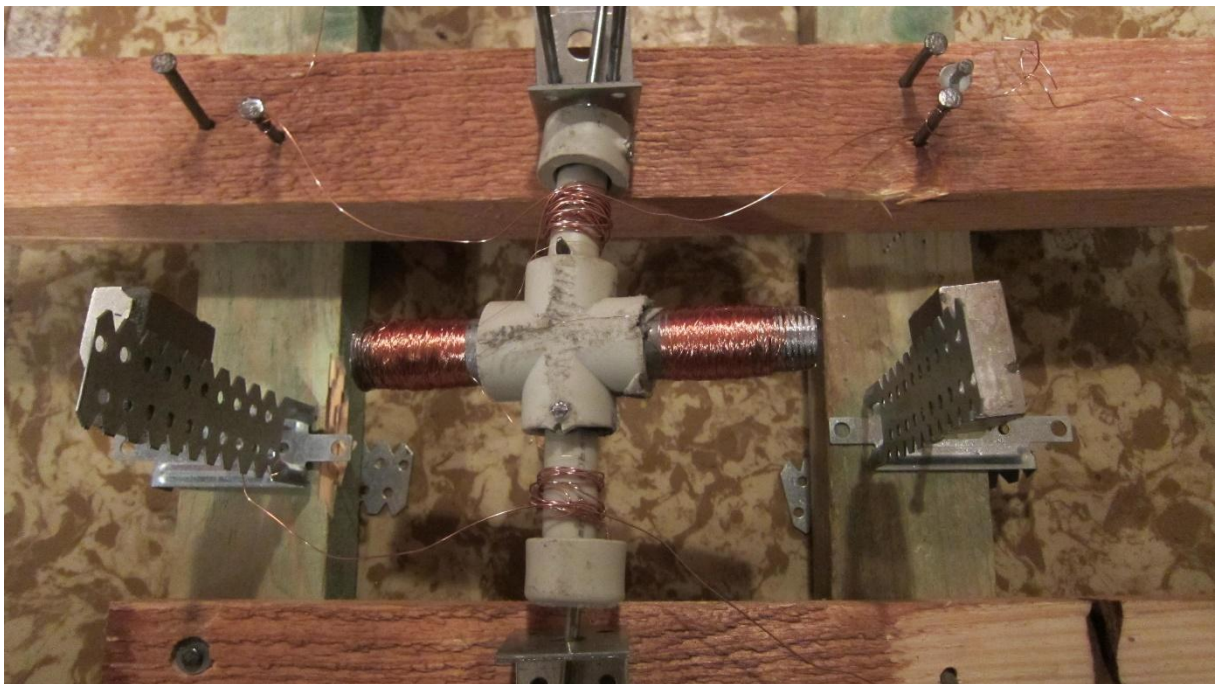


ELEKTROMOTOR

Jakub Vaniš

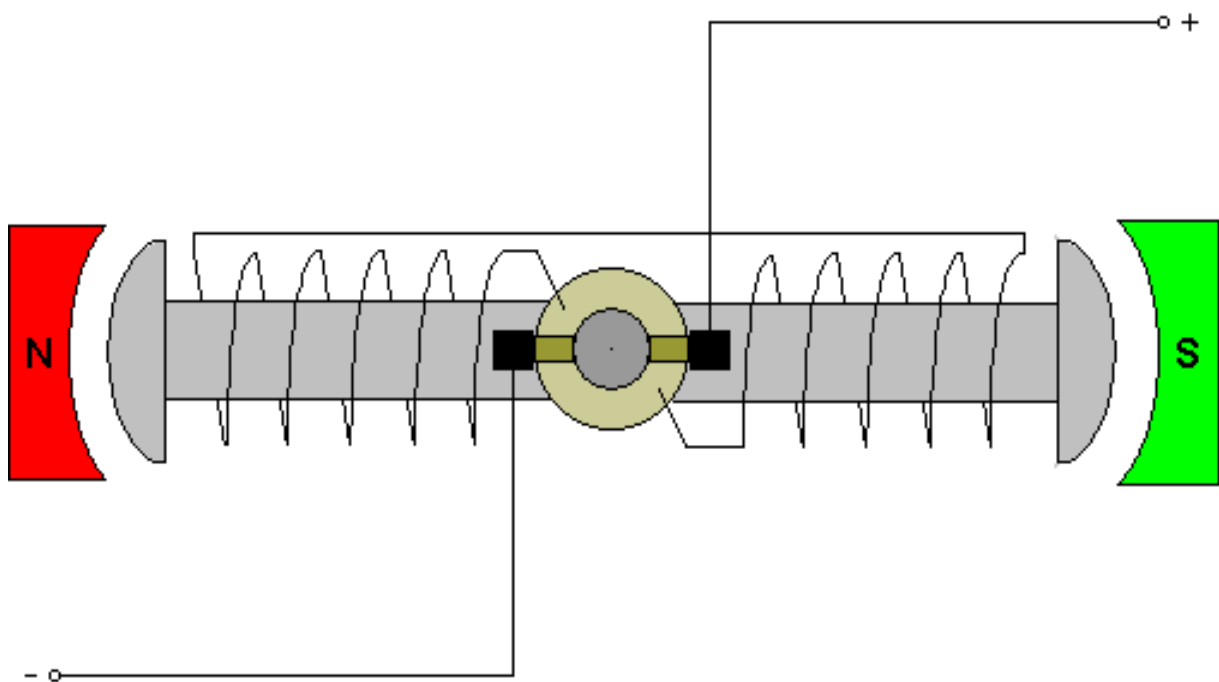
7.X

2015/2016



Úvod

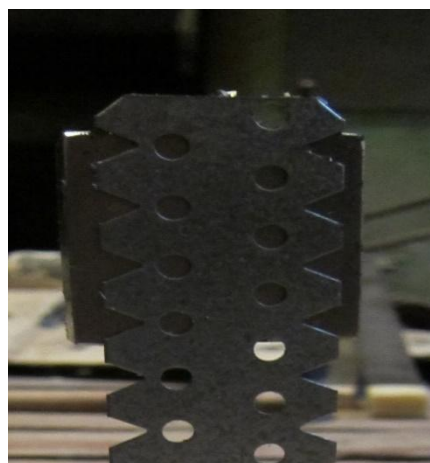
Rozhodl jsem se zkonstruovat jednoduchý DC elektromotor. Elektromotor je přístroj využívající elektromagnetické indukce k přeměně elektrické energie na energii mechanickou. DC je typ elektromotoru, který je poháněn stejnosměrným proudem. Elektromotor jsem si vybral, protože jsem chtěl nějaký hmatatelný výsledek své práce a protože jsem náhodou měl k dispozici dva poměrně silné trvalé magnety.



Technické parametry

Stator

Nehybná část vytvářející magnetické pole. Vytvořil jsem ho ze dvou neodymových magnetů o velikosti $20 \times 20 \times 40$ mm a o magnetické indukci 1250 Gauss. Magnety jsem upevnil na

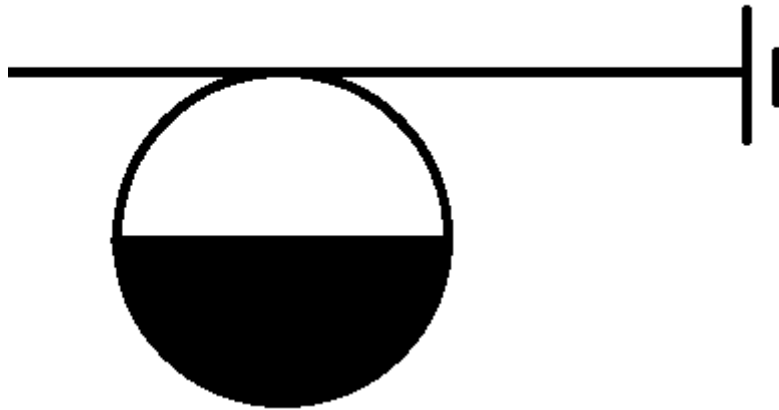


dřevěný rám, který nese celý motor.

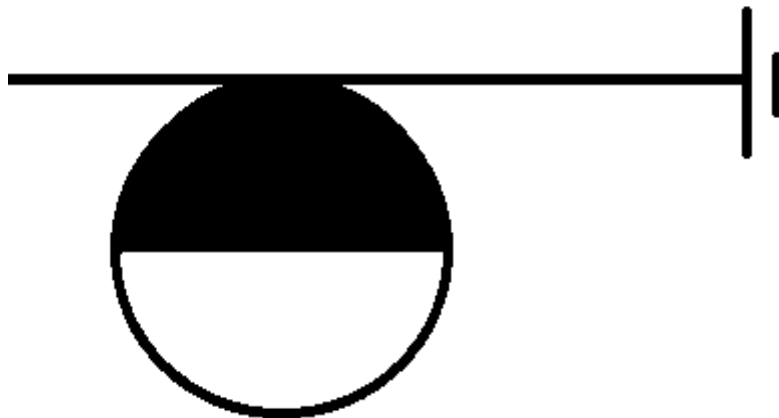
Rotor

Pohyblivá část skládající se z cívky a komutátoru. Cívka je elektrotechnická součástka skládající se z vodiče navinutého na izolační nosnou kostru vytvářející magnetické pole. K její výrobě jsem použil lakovaný měděný drát o průměru 0,4 mm a jako jádro jsem použil dutou železnou trubku o průměru 20 mm. Komutátor je součástka, která zajišťuje přepínání směru proudu v průběhu otáčení rotoru, tak aby se nikdy dva opačné póly statoru a rotoru nepotkaly. Vytvořil jsem ho z PPR trubky pokryté jednou vrstvou měděného drátu. Jednu polovinu drátu jsem poté zalepil lepicí páskou, takže proud prochází pouze

v té polovině periody, ve které je severní pól cívky blíže severnímu pólu magnetu a naopak.



- proud neprochází



- proud prochází

Zdroj

Jako zdroj jsem použil 2 sériově zapojené baterie, každou o svorkovém napětí 9 V. K rotoru jsem ho připojil dvěma napnutými pletenci měděného drátu.



Výpočty, měření

Předpokládané napětí	Předpokládaný odpor	Předpokládaný proud
$U_1 =$ $U_2 =$ $U = U_1 + U_2$ <u>$U = 18,0 \text{ V}$</u>	$d = 0,15 \text{ mm}$ $l = 99,8 \text{ m}$ $\rho = 1,75 \mu\Omega\text{cm}$ $S = \pi \times \left(\frac{d}{2}\right)^2$ $R = \rho \times \frac{l}{S}$ <u>$R = 13,9 \Omega$</u>	$I = \frac{U}{R}$ <u>$I = 1,29 \text{ A}$</u>
Naměřené napětí	Naměřený odpor	Naměřený proud
$U = 18,0 \text{ V}$	$R = 13,8 \Omega$	$I = 1,30 \text{ A}$

Frekvenci jsem měřil pomocí odmotávání drátu užitím točivého momentu motoru. Drát jsem po 20 sekundách

přestříhl a odmotaný drát jsem změřil a vypočítal frekvenci otáčení.

$t = 20 \text{ s}$... délka jednoho měření

l ... délka drátu odmotaného při jednom měření

$l_{odm} = 6,25 \text{ cm}$... délka drátu odmotaného při jedné otáčce

$$f = \frac{l}{t \times l_{odm}}$$

č.m.	[l] cm/(20 × s)	[f] Hz
1	2050	16,4
2	2150	17,2
3	2000	
4	2130	17,0
5	2110	16,9
6	2170	
7	2080	15,7
8	2160	17,3
9	2090	16,7
10	2120	17,0

$f = (16,8 \pm 0,5) \text{ Hz}$

Závěr

Přes spoustu technický problémů, které mě donutily motor několikrát předělat, jsem projekt úspěšně vypracoval. Obávám se, že má metoda měření frekvence není naprosto přesná kvůli mé velkému prostoru pro lidskou chybu a mé neschopnosti drát odmotávat rovnoměrně a přestříhnout ho ve správném okamžiku. Motor nicméně fungoval dostatečně dlouho na to,

abych potřebná měření mohl provést. Naměřené hodnoty napětí, odporu a proudu se jen velmi mírně liší od hodnot mnou vypočítaných. Na základě zkušeností nabytých při tomto projektu jsem se rozhodl, že v projektu příštím se budu od elektřiny držet co nejdále to půjde.