одного або декількох електронів під впливом зовнішніх чинників:

- нагрівання;
- природної та штучної радіації;
- світлових і рентгенівських променів;
- електричних і магнітних полів.

Електричний струм у газах

Якщо іонізатор перестає діяти, то газ знову стає діелектриком: відбувається рекомбінація. Газовий розряд, який відбувається тільки за наявності зовнішнього іонізатора, називають **несамостійним газовим розрядом**.

Газовий розряд - сукупність процесів, що виникають при протіканні електричного струму через речовину, що знаходиться в газоподібному стані. Зазвичай перебіг струму стає можливим тільки після достатньої іонізації газу і утворення плазми.

Залежно від різновиду розряду **газорозрядних прилади поділяються на:**

- прилади із **несамостійним розрядом** (у яких катод розжарений і носієм зарядів у них крім електронів та іонів, що створюються іонізацією газів, є електрони, які випромінюються розжареним катодом);
- прилади із **самостійним розрядом** (які мають холодний катод і носієм зарядів у них є електрони і іони, що створюються іонізацією газів).

Види газових розрядів:

- іскровий;

- дуговий;
- коронний;
- тліючий.

Іскровий розряд (іскра електрична) - нестационарна форма електричного розряду, що відбувається в газах. Такий розряд виникає зазвичай при тиску порядку атмосферного і супроводжується характерним звуковим ефектом - «тріском» іскри. У природі іскрові розряди часто виникають у вигляді блискавок. Відстань «пробиває» іскрою в повітрі залежить від напруги і вважається рівним 10 кВ на 1 сантиметр.

Іскровий розряд має вигляд яскравих зигзагоподібних смужок, що розгалужуються. Прикладом грандіозного іскрового розряду в природі є блискавка. Іскровий розряд триває всього кілька десятків мікросекунд і зазвичай супроводжується певними звуковими ефектами (потріскування, тріск, грім тощо). Річ у тім, що температура газу, а отже, й тиск у каналі розряду різко підвищуються, в результаті повітря швидко розширюється і виникають звукові хвилі. Іскровий газовий розряд – розряд, що виникає за атмосферного тиску та великої напруги між електродами. У техніці іскровий розряд використовують, наприклад, у свічках запалювання бензинових двигунів, для обробки поверхні особливо міцних металів.

У техніці **іскровий розряд** використовують, наприклад, у свічках запалювання бензинових двигунів, для обробки поверхні особливо міцних металів.

Дуговий розряд — вид самостійного газового розряду, який виникає за високої температури між електродами, розведених на невелику відстань і супроводжуються яскравим світінням у формі дуги.

Дуговий розряд знайшов застосування в ртутному випрямлячі, що перетворює змінний електричний струм в струм постійного напрямку. Дуговий розряд застосовується як джерело світла і в наші дні, наприклад, у прожекторах і проекційних апаратах. У металургії широко застосовують електропечі, в яких використовують дуговий розряд; жаром електричної дуги зварюють метали тощо.

Коронний розряд - це тип газового розряду, що виникає в сильних неоднорідних електричних полях навколо електродів із великою густиною. Проявляється візуально у вигляді світіння навколо гострих кутів електрода.

Коронний розряд застосовується для очищення газів від пилу та інших забруднень, для діагностики стану конструкцій.

Перед грозою або під час грози біля гострих виступів предметів іноді можна спостерігати слабе фіолетове світіння у вигляді корони, що охоплює вістря. Дослідження показують, що причиною цього явища є самостійний газовий розряд.

На виникненні коронного розряду ґрунтується дія блискавковідводу. Блискавковідвід являє собою загострений металевий стрижень, з'єднаний товстим провідником із металевим предметом. Стрижень установлюють вище за найвищу точку будинку, який захищають, а металевий предмет закопують глибоко в землю (на рівні ґрунтових вод). Під час грози на кінці блискавковідводу виникає коронний розряд. У результаті заряд не накопичується на будинку, а стікає з вістря блискавковідводу.

Тліючий розряд — тип газового розряду із неоднорідним розподілом електричного поля між катодом і анодом.

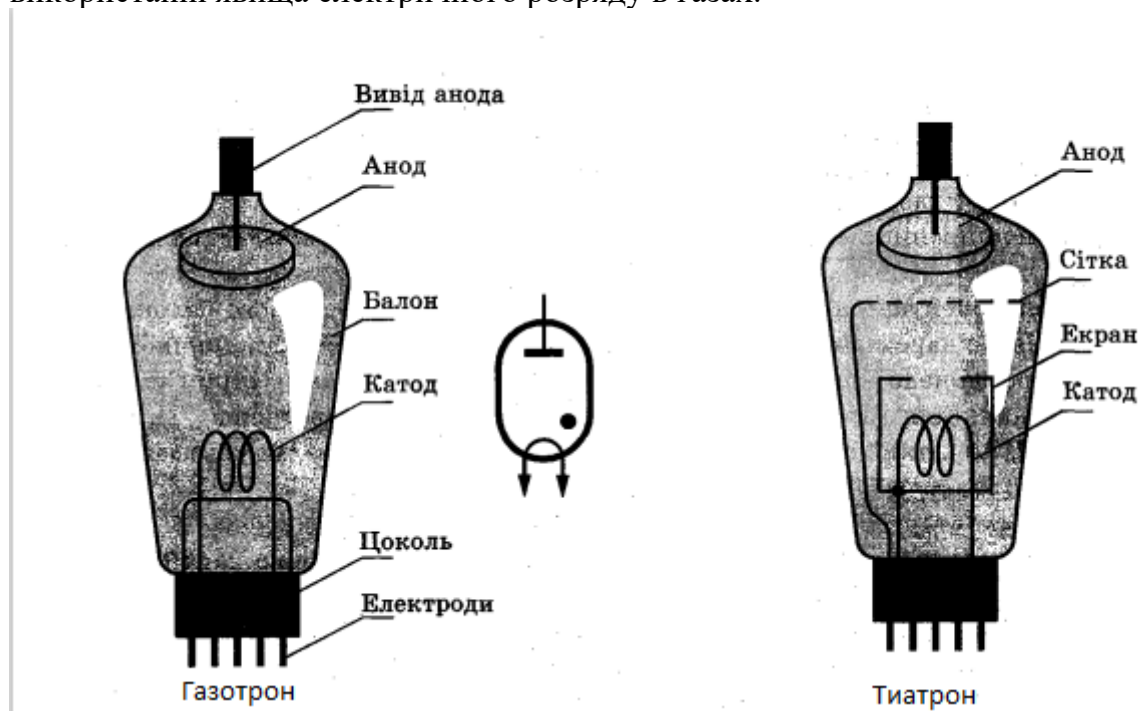
Застосування газових розрядів:

Тліючий розряд використовують у лампах денного світла, люмінесцентних трубках, стабілізаторах напруги, катодному розпиленні матеріалів, рекламних газорозрядних трубках.

Урок № 8

Тема: Будова і принцип дії газорозрядних приладів

Газорозрядними приладами називаються прилади, робота яких базується на використанні явища електричного розряду в газах.



Газотрон являє собою двоелектродний іонний або газорозрядний прилад, призначений для випрямлення змінного струму.

Це найпростіший прилад дугового розряду. Будова: скляна колба газотрона заповненої інертним газом (аргоном, гелієм, ксеноном) або парами ртуті, Анод газотрона виготовляють із нікелю або графіту. Катод — вольфрамовий з нанесеним шаром оксидів різних металів. У середині розміщено два електроди - катод и анод. Конструкція дає можливість при порівняно невеликих анодних напругах утворювати режим дугового розряду, минаючи фазу тліючого розряду.

Тиратрон відрізняється від газотрона наявністю третього електрода — сітки, яка керує моментом запалювання дуги.

У скляному балоні тиратрона, наповненому сумішшю інертних газів, розміщують анод, катод і сітку. Катод оточений металевим екраном, який виключає можливість виникнення електричного поля між анодом і катодом поза сіткою. У верхній частині екран закритий сіткою, яка має форму диска з отворами. Вивід анода знаходиться у верхній частині балона, виводи катода й сітки — на цоколі, в нижній частині балона. Розрізняють тиратрони з гарячим нагрітним катодом, які працюють у режимі не самостійного розряду, і з холодним катодом, які працюють у режимі самостійного розряду.