

Levitace- „Levitron“

Kateřina Patková

Oleg Lesnoy

Obsah

- Proč zrovna levitace?
- Využití
- První myšlenky a překážky
- Základní princip
- Druhy stabilizace
- Levitron X „Levitron“
- Samotné sestavení
- Naše výsledky
- Závěr

Proč zrovna levitace?

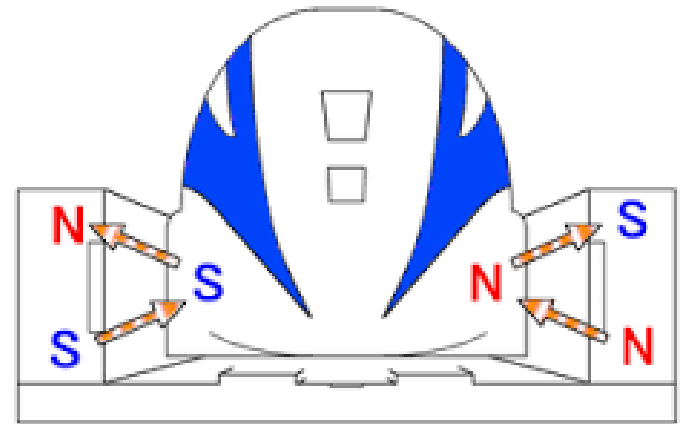
- dobře viditelný a atraktivní efekt
- „kouzlo“
- výzva



Obr. 1: kouzlo levitace

Využití

- doprava- vlaky Maglev
 - zvedací i pohonná síla
- bezkontaktní tavení
 - f-desítky kHz; P- kW
 - nadnášení kovu
 - ohřátí vířivými proudy
- magnetická ložiska
 - minimalizace mech. opotřebení
 - aktivní a pasivní
 - zpracování zem. plynu, ropné rafinérie, el. generátory, parní turbíny
- dekorace, hračky



Obr. 2.: schéma Maglevu

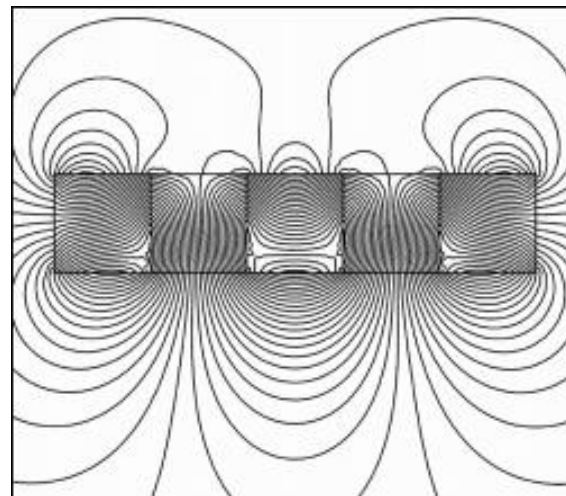
První myšlenky a překážky

- Samuel Ernshaw
- levitace- ano nebo ne?
- Ernshawův teorém
 - „Soubor bodových nábojů nemůže být udržován v pevně ustálené rovnovážné konfiguraci výhradně prostřednictvím elektrostatické interakce těchto nábojů.“
- Roy M. Harrigan
 - 1983 patent na magnetickou káču
- William G. Hones
 - Levitron



Obr. 3: Halbachova základní soustava

- Klaus Halbach
 - 1985 Halbachova soustava permanentních magnetů
 - vysokootáčkový generátor, pasivní mag. ložisko
- R. F. Post
 - 2000 Inductrack (USA)



Obr. 4: siločáry Halbachovy soustavy

Základní princip

- 2 magnety (malý a velký)
- vyrovnání F_G a F_{ELMAG}
- udržení stability

Druhy stabilizace

- mechanické zábrany
- řízené regulační obvody
- rotační stabilizace
- supravodiče (safír obalený zmrazenou keramickou hmotou)

Levitron X „Levitron“

Levitron

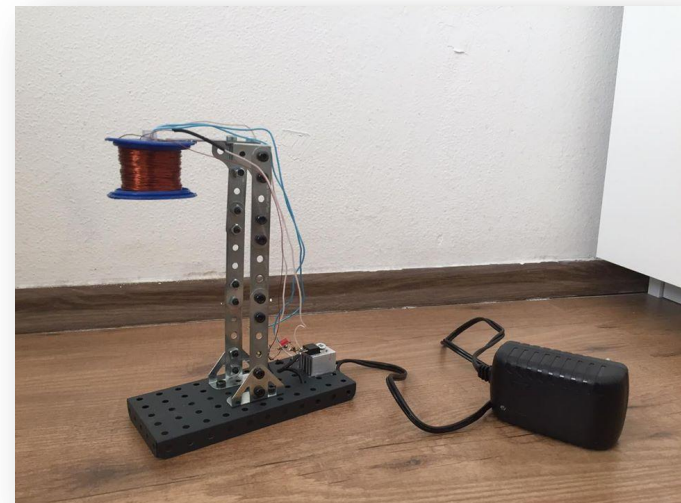
- malý magnet- káča
- magnety se odpuzují
- rotační stabilizace- precese



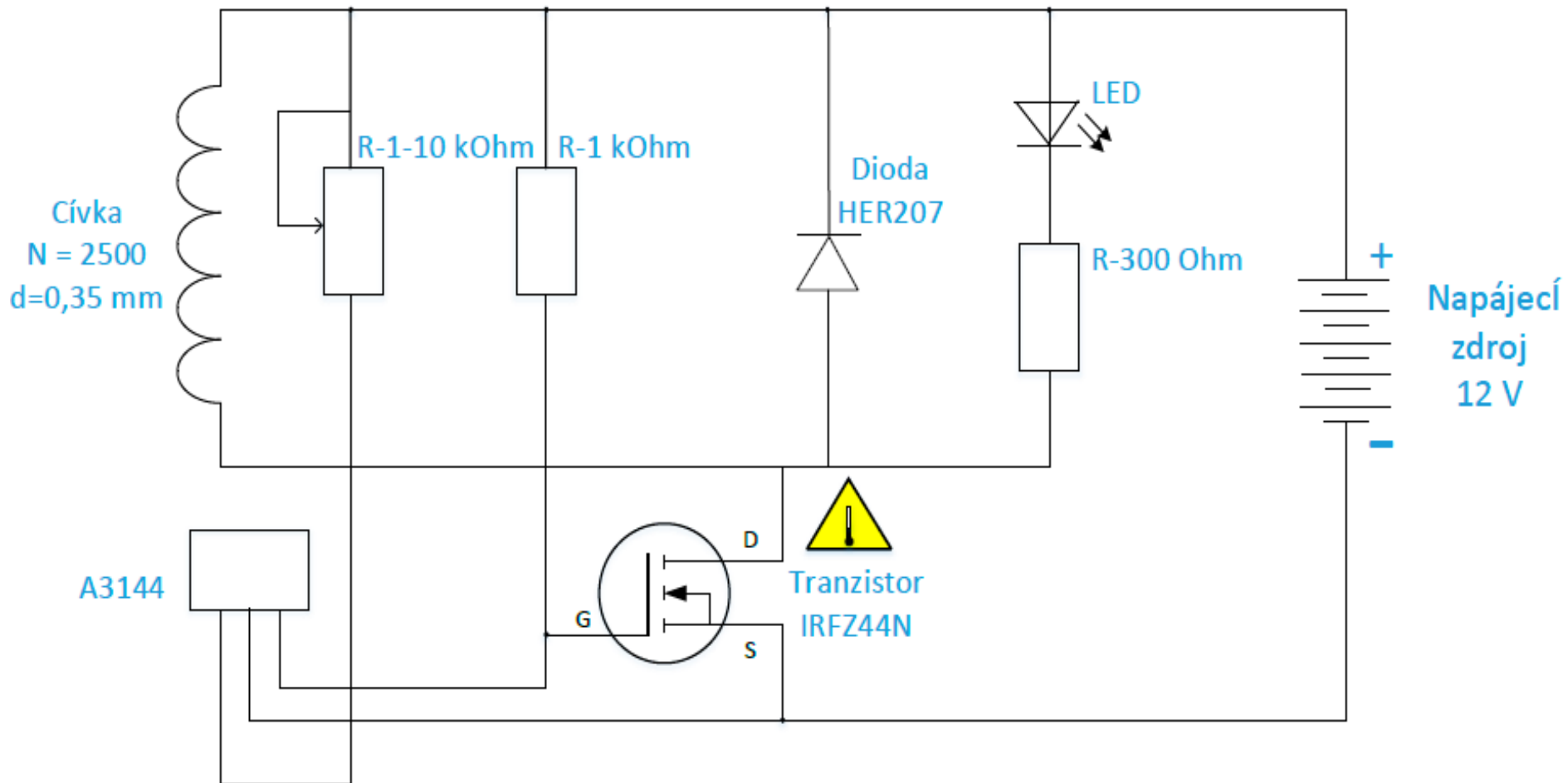
Obr. 5: Levitron

„Levitron“

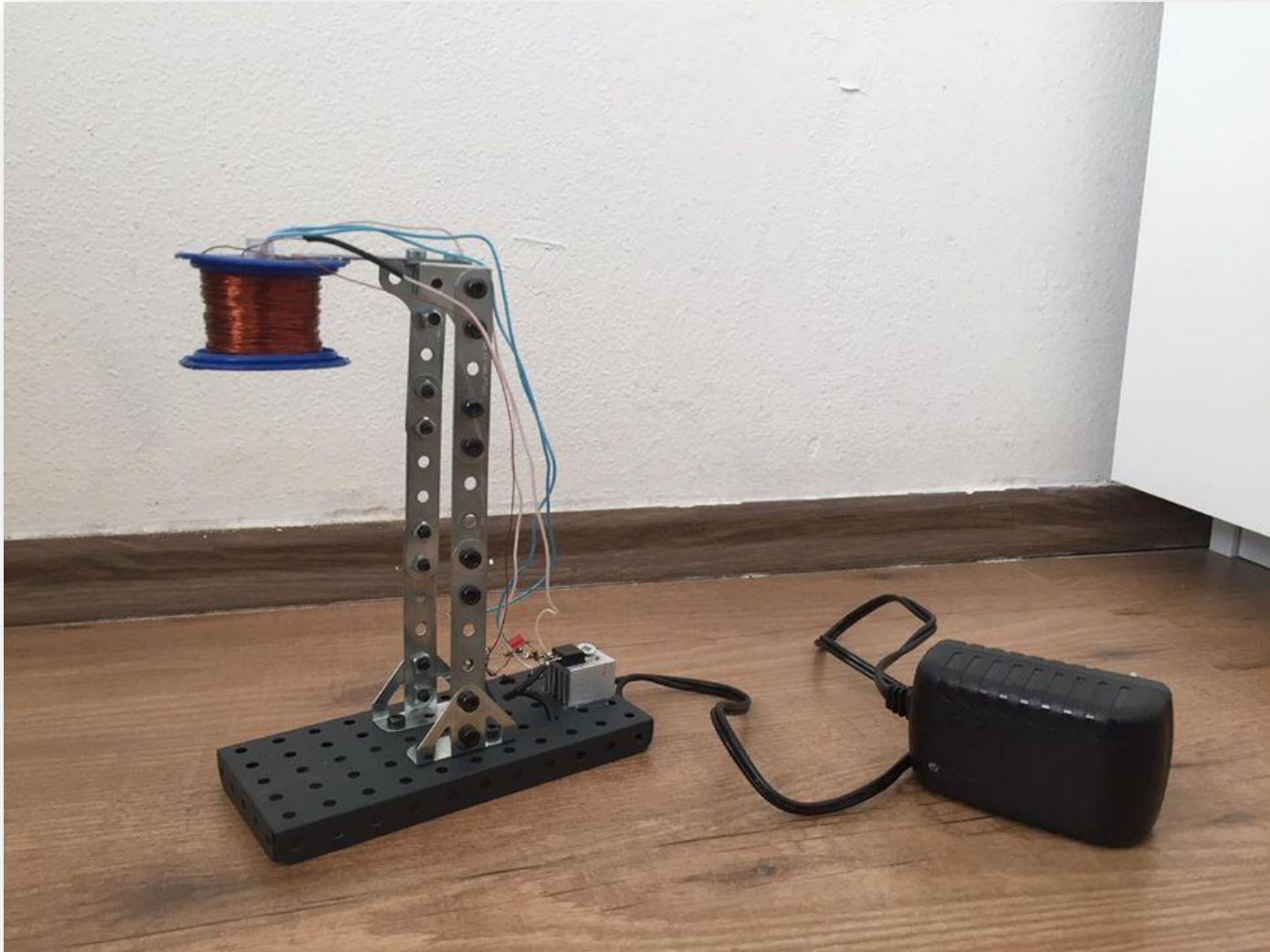
- malý magnet- např. na lednici
- magnety se přitahují
- stabilizace řízeným stabilizačním obvodem- Hallův senzor



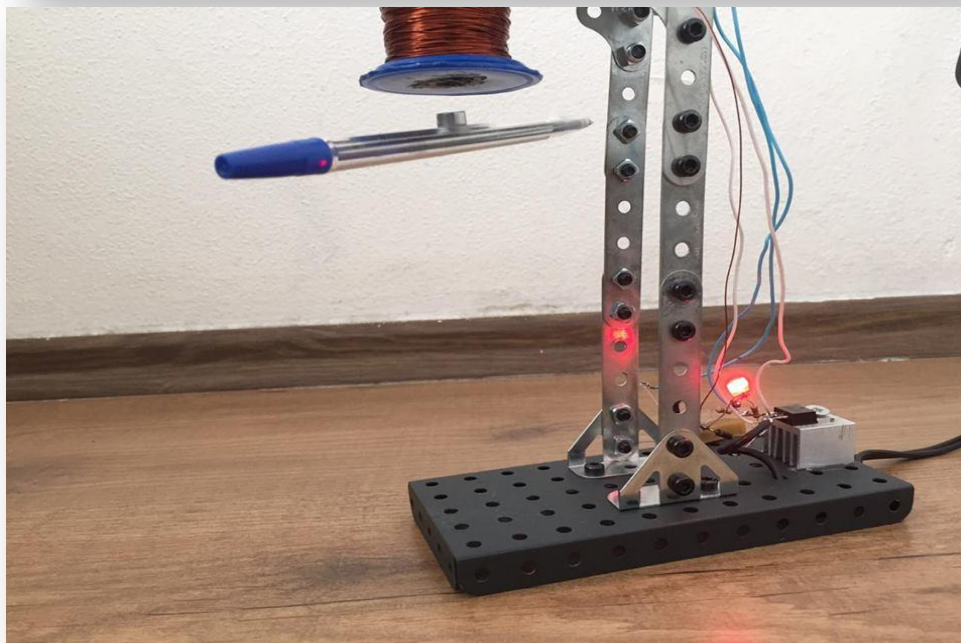
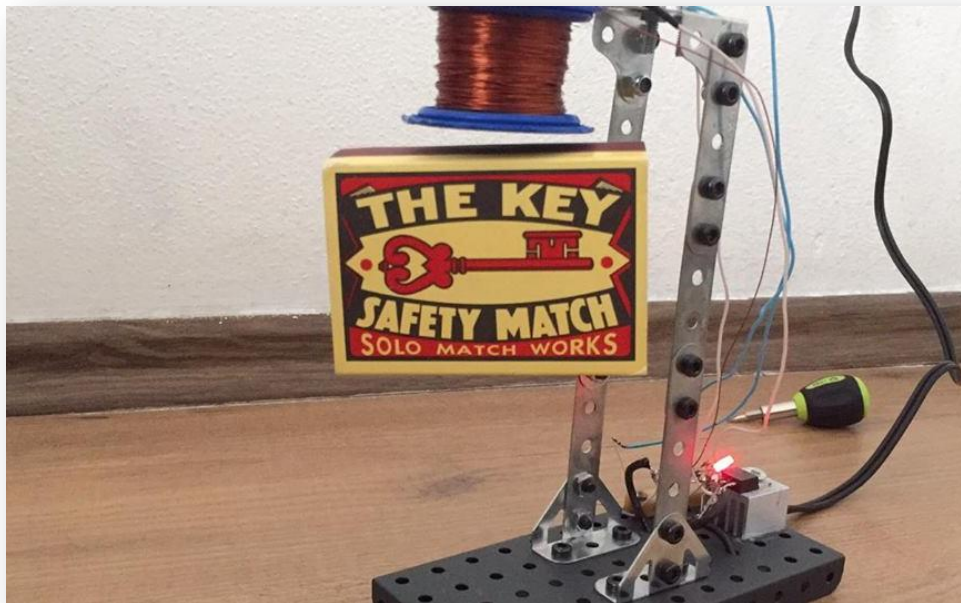
	potřebné součástky	parametry
1	drát	$d=0.35$ mm, $N=2500$ závitů
2	n-p tranzistor (polární)	IRFZ44N
3	zdroj napěti	12 vDC, 2A
4	rezistor	$1k\Omega$
5	rezistor	300Ω
6	nastavitelný rezistor	1- 10 $k\Omega$
7	radiátor	-
8	dióda	HER207
9	LED	3V, červený
10	Hallův senzor	A3144
11	propiska	$d = 6$ mm, $l = 25$ mm



Naše výsledky



Levitace- "Levitron" (K. Patková, O. Lesný)



Levitace- "Levitron" (K. Patková, O. Lesnoy)

Závěr

- pochopení principu magnetické levitace
- konstrukce zdařilá
- metoda pokus – omyl při hledání rovnovážné polohy
- lepší označení

Zdroje

- <http://fyzsem.fjfi.cvut.cz/2013-2014/Zima13/proc/levitron.pdf>
- <http://fyzsem.fjfi.cvut.cz/2010-2011/Zima10/proc/levitace.pdf>
- https://www.google.cz/search?q=maglev&espv=2&site=webhp&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjj88D1zK7TAhWE1SwKHYq4BUMQ_AUIBigB&biw=1821&bih=882#tbm=isch&q=magnetic+levitation&imgcr=jZOIzAAM6X7tLM:
- https://www.google.cz/search?q=maglev&espv=2&site=webhp&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjj88D1zK7TAhWE1SwKHYq4BUMQ_AUIBigB&biw=1821&bih=882#imgcr=iUTh2Mw6z-JqRM:
- https://www.google.cz/search?q=maglev&espv=2&site=webhp&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjj88D1zK7TAhWE1SwKHYq4BUMQ_AUIBigB&biw=1821&bih=817&dpr=0.75#imgcr=1GxT1LjvZu9SOM:
- <http://fyzmatik.pise.cz/1521-magneticka-levitace.html>
- https://cs.wikipedia.org/wiki/Magnetick%C3%A1_levitace
- [Obr. 1]
<http://rycinka.blog.cz/0901/levitace-umeni-nebo-trik>
- [Obr. 2]
https://www.google.cz/search?q=maglev&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi9kbXlw9HTAhXEXhQKHeWVCHAQ_AUICigB&biw=1821&bih=817#imgcr=1GxT1LjvZu9SOM:
- [Obr. 3], [Obr. 4]
<http://www.odbornecasopisy.cz/elektro/casopis/tema/nove-moznosti-magneticke-levitace-v-doprave--14291>
- [Obr. 5]
https://www.google.cz/search?q=levitron&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwibxqWSs73TAhXBWBQKHcBGDPsQ_AUICcgB&biw=1821&bih=817#imgcr=opIN_rLNlvA-UM: