

План - конспект уроку з спецтехнології групи №34

Тема програми: Елементи та вузли електронних приладів ОПС.

Тема уроку: Резистори

Мета: - Дати поняття учням професії електромонтер ОПС про елементи та вузли ОПС, а саме про резистори .

- Виховувати в учнів наполегливість у досягненні мети, цікавість до предмету.

- Розвивати в учнів політехнічний кругозір з професійною спрямованістю; мислення, увагу, вміння працювати самостійно в поєднанні з колективною працею;

План уроку:

I. Організаційна частина.

II. Повторення.

III. Вивчення нового матеріалу:

1. *Електричний струм і його густина.*
2. *Теплова дія постійного струму.*
3. *Закон Ома для ділянки кола.*
4. *Резистори, величина їх опору і його залежність від температури.*
5. *Джерела постійного струму.*

IV. Підсумок.

V. Домашнє завдання.

Тип уроку: Комбінований урок.

Структура уроку:

I. Організаційна частина.

Викладач вітається з групою, перевіряє готовність класу до уроку, відмічає відсутніх, записує на дошці тему і повідомляє мету уроку.

II. Повторення:

Німецький вчений К. Гаусс довів, що для будь-якої системи заряджених тіл, охоплених будь-якою замкненою поверхнею в однорідному та ізотропному середовищі, потік вектора напруженості дорівнює відношенню сумарного

заряду Q до діелектричної проникності середовища ϵ :
$$\Psi_E = \frac{Q}{\epsilon}.$$

III. Вивчення нового матеріалу:

1. Електричний струм і його густина.

Якщо два різнойменно заряджених тіла з'єднати провідником, то надлишок електронів негативно зарядженого тіла переходить по провіднику на позитивно заряджене, де електронів не вистачає. Упорядкований рух електричних зарядів — електричний струм — утворюється зарядами різного знаку. Умовно прийнято, що струм — це напрямлений рух позитивних зарядів. Якщо рухаються негативні заряди, то вважають, що в протилежному напрямку рухаються позитивні. Вільні електрони в металі рухаються з досить малою швидкістю і проходять відстань «вільного пробігу», потім вони зіштовхуються з іншими електронами атомами чи молекулами, передаючи їм свою енергію. Електричне поле прикладене до всього провідника, і цей рух безперервно відбувається на всій його довжині. Разом зі струмом у навколишньому середовищі виникає магнітне поле. Окрім того, провідник нагрівається. У випадку, коли провідник — розчин електроліту, то при проходженні струму електроліт розкладається на складові частини — іони.

Існують чотири види електричних струмів:

1. **провідності** — напрямлений рух вільних електронів у провідниках;
2. **перенесення** — напрямлений рух заряджених частинок або тіл у вакуумі, газах чи рідині;
3. **зміщення** — змінний у часі рух зарядів, жорстко зв'язаних з атомами речовини (створення електричних диполів з нейтральних молекул або їх орієнтація — у полярних діелектриків);

4) молекулярний — для намагніченого матеріалу — це зорієнтований обертний рух електронів навколо ядер атомів і власної осі.

Кількісною характеристикою електричного струму (або просто електричним струмом) є фізична скалярна величина i . Вона дорівнює границі відношення кількості Δq зарядів, що проходять через переріз провідника, до часу Δt , що

$$\text{прямує до нуля: } i = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta q}{\Delta t} \quad (1)$$

Для постійного електричного струму його миттєве значення незмінне у часі. Воно визначається як заряд q , що проходить через переріз провідника S за час t , і називається силою струму: $I = q/t$. (2)

Одиницею сили струму є ампер (А). Один ампер — це така сила струму, коли за одну секунду через переріз провідника проходить один кулон електричного заряду. Використовують також кілоампери (10^3 А), міліампери (10^{-3}) та мікроампери (10^{-6} А). Розмірність одиниці електричного струму (сили струму) — ампер [А]: $[I] = [q]/[t] = 1\text{Кл}/1\text{с} = 1\text{А}$.

Густина електричного струму — це векторна фізична величина, що дорівнює відношенню струму ΔI , що проходить через елементарну площину ΔS_n , розташовану перпендикулярно до напрямку руху зарядів, до її площі ΔS_n .

$$j = \frac{\Delta I}{\Delta S_n}$$

2. Теплова дія постійного струму.

За звичайної температури вільні заряджені частинки (через теплообмін) віддають свою енергію тілу, збільшуючи його температуру. Тіло набуває внутрішньої енергії у вигляді хаотичного теплового руху його частинок. Якщо тепер помістити тіло в електричне поле, то напрямленому рухові заряджених частинок на перешкоді стане хаотичний рух. Зіштовхуючись між собою, напрямлені і хаотичні частинки зменшуватимуть свою швидкість, перетворюючи кінетичну енергію руху в теплову. Кількість теплоти, як і роботу, визначають у джоулях: **1 Дж**

Позасистемна одиниця кількості теплоти — калорія: кількість теплоти, необхідна для нагрівання 1 г води на 1 °С. Одна калорія становить 4,19 Дж. Тоді

$$1 \text{ Дж} = \frac{1 \text{ кал}}{4,19} = 0,24 \text{ кал.}$$

Е. Х. Ленц і незалежно від нього Д. Джоуль експериментально довели, що кількість теплоти W_T , що виділяється у провіднику довжиною l і

опором R , залежить від струму I в ньому і часу t : $W_T = I^2 \cdot R \cdot t$

3. Закон Ома для ділянки кола.

Якщо розглядати лише зовнішню частину кола, то можна записати прямо-пропорційну залежність сили струму від напруги й обернено

пропорційну залежність її від опору провідника на певній ділянці кола: $I = \frac{U}{R}$
- Закон Ома для ділянки кола.

4. Резистори, величина їх опору і його залежність від температури.

Опір позначається літерою R і виражається в омах (1 Ом.). Застосовуються також більші одиниці — кілоом (1 кОм = 1000 Ом) і мегаом (1 мОм = 1 000 000 Ом).

Опір провідника залежить від його матеріалу, довжини, площі поперечного перерізу та температури. Залежність опору від матеріалу пояснюється тим, що в різних матеріалів різна мікроструктура, тобто взаємне розташування атомів і молекул, а значить, неоднакові й умови проходження електронів. При розрахунках кіл електричні властивості матеріалу провідника враховуються його **питомим опором**.

Питомим опором називається опір провідника, виготовленого з даного матеріалу завдовжки в 1 м поперечним перерізом у 1 мм² при температурі 20 °С. Питомий опір провідника позначається літерою ρ , виражається в ом-метрах

і визначається за формулою: $\rho = \frac{R \cdot S}{l}$, (1)

де R — опір провідника, (Ом); S — площа його перерізу, (мм²); l — довжина провідника, (м).

З (1) випливає, що опір провідника при температурі 20 °С, яка називається *нормальною*, можна визначити за формулою: $R = \frac{\rho \cdot l}{S}$. (2).

Іноді користуються величиною, оберненою опору, яка

називається провідністю: $G = \frac{1}{R}$. (3). Одиницею провідності в СІ є сименс (См).

Вплив довжини провідника на його опір полягає в тому, що при її збільшенні зростає кількість зіткнень електронів з атомами, молекулами й іншими електронами, а значить, збільшується витрата енергії, потрібної для підтримки струму в колі. Отже, між довжиною провідника та його опором існує пряма залежність.

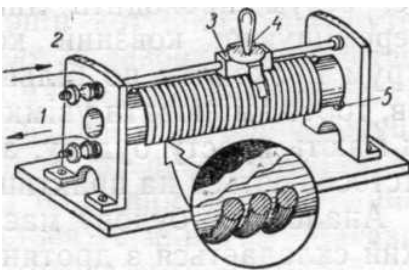
Зі збільшенням площі поперечного перерізу провідника зростає число шляхів для проходження електронів; рухаючись в одному напрямі, при цьому вони менше заважають один одному. Опір провідника обернено пропорційний площі його поперечного перерізу.

З підвищенням температури опір майже всіх провідників (крім вугілля та рідин) збільшується. Це пояснюється тим, що зі зростанням температури частішають коливальні рухи молекул і атомів матеріалу провідника; тому ймовірність зіткнення з ними вільних електронів збільшується. Залежність опору провідника від температури враховується температурним коефіцієнтом опору α .

Температурний коефіцієнт опору — це число, що показує, наскільки змінюється опір провідника на кожний Ом його початкового опору при зміні

температури матеріалу на 1 °C:
$$\alpha = \frac{R_t - R_0}{R_0(t - t_0)},$$

звідки $R_t = R_0[1 + \alpha(t - t_0)]$, де R_t — Опір провідника при зміненій температурі t ; R_0 — його опір при початковій температурі t_0 .



При користуванні електричною енергією часто доводиться змінювати силу струму в колі. Для цього звичайно змінюють опір кола. Прилади, які служать для регулювання сили струму шляхом зміни опору в певних межах, називаються **реостатами**. Відомі різні типи реостатів. У техніці і наукових дослідженнях найчастіше використовуються реостати з ковзним контактом (повзункові), важільні реостати, магазини.

5. Джерела постійного струму.

Джерело електроенергії — це елемент електричного кола, в якому внаслідок перетворення неелектричної (механічної, хімічної, променевої, теплової та ін.) енергії в електричну постійно утворюється різниця потенціалів між його полюсами.

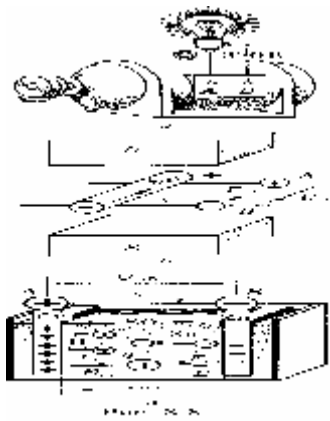


Рис. 1.

Діапазон потужності джерел становить від мікروات термопари, до мегават потужних генераторів. Джерела живлення поділяють на первинні (перетворювачі неелектричної енергії в електричну) і вторинні, що перетворюють електроенергію одного виду в інший або накопичують її, а потім віддають (конденсатори, акумулятори). Завдяки роботі сил джерела на клеммах «плюс — мінус» ідеальної частини джерела утворюється різниця потенціалів. Цю роботу названо **електрорушійною силою (ЕРС)**

джерела. ЕРС дорівнює роботі сторонніх сил по переміщенню одиничного позитивного заряду від клемми «мінус» до клемми «плюс» всередині джерела, або роботі від клемми «плюс» до «мінус» по зовнішньому відносно джерела колу.

Джерел постійного електричного струму досить багато. Ми ознайомимося коротко з деякими з них:

1. Хімічні джерела електричної енергії — гальванічні елементи і подібні до них вторинні елементи або акумулятори (рис. 1). Суть їх роботи полягає в тому, що дві різні металеві пластинки (електроди) опускають у посудину з розчином певної хімічної речовини (електролітом). В результаті хімічних процесів, що відбуваються в посудині, на одній пластині (електроді) виникає надмір електронів, а на другій — нестача їх. В результаті між пластинами виникає різниця потенціалів. Таким чином, якщо з'єднати ці пластини провідником, то по ньому йтиме електричний струм доти, поки хімічні процеси в посудині підтримуватимуть різницю потенціалів між пластинами.

Таким чином, у гальванічних елементах і акумуляторах відбувається перетворення хімічної енергії на електричну.

2.

Механічні джерела електричного струму—електричні генератори. В них механічна енергія перетворюється в електричну енергію.

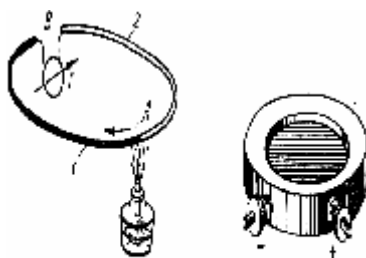


Рис. 2.

3. Теплові джерела струму — термоелементи.

Найпростіший термоелемент, який складається з двох різнірідних металевих пластинок (рис. 2.), наприклад, із мідної 1 та залізної 2, або з мідної та константової, одні кінці яких спаяні, а другі з'єднані

провідником. Якщо спаяне місце і з'єднані кінці мають однакову температуру, то ніякого струму в провіднику немає, а відбувається лише електризація міді й заліза внаслідок їх торкання. Відсутність струму в провіднику пояснюється тим, що при однаковій температурі місць *A* і *B* їх потенціали будуть однаковими. Якщо ж спай *A* нагріти, то в провіднику потече струм у напрямі від міді до заліза і цей струм проходитиме доти, поки підтримуватиметься різниця температур між спаєм *A* і кінцями *B*. Отже, в термоелементах теплова енергія перетворюється в електричну.

4. Променеві джерела електричного струму — вентильні фотоелементи. В них енергія світла перетворюється в електричну енергію.

IV. Підсумок :

Отже, упорядкований рух електричних зарядів — електричний струм — утворюється зарядами різного знаку. Умовно прийнято, що струм — це напрямлений рух позитивних зарядів. Опір позначається літерою *R* і виражається в омах (1 Ом.).

Джерело електроенергії — це елемент електричного кола, в якому внаслідок перетворення неелектричної (механічної, хімічної, променевої, теплової та ін.) енергії в електричну постійно утворюється різниця потенціалів між його полюсами.

V. Домашнє завдання: Опрацювати тему, вивчити конспект.