

Дата: 22.09.2022

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

Група № 13

Предмет: Електротехніка

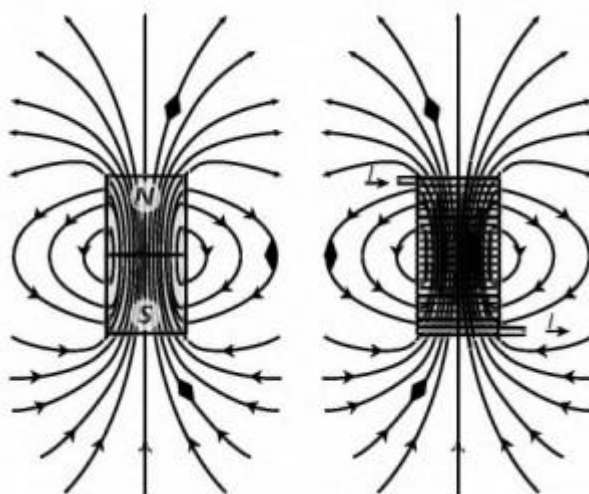
Урок № 5

Тема: Магнітне коло

Мета: дати поняття про магнітне поле і магнітне коло та основні характеристики.

Магнітне поле - це фізичне поле, яке здатне діяти на рухомі електричні заряди тіла. Магнітне поле існує всередині будь-якого атома, живі організми створюють магнітні поля.

Графічно магнітне поле зображують магнітними силовими лініями, які мають напрямок із півночі N на південь S ніколи не перетинаються (мал. 1).

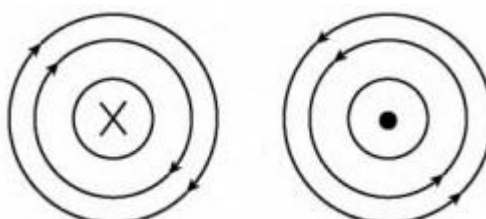


Якщо на невеликій відстані розташовані однойменні полюси магнітів, то вони відштовхуються, якщо різнойменні - притягуються.

Напрямок магнітного поля навколо провідника зі струмом визначають за правилом свердлика (буравчика) (мал. 2): якщо поступальний рух свердлика збігається напрямом струму провіднику, то обертальний рух покаже напрямок магнітного поля.



Якщо провідник розташований так, що можна бачити тільки його поперечний переріз, то напрямок струму можна показати за допомогою стрілки. Якщо струм провіднику спрямований від нас, то перерізі позначають хрестик, якщо до нас - точку (мал. 3).



Навколо провідника, в якому існує струм, завжди магнітне поле, навпаки, замкнутому провіднику, що рухається магнітному полі, виникає струм. Можна стверджувати, що магнітне поле та електричний струм - взаємопов'язані явища.

Розглянемо характеристики магнітного поля.

Магнітна індукція B - векторна величина, яка характеризує магнітне поле визначає силу, що діє на рухому заряджену частинку з боку магнітного поля.

Одиницею магнітної індукції є **вебер**, поділений на квадратний метр, або тесла (Тл):

$$[B] = 1 \text{ Вб}/1 \text{ м}^2 = 1 \text{ Тл}.$$

Абсолютна магнітна проникність середовища μ_a - величина, яка є коефіцієнтом, що відображає магнітні властивості середовища:

$$\mu_a = \mu_0 \mu_r,$$

де μ_0 - магнітна стала, яка характеризує магнітні властивості вакууму:

$$\mu_0 = 4\pi \frac{10^{-7} (\text{Ом} \cdot \text{с})}{\text{м}}.$$

Одиниця Ом-секунди (Ом · с) - генрі (Гн). Отже, $[\mu_0] = \text{Гн}/\text{м}$.

Величину μ_r , називають **відносною магнітною проникністю середовища**. Вона показує, у скільки разів індукція поля, створеного струмом у певному середовищі, більше або менше, ніж у вакуумі, і є безрозмірною величиною.

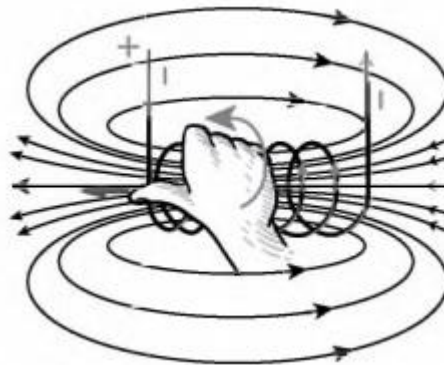
Напруженість магнітного поля H - векторна величина, яка не залежить від властивостей середовища визначається тільки струмами у провідниках, що створюють магнітне поле. Напруженість пов'язана магнітною індукцією співвідношенням:

$$[H] = 1 \text{ А}/1 \text{ м}; B = \mu_0 H.$$

Одиниця вимірювання напруженості магнітного поля - А/м.

Магнітний потік Φ - потік магнітної індукції. Напрямок вектора магнітної індукції встановлюють за допомогою правила свердлика.

Якщо джерелом магнітного поля котушка зі струмом, то напрямки поля визначають за правилом правої руки (мал. 4): якщо долонею правої руки обхопити котушку так, щоб чотири пальці збігалися напрямом струму витках, то відігнутий великий палець покаже напрям магнітного поля.



Урок № 6

Тема: Електричні кола змінного струму

Мета: сформулювати знання про сутність змінного струму та його властивості.

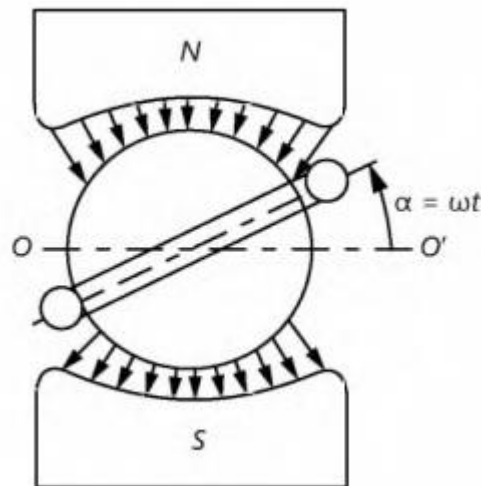
Змінним називають струм, значення і напрямок якого змінюються через рівні проміжки часу.

Змінний струм широко застосовують в різних галузях техніки, що пов'язано легкістю його отримання перетворення, також простотою пристрою генераторів двигунів змінного струму, надійністю їх роботи зручністю експлуатації.

Розглянемо принцип дії найпростішого генератора змінного струму (мал. 1). Між полюсами електромагніту або постійного магніту розташований циліндричний ротор (якір), набраний із листів електротехнічної сталі. На якорі укріплена котушка, розташована так, щоб індукція магнітного поля ньому змінювалася за синусоїдальним законом:

$$B = B_m \sin \alpha, \text{ де}$$

α - кут між площиною котушки нейтральною площиною OO' .



Коли якір обертається магнітному полі зі швидкістю ω , активних сторонах котушки наводиться ЕРС індукції (активними називають сторони, які перебувають магнітному полі генератора):

$$e_l = Blv \sin \beta, \text{ де}$$

β - кут між напрямками векторів індукції магнітного поля B і швидкості v ;

l - довжина активних сторін витків котушки.

Параметри змінного струму:

1) Усі значення змінного струму повторюються через однакові проміжки часу, які називають **періодом** - (с):

$$T = 1/f.$$

Період T - це проміжок часу, впродовж якого струм здійснює повне коливання набирає попереднього за величиною та знаком миттєвого значення.

Період виражають секундах (с), мілісекундах (мс) мікросекундах (мкс). 2) Зворотну періоду величину, тобто кількість періодів секунду, називають **частотою змінного струму**.

$$f = 1/T.$$

Одиницею частоти герц (Гц).

У нашій країні промислова частота дорівнює 50 Гц, тобто одну секунду відбувається 50 повних коливань струм 100 разів змінює свій напрямок.

3) **Кутова швидкість ω** характеризує швидкість обертання котушки генератора магнітному полі.

Величину ω , що пропорційна частоті f дорівнює кутовій швидкості обертання радіуса-вектора, називають **кутовою частотою**. Виражають у радіанах за секунду (рад/с) або 1/с визначають за формулою

$$\omega = 2\pi/T = 2\pi f.$$

Значення змінної величини будь-який момент часу називають **миттєвим значенням** позначають малими буквами:

$$\text{миттєве значення струму } i = I_m \cdot \sin \omega t;$$

$$\text{миттєве значення напруги } u = U_m \cdot \sin \omega t;$$

$$\text{миттєве значення ЕРС } e = E_m \cdot \sin \omega t.$$

4) **Кут ψ (початкову фазу)** завжди відраховують від нульового значення синусоїдальної величини при переході її від негативних значень до позитивних від початку координат ($t = 0$). При цьому позитивну початкову фазу відкладають вліво від початку координат (у бік негативних значень ωt), негативну початкову фазу - вправо.

Домашнє завдання: Підручник А. М. Гуржій, С. К. Мещанінов, А. Т. Нельга, В. М. Співак «Електротехніка та основи електроніки» розділ 3 (3.1) стр. 53-56, розділ 5 (5.1.1-5.1.2) стр. 88-92, тестові завдання.

Виконати тестові завдання та прислати на електронну пошту

mikhailinadarya@gmail.com !!!

Тестові завдання № 1

Тема. Закони електротехніки. Електричне коло.

1) **Закон Ома для ділянки кола визначається формулою:**

а) $I = U/R;$

б) $U = I \cdot R;$

в) $R = U/I;$

г) $I = \frac{E}{R + r}.$

2) **Закон Джоуля-Ленца визначається формулою:**

а) $Q = IR^2t;$

б) $Q = R^2I;$

в) $Q = I^2Rt.$

3) **Перший закон Кірхгофа:**

а) Алгебраїчна сума падінь напруги в будь-якому замкнутому контурі кола дорівнює алгебраїчній сумі ЕРС, діючих вздовж цього ж контура;

б) Алгебраїчна сума струмів у будь-якому вузлі будь-якого кола дорівнює одиниці;

в) Алгебраїчна сума струмів у будь-якому вузлі будь-якого кола дорівнює нулю.

4) **Повним струмом називається ...**

а) алгебраїчна сума струмів, які перерізають поверхню, обмежену замкненим контуром;

б) алгебраїчна сума струмів у будь-якому вузлі будь-якого кола дорівнює нулю;

в) алгебраїчна сума опорів, які перерізають поверхню, обмежену замкненим контуром.

5) **Постійний стум визначається формулою:**

а) $I = q/t;$

б) $I = \Delta q/\Delta t;$

в) $J = I/S.$

6) **Яким символом позначають електричну потужність?**

а) $A;$

б) $P;$

в) $t.$

7) **Яким символом позначають заряд?**

а) $U;$

б) $q;$

в) E .

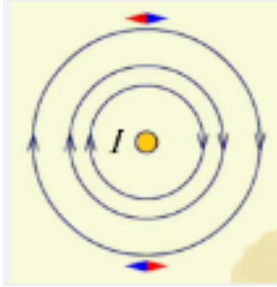
8) Напругу вимірюють ...

- а) амперметром;
- б) ватметром;
- в) вольтметром.

9) Магнітне поле – це ...

- а) це фізичне поле, яке здатне діяти на рухомі електричні заряди тіла;
- б) це електричне поле, яке здатне діяти на рухомі електричні заряди тіла;
- в) це фізичне поле, яке здатне діяти на нерухомі електричні заряди тіла.

10) Визначте напрямок електричного струму.



- а) До нас;
- б) Від нас;
- в) Ліворуч;
- г) Праворуч.

11) У яких одиницях вимірюється індукція магнітного поля?

- а) У ньютонках;
- б) У метрах;
- в) У теслах;
- г) У градусах.

12) Індукцію магнітного поля позначають символом ...

- а) I ;
- б) B ;
- в) F ;
- г) L .

13) Змінним називають струм ...

- а) значення і напрямок якого змінюються через рівні проміжки часу;
- б) струм і напрямок якого змінюються через рівні проміжки часу;
- в) значення і напрямок якого змінюються через нерівні проміжки часу.

14) У яких одиницях вимірюється період?

- а) м;
- б) с;
- в) А;
- г) Ом.

15) У яких одиницях вимірюється частота?

- а) Гц;
- б) м;
- в) В;
- г) Кл.