

Magnetické veličiny

Magnetické veličiny

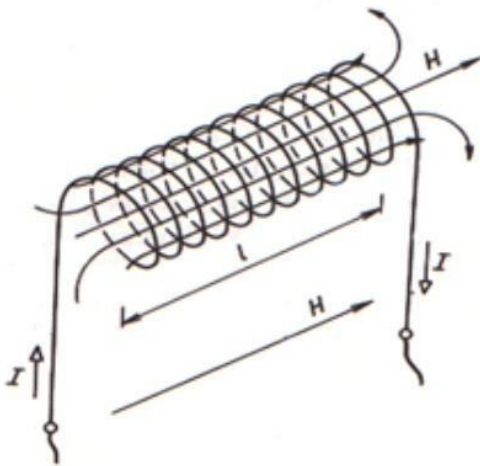
Popisují vlastnosti magnetického pole.

Intenzita magnetického pole

Intenzita magnetického pole je vektorová veličina, tzn. že má nejen velikost, ale i směr.

Udává velikost magnetického pole v okolí cívky, kterou prochází elektrický proud. Intenzita účinků magnetického pole je přímo úměrná koncentraci energie magnetického pole. Magnetické účinky jsou tím intenzivnější, čím větší je magnetomotorické napětí a čím menší je střední délka magnetické indukční čáry.

U protáhlých válcových cívek (solenoidů) bez železného jádra je pole vně cívky velmi slabé a pro výpočet intenzity pole uvnitř solenoidu se počítá s délkou solenoidu jako s délkou indukční čáry.



Obr. 1: Magnetické pole cívky

Uvnitř solenoidu, kterým prochází proud I , je intenzita magnetického pole:

$$H = \frac{I \cdot N}{l}$$

kde: **H** – intenzita magnetického pole,

I – proud procházející cívkou,

N – počet závitů cívky,

l – délka cívky.

Jednotkou intenzity magnetického pole je ampér na metr ($A \cdot m^{-1}$). Jeden ampér na metr je intenzita magnetického pole uvnitř velmi dlouhého solenoidu, u něhož součin proudu a délkové

hustoty závitů je jeden ampér na metr.

Délková hustota závitů se počítá ze vztahu N/l , kde N je počet závitů a l délka solenoidu. Číselná hodnota délkové hustoty závitů se tedy rovná počtu závitů na jednom metru délky cívky.

Magnetická indukce

Určuje mechanické síly, které vznikají v magnetickém poli. Je to vektorová veličina. Určuje se měřením mechanických sil, které vznikají v magnetickém poli, např. při vtahování ocelového válečku do dutiny cívky nebo při vychylování vodiče v magnetickém poli.

Intenzita účinků magnetického pole je úměrná hustotě indukčních čar. Je tedy tím větší, čím větší je magnetický tok a čím menší je plocha průřezu, kterým magnetický tok prochází. Čím větší je magnetická indukce magnetického pole magnetu, tím intenzivnější jsou jeho silové účinky.

$$B = \mu \cdot H$$

kde: **B** – magnetická indukce

Jednotka magnetické indukce je Vs/m², speciální jednotka je **T** (Tesla),

H – intenzita magnetického pole,

μ – permeabilita magnetického pole.

Permeabilita vyjadřuje magnetické vlastnosti dané látky. Pro stejnou látku je za stejných podmínek permeabilita stálá, proto je permeabilita látková konstanta. Permeabilita látek se mění v závislosti na intenzitě magnetického pole.

Jednotka – Hm⁻¹ (henry na metr)

Permeabilita vakua (přibližně i vzduchu) je:

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{Hm}^{-1} = 1,257 \cdot 10^{-6} \text{Hm}^{-1}$$

Častěji než permeabilitu používáme relativní permeabilitu μ_r . Udává, kolikrát menší nebo větší je permeabilita látky než permeabilita vakua.

Relativní permeabilita

$$\mu_r = \frac{\mu}{\mu_0}$$

- relativní permeabilita vakua je 1,
- u feromagnetických látek je relativní permeabilita mnohotisíckrát větší než u vakua.

Magnetický indukční tok

Je celkové magnetické pole a lze je označit jako souhrn všech magnetických čar.

Celkové magnetické pole magnetu nebo cívky označujeme jako magnetický indukční tok a lze jej znázornit jako souhrn všech magnetických indukčních čar. Magnetický tok může být měřen podle silových účinků. Jednotkou magnetického indukčního toku je voltsekunda, speciální jednotkou je weber (Wb).

Větší elektrický proud vytváří větší magnetický indukční tok. Magnetický tok cívky protékané proudem je přímo úměrný počtu závitů cívky.

Výpočet magnetického indukčního toku:

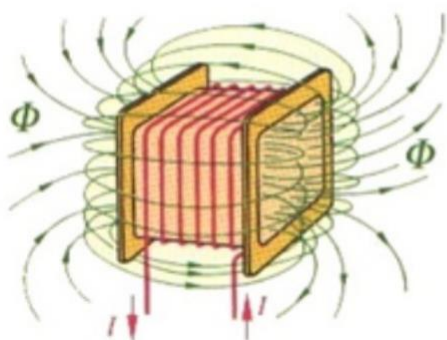
$$\Phi = B \cdot S$$

kde: Φ – magnetický indukční tok – jednotka Wb (weber)

$$1\text{Wb} = 1\text{Vs},$$

B – magnetická indukce,

S – plošný obsah.

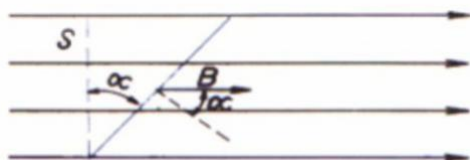


Obr. 2: Znázornění magnetického indukčního toku

Není-li plocha kolmá k vektoru indukce, potom:

$$\Phi = B \cdot S \cdot \cos\varphi$$

φ - je úhel vektoru magnetické indukce a roviny, ve které leží sledovaná plocha.



Obr. 3: Směr působení magnetické indukce

Magnetomotorické napětí

Charakterizuje příčinu magnetického toku Φ .

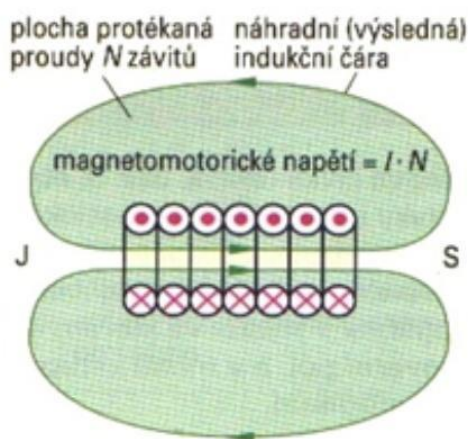
Magnetický indukční tok cívky je přímo úměrný součinu proudu a počtu závitů. Tato veličina charakterizující příčinu magnetického toku se nazývá magnetomotorické napětí.

$$U_m = I \cdot N [A]$$

kde: **Um** – magnetomotorické napětí,

I – elektrický proud,

N – počet závitů.



Obr. 4: Znázornění magnetomotorického napětí

- BLAHOVEC, A. Elektrotechnika I. 1. vyd. Praha: Informatorium, 1995. ISBN 80-85427-72-9.
- TKOTZ, Klaus et al. Příručka pro elektrotechnika. 2. doplněné vyd. Praha: Europa – Sobotáles, 2006. ISBN 80-86706-13-3.
- VOŽENÍLEK, Ladislav a Miloš ŘEŠÁTKO. Základy elektrotechniky I. 3. vyd. Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1990. ISBN 80-03-00435-7.

Obrázky

- Obr. 1: VOŽENÍLEK, Ladislav a Miloš ŘEŠÁTKO. Základy elektrotechniky I. 3. vyd. Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1990. ISBN 80-03-00435-7.
- Obr. 2: TKOTZ, Klaus et al. Příručka pro elektrotechnika. 2. doplněné vyd. Praha: Europa – Sobotáles, 2006. ISBN 80-86706-13-3.
- Obr. 3: VOŽENÍLEK, Ladislav a Miloš ŘEŠÁTKO. Základy elektrotechniky I. 3. vyd. Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1990. ISBN 80-03-00435-7.
- Obr. 4: TKOTZ, Klaus et al. Příručka pro elektrotechnika. 2. doplněné vyd. Praha: Europa – Sobotáles, 2006. ISBN 80-86706-13-3.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY