

Időben változó mágneses mező kéréseinek kidolgozása

10. Definiáld az elektromágneses indukció jelenségét!

Az elektromágnes indukció olyan jelenség, amely során egy vezetőben vagy áramkörben a mágneses indukció fluxus időbeli megváltozása miatt elektromos feszültség indukálódik. Az elektromágneses indukció jelenségét két csoportra oszthatjuk: mozgási indukció (pl: dinamó) és nyugalmi indukció (pl: transzformátor).

11. Jelentsd ki az elektromágneses indukció törvényét (Faraday-féle indukciós törvényt!)

Az indukált feszültség egyenlő nagyságú és ellentétes előjelű a fluxus időegységre jutó megváltozásával.

$$U = -N \cdot \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

12. Ismertesd a Lenz szabályt!

Az indukált elektromos áram mindig olyan irányba folyik, hogy mágneses hatásával akadályozza az áramot létrehozó változást.

13. Egy homogén mágneses mezőben egyenes vezetőt mozgatunk. Milyen esetben indukálódik feszültség a vezető végein? Mitől függ az indukált feszültség nagysága?

Ha a vezetőt úgy mozgatjuk, hogy az metsze a mező indukciós vonalait, akkor a vezető végei között feszültséget mérhetünk, ezt a feszültséget indukált feszültségnek nevezzük. Nem indukálódik feszültség, ha a vezető az indukcióvonalakkal párhuzamos síkban mozog..

Ha a mozgás iránya merőleges a mágneses indukció irányára az indukált feszültség maximális és függ a mező mágneses indukciójától (B), a vezető hosszától (l) és a mozgatás sebességétől (v). /Egyenesen arányosan./

$$U_i = B \cdot l \cdot v$$

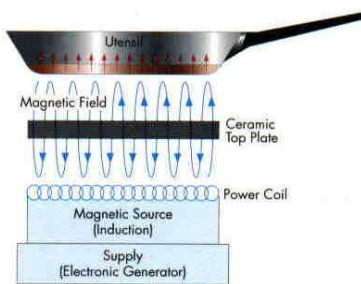
14. Mik az örvényáramok? Hogyan jönnek létre? Említs egy – egy példát az örvényáramok hasznos valamint káros voltára!

Egy fémtárgyat időben változó mágneses térbe teszünk. A fémtárgy valamely felületét változó mágneses fluxus veszi körül, ezért benne feszültség indukálódik, és az örvényes elektromos mező miatt elektromos áram keletkezhet, ah az erővonalak mentén a fémbe nincs szakadás. Káros hatás: örvényáramok léphetnek fel transzformátorok (vas)magjában és más elektromos berendezésekben. Általuk hasznos energia veszik el. Hasznos hatás: Örvényáramokat használnak az indukciós tűzhelyekben is.

15. Ismertess egy konkrét példát (rövid leírással!) az elektromágneses indukció gyakorlati alkalmazására!

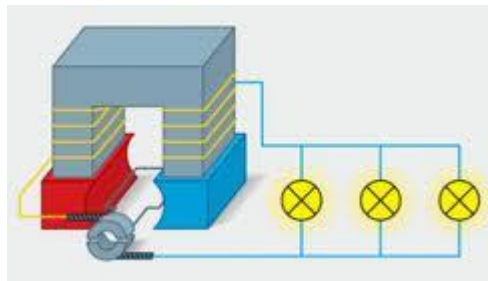
Nagy induktivitású tekercsek áramköreinek megszakításakor a nagy önindukciós feszültség hatására a megszakító (kapcsoló) érintkezői között szikrakisülés jön létre. Ez az érintkezők beégését okozhatja. Ha a megszakítóval párhuzamosan kondenzátort kapcsolunk, ez az önindukciós feszültség hatására feltöltődik. Ekkor a tekercs mágneses mezőjének energiája a kondenzátor elektromos mezőjének energiájává alakul, kevesebb energia marad a szikrakisülés létrehozására. Ilyen célból építenek kondenzátort például gépkocsik gyújtóberendezésébe vagy elektromos motorokba. Ebben az esetben az indukció kártékony hatása nyilvánul meg.

Indukciós tűzhely:



Az indukciós tűzhelyekben egy réz tekercs van vasmaggal (egy elektromágnes), amire váltakozó áramot kapcsolnak, így egy változó mágneses mezőt hoz létre. Ezen változó mágneses mező indukciós hatására úgynevezett örvényáram indukálódik a tűzhelyre tett vas /acél/ edényben. Ez az indukált áram gyakorlatilag egészében hővé alakul az edényben, ezáltal melegíti meg az edényben lévő ételt.

16. Röviden ismertesd Jedlik Ányos dinamójának működési elvét!



A dinamóelv (öngerjesztés elve): Minden korábban mágneses hatás alá került vastestben valamekkora visszamaradó (remanens) mágneses tér van jelen. Ha ebben a gyenge mágneses térben egy vezetőt mozgatunk (tekercset forgatunk), és a vezetőben létrejövő feszültséget a vastest (sasmag) körüli tekercsre kapcsoljuk, növelni tudjuk a vastestben az erővonalak számát. A sűrűbb erővonalak között mozgatott

vezetőben már nagyobb feszültség indukálódik, így nagyobb áram folyik, ami aztán ismét a vastest erővonalainak a számát növeli. Az öngerjesztés addig növekedhet, amíg a vastest mágnesesen telítetté nem válik; vagy addig, amíg a visszavezetett gerjesztőáramot nem korlátozzák valamilyen szabályzóval. Jedlik dinamója a mozgási indukció elvét használja a feszültség létrehozására, az állórész egy elektromágnes, a forgórész egy tekercs.

17. Definiáld az önindukció jelenségét!

Egy áramkörben (tekercsben) az áramerősség megváltozása miatt, megváltozik a mágneses fluxus is így feszültség indukálódik.

18. Jelentsd ki az önindukciós törvényt!

Az önindukciós feszültség (u) arányos az áramerősség változásai gyorsaságával ($\Delta I/\Delta t$) és a tekercsre jellemző mennyiséggel, a tekercs inductívitasával. (L).

$$u = -L \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

L : a tekercs inductívitasája (mértékegység: henry)

19. Egy önindukciós tekercs együtthatója 1H. Értelmezd ezt az értéket!

Egységnyi az önindukciós együttható, ha a tekercsben az 1 másodperc alatt 1 amperrel változó áram 1 volt feszültséget indukál. Ezt az egységet Henry-nek nevezzük $1 \text{ H} = \text{Vs/A}$.

20. Mitől és hogyan függ egy áramjárta tekercs mágneses mezőjének energiája? Mire lehet ezt az energiát felhasználni?

Az áramjárta tekercs belsejében kialakuló homogén mágneses mező energiája egyenesen arányos az áramerősség négyzetével, az arányossági tényező az önindukciós együttható (inductívitas) fele.

$$E_m = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I^2$$

Például az elektromágnes fel tudja emelni az autókat, tehát képes munkát végezni. Vagy az inductívitas fűtés, ahol az energiát hőhatásként tapasztalhatjuk.