

POKUS

- Zkoumání pohybu permanentního tyčového magnetu přes sadu sériově propojených indukčních cívek
- Měření indukovaného napětí jako funkce času
- Počítání magnetického toku jako funkce času

ÚKOL

Vytváření pulsů napětí ve vodivé smyčce pohybem permanentního magnetu.

SHRNUTÍ

Když permanentní tyčový magnet může propadnout skrz sadu identických indukčních cívek zapojených do série, napětí je indukované v každé cívce. Velikost napětí se zvětšuje od cívky k cívce, jak jimi magnet prochází, protože rychlost magnetu roste plynule. Magnetický tok, který je spočítán začleněním na pozorovanou křivku napětí, má stejnou hodnotu pro všechny cívky.

POŽADOVANÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ

1	Trubice s 6 indukčními cívkami	5401.U8511100
1	3B NETlog™ (230 V, 50 / 60 Hz)	5401.U11300230
1	3B NETlab™	5401.U11310
1	Sada 15 pokusných kabelů 75 cm, 1 mm ²	5401.U13800
1	Trojnohý stojan 150 mm	5401.U13270
1	Nerezová tyč 1 000 mm	5401.U15004
1	Svorka	5401.U13255
1	Univerzální svorka	5401.U13261

ZÁKLADNÍ PRINCIPY

Jakákoliv změna magnetického toku přes uzavřenou smyčku v ní vyvolává elektrické napětí. Takováto změna nastane, např. když se permanentní magnet pohybuje přes nehybnou smyčku.

V tomto případě je dobré uvážit ne pouze časově závislé vyvolané napětí,

$$(1) U(t) = - \frac{d\Phi}{dt}(t)$$

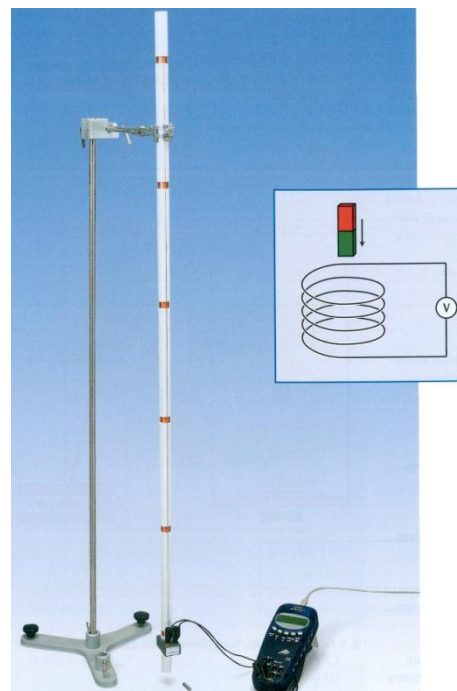
Φ : Magnetický tok,

ale také časový integrál, totiž puls napětí.

$$(2) \int_{t_2}^{t_1} U(t) \cdot dt = \Phi(t_1) - \Phi(t_2)$$

To odpovídá rozdílu mezi magnetickým tokem na začátku (t_1) a na konci (t_2) pozorovaného procesu.

V pokusu může permanentní magnet propadnout přes 6 identických indukčních cívek, které jsou zapojeny do série. Vyvolané napětí je zaznamenáváno jako funkce času (obrázek 1). Velikost napětí roste u každé cívky, kolem které magnet prochází, protože rychlost magnetu stoupá plynule. Oblasti pod všemi pozitivními a negativními napěťovými signály jsou stejné. Odpovídají maximálnímu toku Φ vytvořenému permanentním magnetem uvnitř každé jednotlivé cívky.



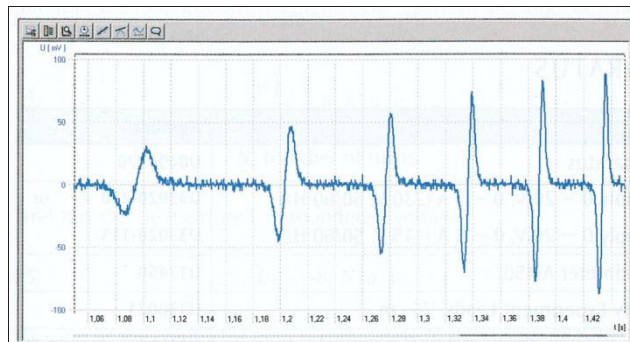
VYHODNOCENÍ

Pokus je vytvořen tak, že vyvolané napětí je negativní, když je magnet umístěn do cívky.

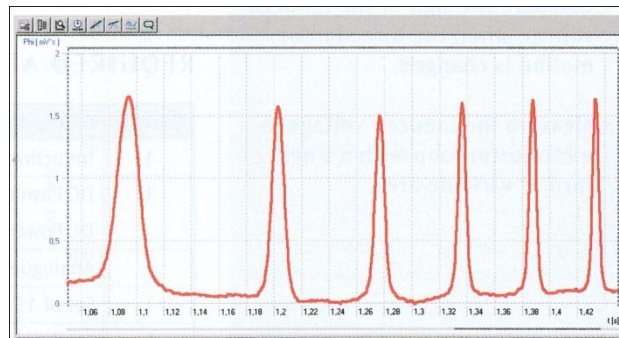
Vyvolané napětí je znovu nulové, když magnet dosáhne středu cívky, a proto magnetický tok má v tomto bodě maximální hodnotu. Během následující fáze, kdy magnet vychází z cívky, je vyvoláno pozitivní napětí. Z měření napětí můžeme integrací spočítat magnetický tok v jakémkoliv čase t , za použití rovnice (2):

$$\Phi(t) = \Phi(0) - \int_0^t U(t') \cdot dt'$$

Maximální tok dosažený během pádu magnetu je stejný pro všechny cívky, podléhající limitaci přesnosti měření (obrázek 2).



Obrázek 1: Vyvolané napětí U jako funkce času.



Obrázek 2: Magnetický tok Φ jako funkce času.



HELAGO-CZ, s.r.o.

Kladská 1082

500 03 Hradec Králové

Tel.: 495 220 229

Fax: 495 220 154

E-mail: info@helago-cz.cz

<http://www.helago-cz.cz>

