



MAGNETICKÉ POLE

Elektromagnety

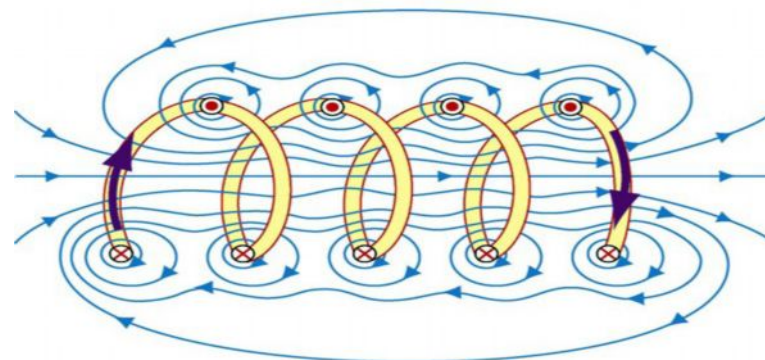
TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM FONDEM A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIKY.



Elektromagnety

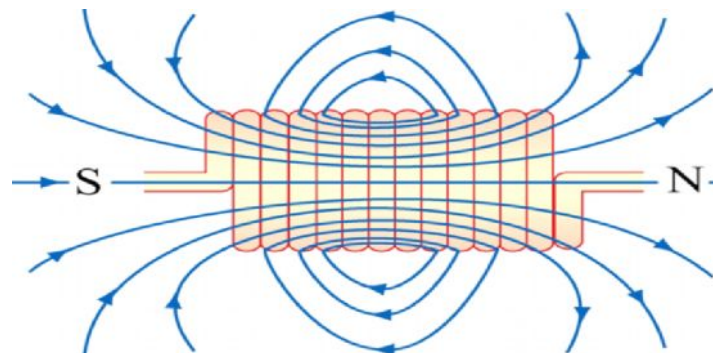
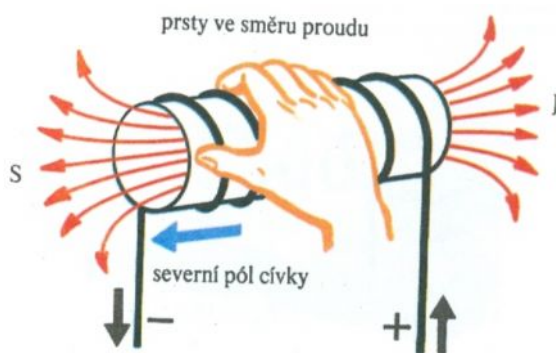
Víme již, že vodič protékaný proudem vytváří magnetické pole. Navineme-li těsně vedle sebe řadu kruhových závitů, získáme cívku (válcová cívka se nazývá *solenoid*). Tato se chová jako magnet (přitahuje železné předměty, silově působí na jiné magnety apod.), je-li protékána elektrickým proudem. Jestliže v ní proud přeručíme, její magnetické vlastnosti zmizí.

Takové magnety, jejichž magnetické účinky závisí na elektrickém proudu, se nazývají elektromagnety.



Magnetické pole cívky určíme:

Uchopíme cívku do pravé ruky tak, že zahnuté prsty ukazují směr proudu v závitěch, pak vztyčený palec ukazuje severní pól cívky.



Pro indukci mag. pole B ve vzdálenosti d od vodiče platí:

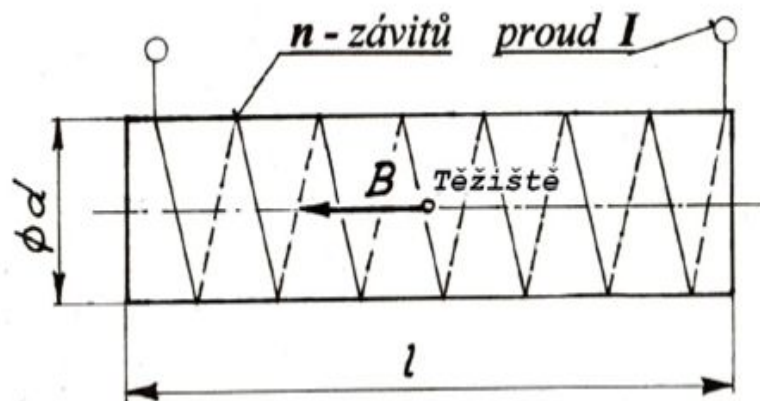
$$B = \mu \cdot \frac{I}{2\pi d}$$

Pro indukci mag. pole B uprostřed kruhového závitu o poloměru r platí:

$$B = \mu \cdot \frac{I}{2r}$$

Pro velikost indukce magnetického pole B cívky platí:

$$B = \mu_0 \cdot \frac{nI}{l}$$



d [m] – vnitřní průměr vinutí, nebo vnější průměr jádra

l [m] – délka solenoidu, nebo jeho jádra

n [/] – celkový počet těsně vinutých závitů jednovrstvého vinutí

I [A] – ustálený stejnosměrný proud ve vinutí

$\mu_0 = 1,257 \cdot 10^{-6}$ H/m – permeabilita vakua

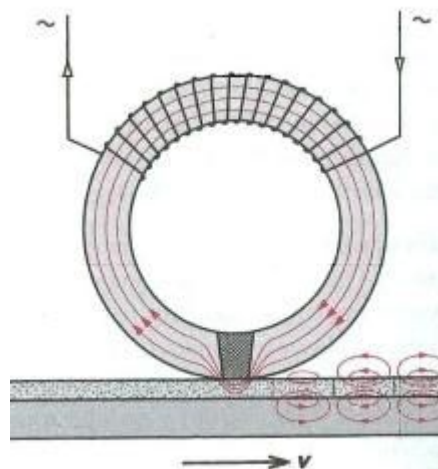
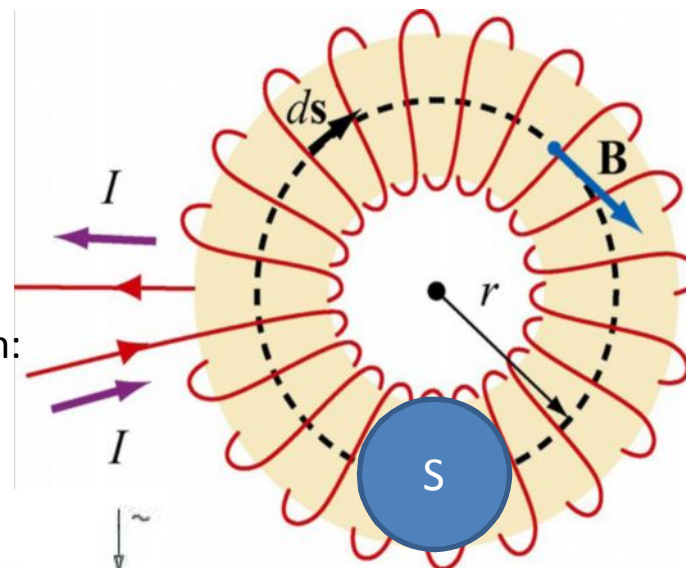
B [T] – indukce v těžišti solenoidu

Pro velikost magnetické indukce B cívky s vnitřním prostorem vyplněným jádrem ze železa - **toroidu** platí:

$$B = \mu_0 \mu_r \cdot \frac{nI}{l}$$

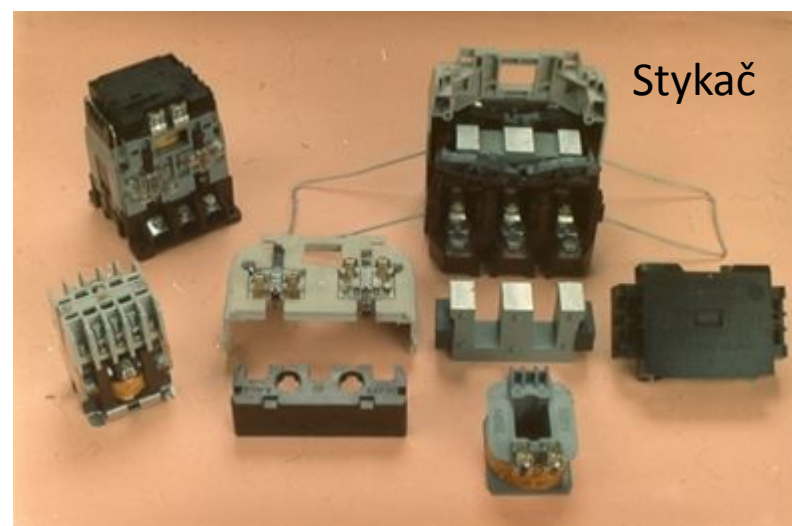
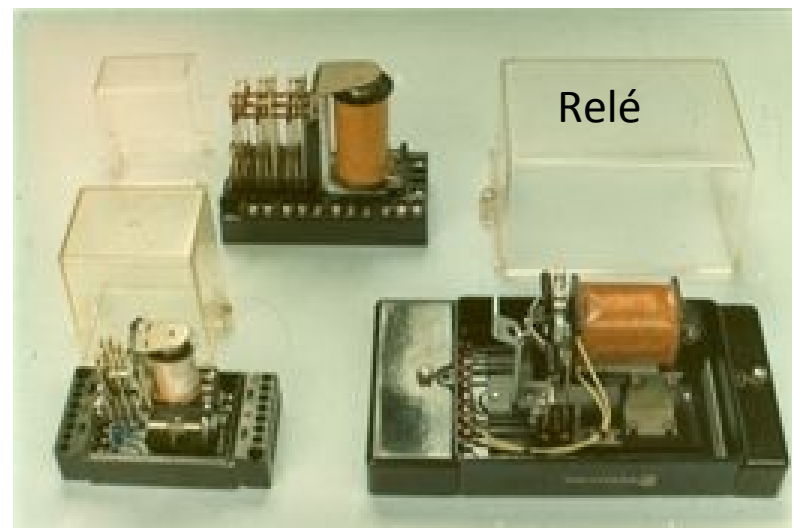
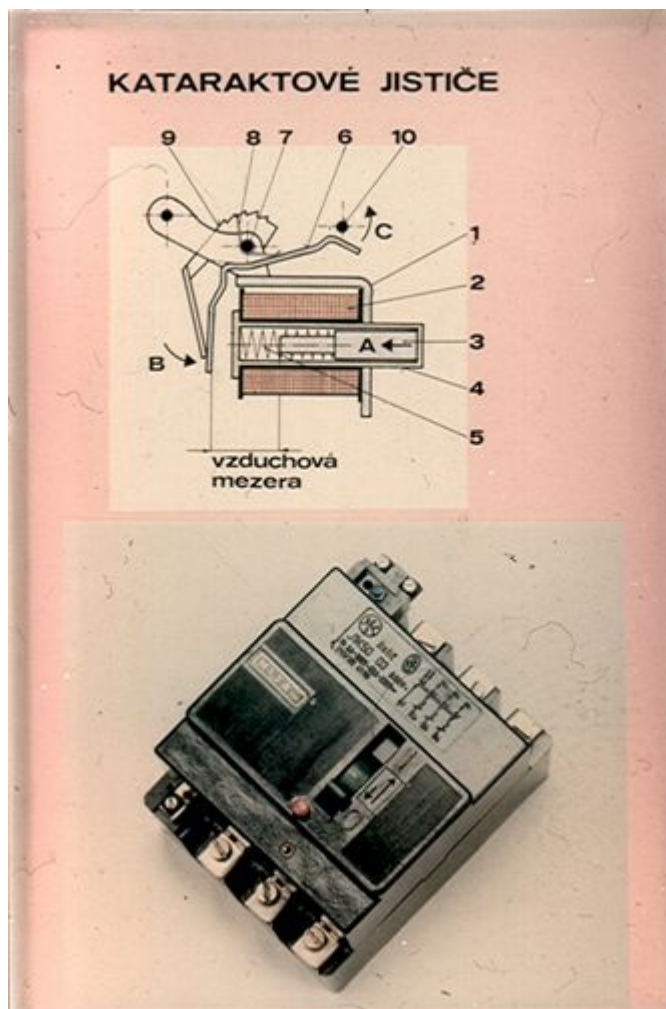
Pro velikost přídržné síly elektromagnetu platí vztah:

$$F = \frac{1}{2} B^2 \frac{S}{\mu_0}$$



Elektromagnet vytváří základ velmi mnoha přístrojů; od malých relé až po velké jeřábové elektromagnety v hutích.

Ukázky některých přístrojů s elektromagnety:





Jeřáby magnetové

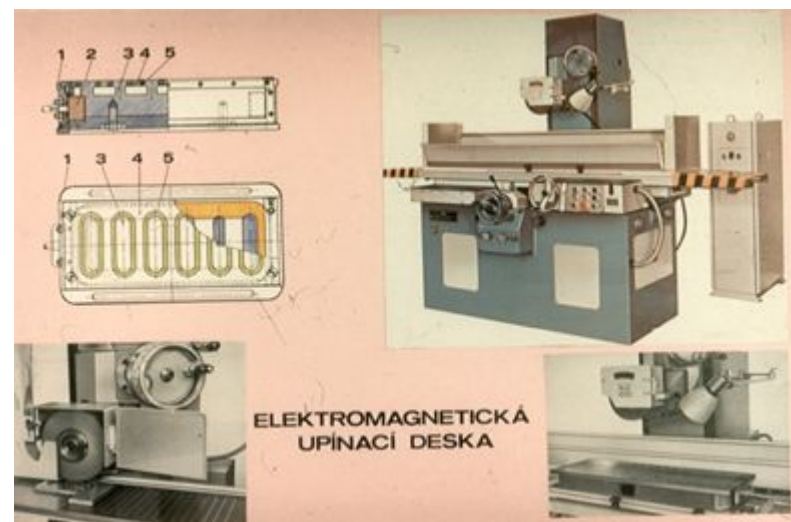
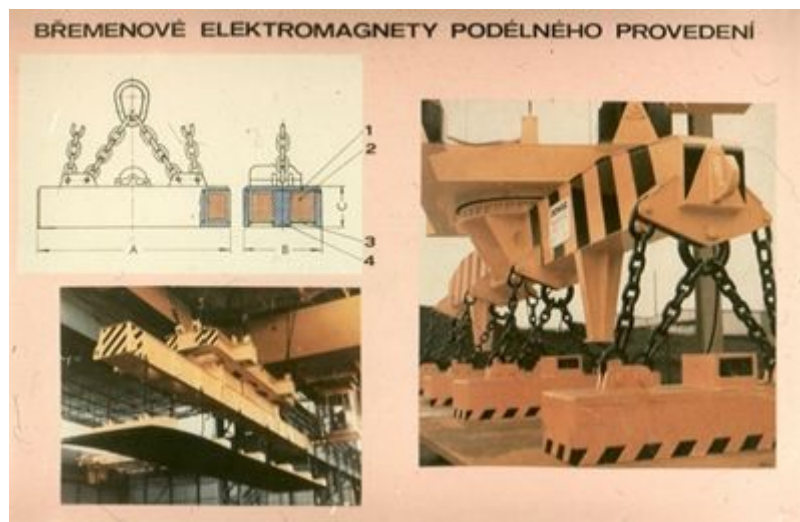
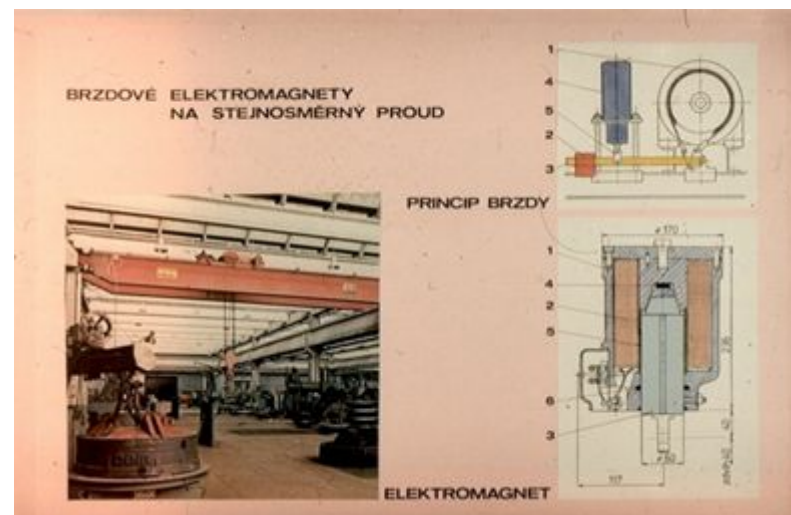
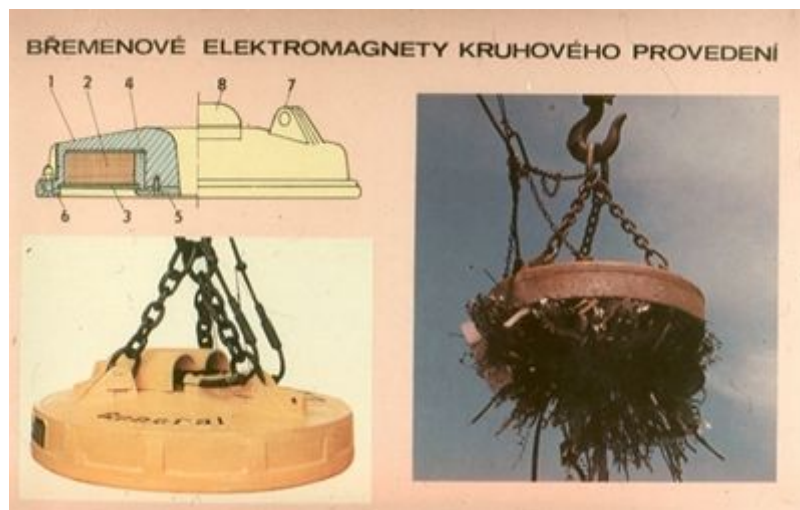
Magnetové jeřáby slouží pro manipulaci s hutním materiálem všeho druhu (profily , plechy , stavební ocel atd.) Magnety jsou zpravidla osazeny na speciálních traverzách uzpůsobených pro konkrétní druh materiálu. Je nutné velmi přesně vyspecifikovat manipulovaný materiál pro přesné stanovení magnetů . Manipulace je možná i s teplým materiálem . Existují dva principy používaných magnetů a to :

-Elektromagnety se záložními bateriovými zdroji pro případ výpadku el. proudu. Pro tyto jeřáby musí být i uzpůsobená celá hala s průchozí lávkou podél jeřábové dráhy, která je nutná pro přístup obsluhy k záložnímu spuštění břemene v případě výpadku proudu. Baterie jsou konstruovány na 15-20min udržení břemene .

-Elektropermanentní magnety , které udrží břemeno trvale i při výpadku el. proudu . Pouze krátký elektrický impuls slouží k magnetizaci a demagnetizaci břemene . Je možno aplikovat i na jeřábových drahách bez obslužných lávek. Nevýhodou je horší komfort obsluhy.



Ukázky některých přístrojů s elektromagnety:



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://www.aldebaran.cz/elmg/kurz_09_mgpo.pdf

http://fyzweb.cz/clanky/img/00127/o_jednom_mytu.pdf

<http://www.iteco.cz/specialni-jeraby/trideni-dle-funkce/jeraby-magnetove/>

<http://micro.magnet.fsu.edu/electromag/java/index.html>

vypracoval: Ing. Milan Maťátko
