



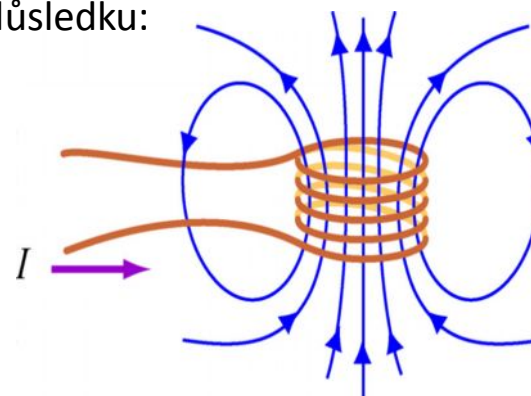
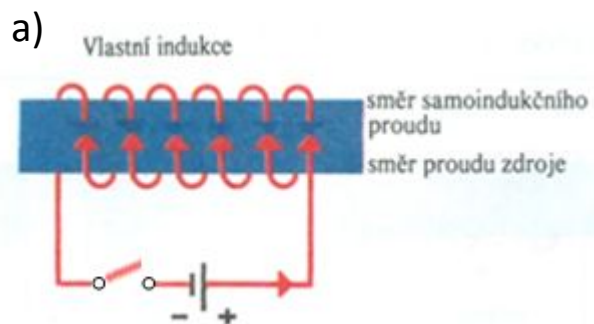
MAGNETICKÉ POLE

Indukce

TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM FONDEM A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIKY.

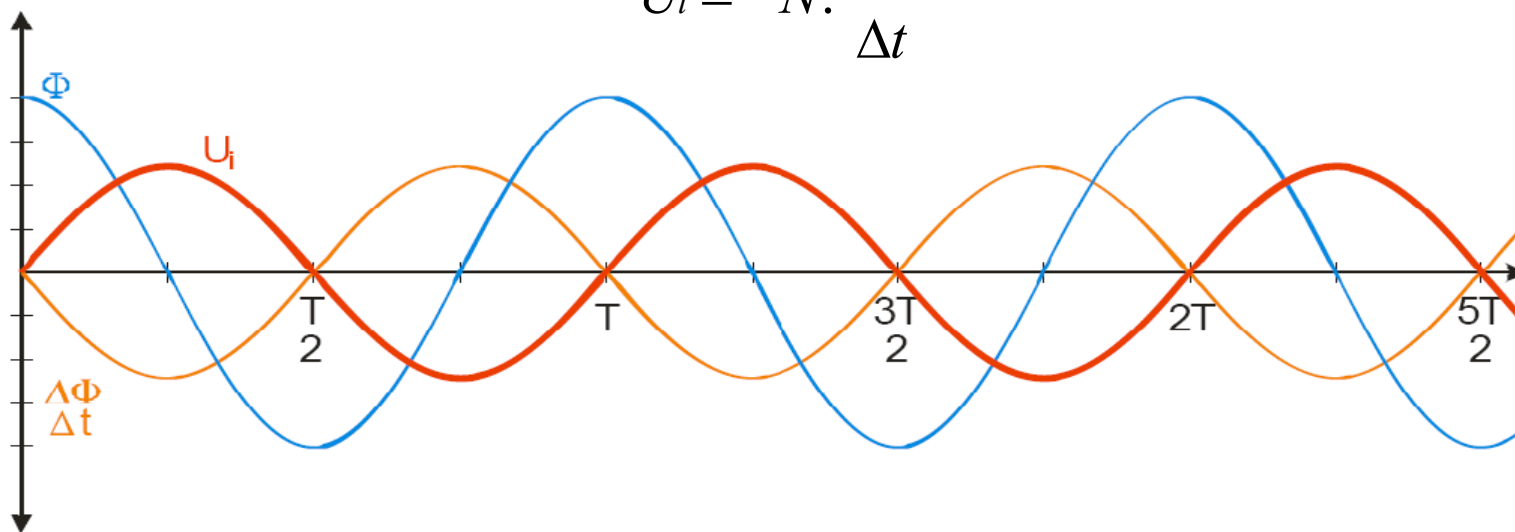


K indukci napětí změnou mag. toku dochází v důsledku:



Procházejí-li cívkou s N závitů proud I , vybudí v ní mag. tok Φ . Jestliže se proud I mění, tj. zvětšuje nebo zmenšuje, mění se současně i tok Φ a mezi svorkami cívky se indukuje napětí U_i :

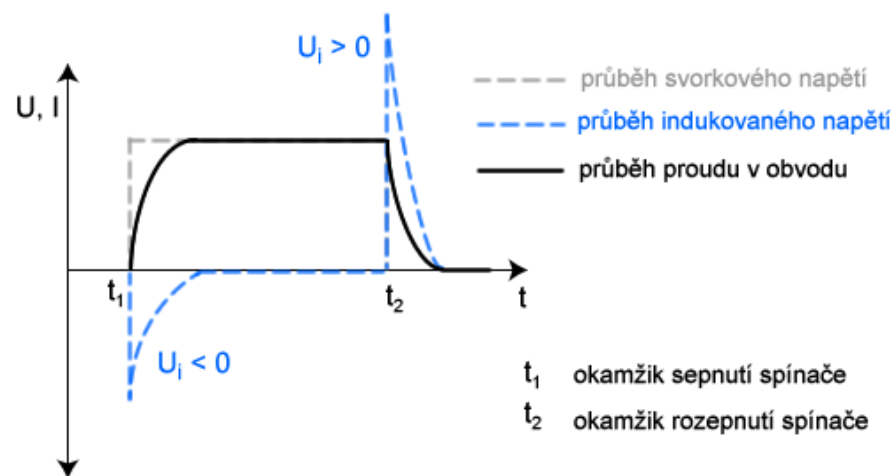
$$U_i = -N \cdot \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$



Dle Lenzova zákona se při sepnutí obvodu na cívce indukuje napětí opačné polarity, než je napětí zdroje, při přerušení obvodu se na cívce indukuje napětí stejné polarity jako je napětí zdroje.

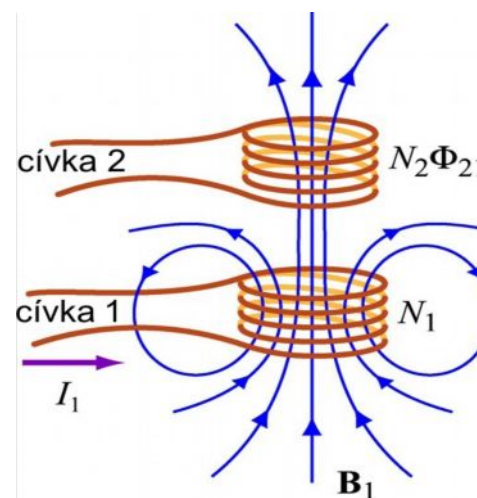
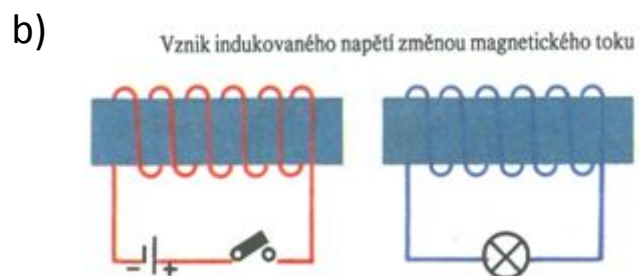
Celkový proud I v obvodu odpovídá součtu napětí zdroje U a indukovaného napětí U_i a jeho velikost určíme:

$$I = \frac{U + U_i}{R} = \frac{U - L \frac{\Delta I}{\Delta t}}{R}$$



Příklad:

Proud v cívce o indukčnosti $L = 5\text{mH}$ se rovnoměrně zmenšil o $1,8\text{ A}$ za dobu $0,2\text{ s}$. Jaké se v ní vytvořilo indukované elektromotorické napětí? [$U = + 45\text{ mV}$]



Vzájemná indukce

Je jev, při němž vzniká ve vodiči indukované napětí působením časově proměnného mag. toku mag. pole jiného vodiče. Základním předpokladem je, že oba vodiče (cívky) jsou navzájem spřaženy společným mag. tokem.

Dojde-li k časové změně proudu v první (aktivní) cívce projeví se to ve druhé (pasivní) cívce vznikem indukovaného napětí:

$$u_{i2} = -M \cdot \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$$

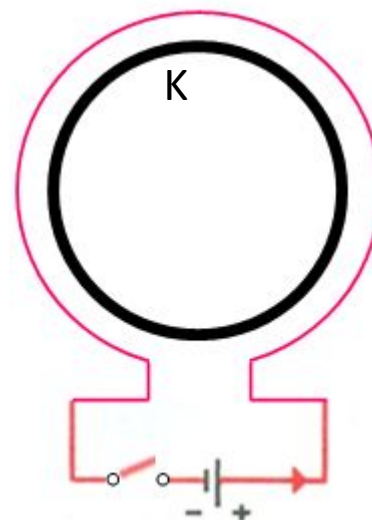
$M = \kappa \cdot \sqrt{L_1 \cdot L_2}$ je vzájemná indukčnost [M] = H - konstanta úměrnosti mezi indukovaným napětím v pasivní cívce a časovou změnou proudu v aktivní cívce, a kde κ je činitel vazby.

Příklad 1)

Na cívce o indukčnost $L = 0,12 \text{ H}$ bylo po dobu $\Delta t = 0,6 \text{ s}$ stálé elektromotorické napětí $U = 0,3 \text{ V}$.
Určete velikost změny proudu, která nastala v cívce za uvedenou dobu. [$\Delta I = 1,5 \text{ A}$]

Příklad 2)

Určete směr indukovaného proudu v kroužku K z obrázku, jestliže sepneme vypínač.
Zdůvodněte!



Příklad 3)

Magnetický indukční tok Φ procházející cívkou s 80 závitů se za dobu 5 s změnil z $3 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$ na $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$. Určete polaritu a velikost napětí na koncích cívky. [24 mV]

Příklad 4)

Jak velké napětí se indukuje ve vlastních závitěch cívky, která má 800 závitů, průměr $d = 5 \text{ cm}$ a délku $l = 16 \text{ cm}$, jestliže se v ní změní proud z nuly na $0,5 \text{ A}$ za $0,1 \text{ s}$.

[$4,9 \text{ mV}$]

S použitím:

- L. Javorský, A. Bobek, R. Musil. *Základy elektrotechniky*. 5. upravené vydání. Praha 1970: SNTL. od str. 138
- L. Voženílek. *Kurs elektrotechniky. 2. přepracované vydání*. Praha 1988: SNTL. od str. 82
- Zdeněk Opava. *Elektřina kolem nás. 2. opravené a doplněné vydání*. Praha 1985: Albatros. od str. 060
- J. Kubrycht, R. Musil, L. Voženílek. *Elektrotechnika. Praha 1969: SNTL. od str. 85*
- Kolektiv AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY. *DVD Elektřina a magnetismus*. 2007.

<http://kdf.mff.cuni.cz/>

<http://www.aldebaran.cz/>

<http://phet.colorado.edu/sims/faraday/faraday.jnlp>

<http://fyzika.jreichl.com/>

vypracoval: Ing. Milan Maťátko
