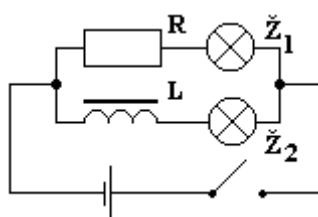


## Vlastní indukce

Zapneme-li vypínač v obvodu na obr. 155, zjistíme, že žárovka ve větvi s [rezistorem](#) se rozsvítí okamžitě, zatímco ve větvi s [cívkou](#) se rozsvítí později. Příčinou je [magnetické pole](#), které je vytvářeno proudem v cívce.

V rezistoru vzniká průchodem [elektrického proudu](#) magnetické pole také, ale toto [pole](#) je výrazně slabší než u cívky. Proto je možné magnetické pole vznikající v rezistoru zanedbat.

Po zapnutí se s rostoucím proudem zvětšuje [magnetická indukce](#) vznikajícího pole. Magnetické pole je tedy nestacionární a je příčinou vzniku indukovaného elektrického pole v cívce. Podle [Lenzova zákona](#) působí toto pole svými účinky proti změně, která ho vyvolala: na koncích cívky proto vzniká napětí opačné polarity, než je napětí zdroje. To způsobí, že proud nedosáhne okamžitě plné hodnoty, ale narůstá postupně až na hodnotu určenou odporem cívky a dále se již nemění. Nastává ustálený stav a indukované elektrické pole zaniká.



Obr. 155

Indukované elektrické pole vzniká ve vodiči i při změnách magnetického pole, které vytváří proud procházející vlastním vodičem. Tento jev nazýváme **vlastní indukce**. Vlastní magnetické pole vytváří v cívce [magnetický indukční tok](#)  $\Phi$ , který prochází plochou [závitů](#) cívky a který je přímo úměrný proudu (v prostředí s konstantní permeabilitou):  $\Phi = LI$ . [Veličina](#)  $L$  se nazývá **indukčnost cívky** a jedná se o parametr cívky.

Tak jako rezistor je charakterizován svým odporem  $R$ , je cívka charakterizována svojí indukčností  $L$ .

Změní-li se za dobu  $\Delta t$  proud o  $\Delta I$ , změní se magnetický indukční tok cívkou o  $\Delta\Phi$  a v cívce se indukuje napětí:  $U_1 = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$ . Odtud dostáváme  $[L] = \text{V} \cdot \text{s} \cdot \text{A}^{-1} = \text{Wb} \cdot \text{A}^{-1} = \text{H}$  (*henry*; pojmenovaná po americkém fyzikovi J. H. Henrym (1797 - 1878)).

Indukčnost je vlastnost celého elektrického obvodu - všech prvků, které jsou v něm zapojeny. Projevuje se ale nejvíce u cívek a především u těch, které mají uzavřené feromagnetické jádro. Ty mají široké uplatnění v praxi a nazývají se **tlumivky**. Indukčnost cívek bez jádra je řádově  $10^{-6} - 10^{-2} \text{ H}$ , tlumivky s jádrem mají indukčnost  $10^{-1} - 10^2 \text{ H}$ .

Pro indukčnost dlouhé válcové cívky o délce  $l$ , s obsahem plochy jednoho závitu  $S$  a s počtem závitů  $N$  platí:  $L = \mu \frac{N^2 S}{l} = \mu \frac{N^2}{l^2} V$ , kde  $V = Sl$  je objem jádra cívky.

Odvození tohoto vztahu vyplývá z definičního vztahu magnetického indukčního toku, který je možné rozepsat takto:  $\Phi = NBS \cos\alpha = LI$ . Vzhledem k tomu, že pro cívku je  $\alpha = 0^\circ$  (normála plochy závitu je rovnoběžná se směrem [magnetických indukčních čar homogenního magnetického pole](#) cívky), je  $\cos\alpha = 1$ . Pro velikost magnetické indukce homogenního magnetického pole cívky platí vztah  $B = \mu \frac{NI}{l}$ . Nyní můžeme již psát:  $\Phi = NBS \cos\alpha = LI$ . Odtud  $N\mu \frac{NI}{l} S = LI$ , a tedy

$$L = \mu \frac{N^2 S}{l} = \mu \frac{N^2}{l^2} V .$$

Pro cívku s feromagnetickým jádrem uvedený vztah neplatí přesně, protože její indukčnost je ovlivněna i magnetizací jádra, a proto závisí i na proudu, který cívku prochází.

---

© **Encyklopedie Fyziky** (<http://fyzika.jreichl.com>); **Jaroslav Reichl, Martin Všeticka**

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.