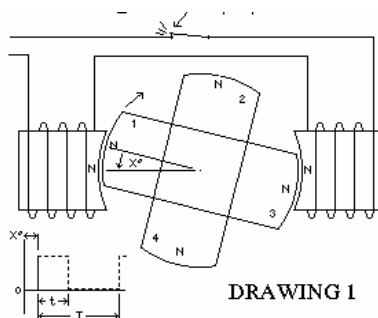


# Návrh Adamsova motoru

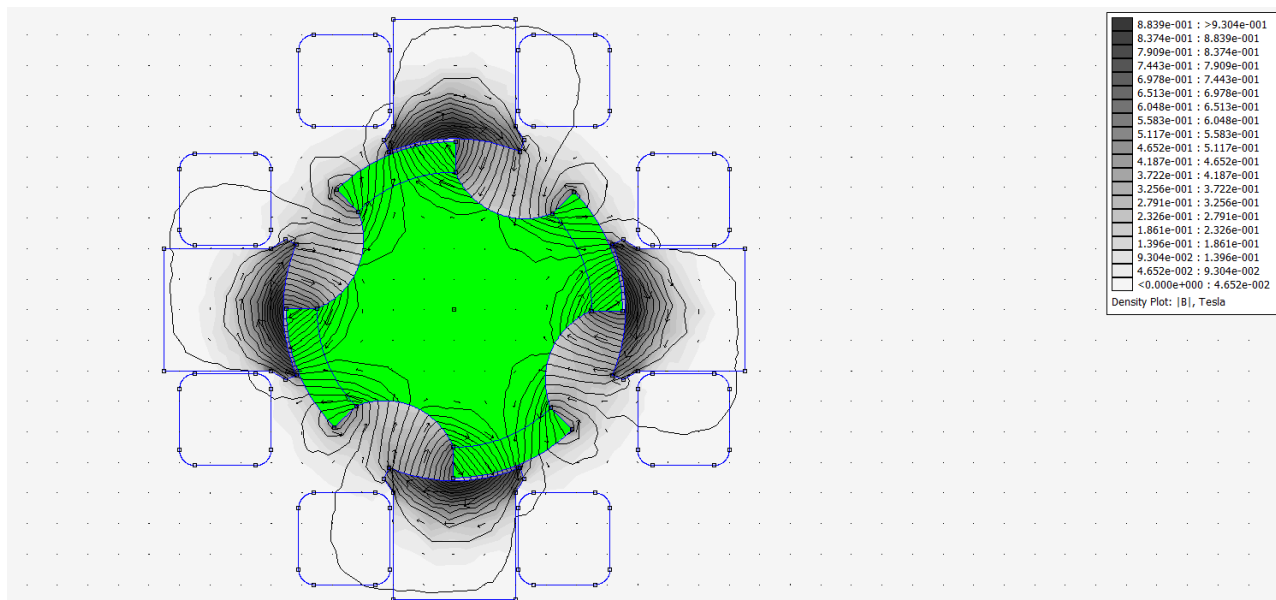
© Ing. Ladislav Kopecký, červen 2018

Adamsův motor má velmi jednoduchou konstrukci a prý přímo zázračné vlastnosti. Podíváme se, jestli je to pravda, pomocí magnetické simulace.



Obr. 1: Princip Adamsova motoru

Jeho princip můžete vidět na obr. 1. V popisu se uvádí, že všechny rotorové magnety směřují ven stejným pólem. Na obrázku je to severní pól (N jako North). Dále se píše, že rotor je vtažen do rovnovážné polohy pouze silou magnetů a síla cívek se použije pouze na neutralizaci přitažlivé síly magnetů, aby se rotor setrvačností dostal z rovnovážné polohy. Protože všechny magnety mají stejnou polaritu, nemá smysl, aby byl magnetický obvod uzavřený. Nyní provedeme simulaci, kde budeme mít 4 rotorové magnety a 4 statorové póly.

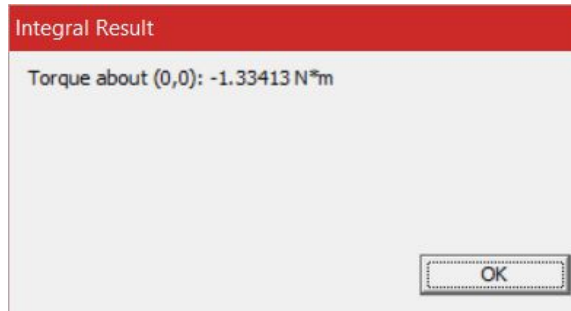


Obr. 2: Simulace Adamsova motoru

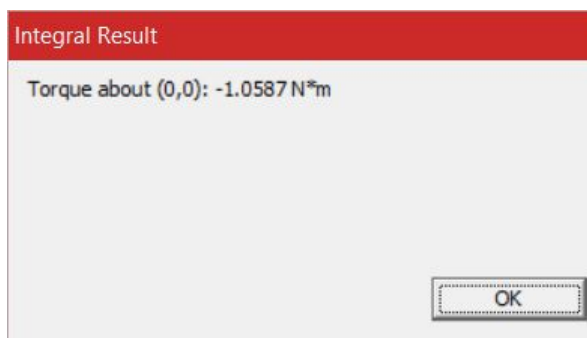
Jádro statorového pólu má průřez 4 x 4 cm. Na něm je navinuta samonosná cívka čtvercového průřezu. Rotor má poloměr 55 mm a je tvořen čtyřmi segmentovými magnety tloušťky 10mm a s úhlem 45°. Magnety jsou neodymové a jsou umístěny na železném rotoru.

Nyní se podíváme na krouticí moment bez proudu v cívkách. Obr. 3 ukazuje hodnotu asi -1,3 Nm, což není mnoho. Pokud bychom rotor vytvořili například z hliníku, který je neferomagnetický, moment by klesl na -1 Nm (obr. 4). Tento poznatek naznačuje význam magnetického obvodu, tvořeného feromagnetikem. Proto vytvoříme jho, do něhož zasadíme všechny 4 pólové nástavce

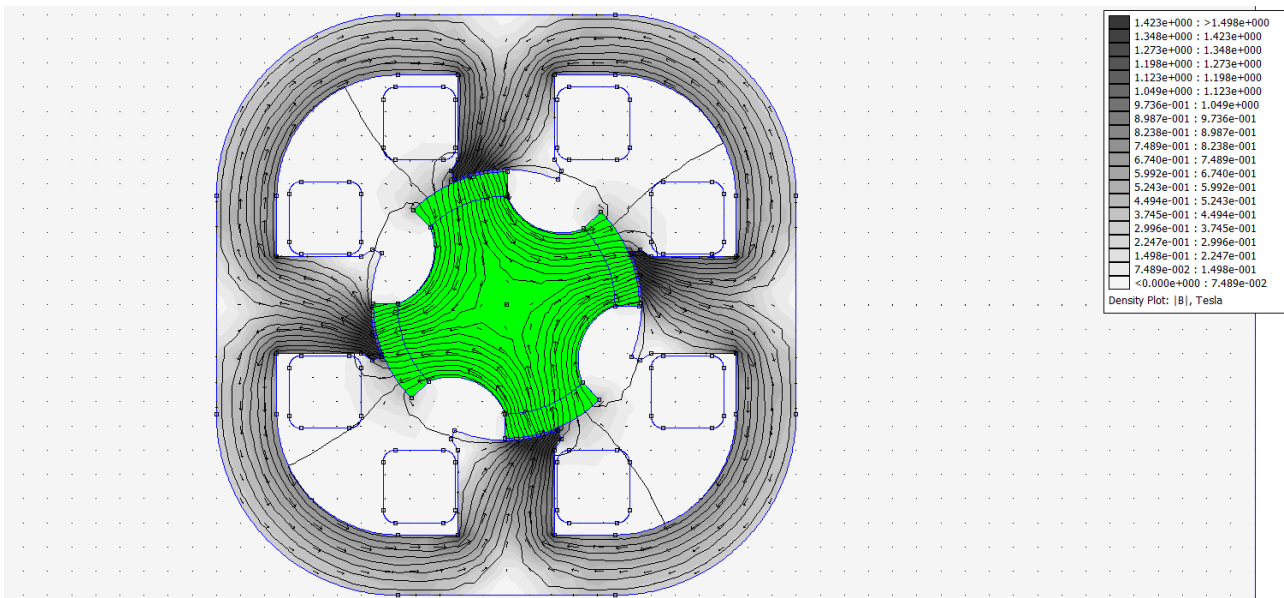
statoru. A aby to mělo smysl, musíme použít střídavou polaritu u magnetů. Na takto upravený motor se můžete podívat na obr. 5. Obr. 6 ukazuje, že kroučící moment vzrostl na téměř  $-24\text{ Nm}$ , což je téměř 18-krát víc než v případě samostatných pólů a téměř 24-krát víc než v případě rotoru z hliníku.



Obr. 3: Kroučící moment bez proudu v cívkách – železný rotor



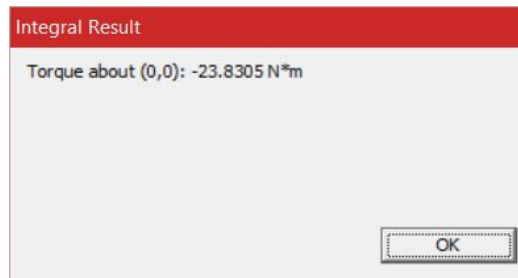
Obr. 3: Kroučící moment bez proudu v cívkách – neželezný rotor



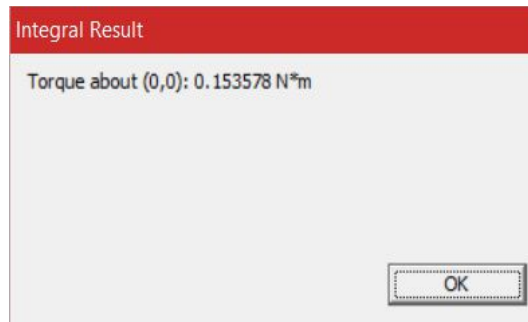
Obr. 5: Motor s uzavřeným magnetickým obvodem

Nyní do cívek zavedeme takový proud, aby kroučící moment klesl přibližně na nulu. Obr. 7 ukazuje, že potřebujeme proud  $4\text{ A}$  v každé cívce, abychom dostali kladný moment  $0,15\text{ Nm}$ . Nakonec několik slov k řídicí elektronice. Protože v rotoru máme magnety se střídavou polaritou, musí i v cívkách téct proud obou polarit. Zároveň chceme, aby se proud z cívek vracel (rekuperoval) do zdroje. Budeme proto potřebovat dva nesymetrické můstky a dvě čidla polohy rotoru. Nesymetrické spínací můstky můžeme nahradit jedním H-můstkem, kde každý spínač bude přemostěn diodou v závěrném směru. Jako čidla polohy můžeme použít optozávory nebo Hallovy

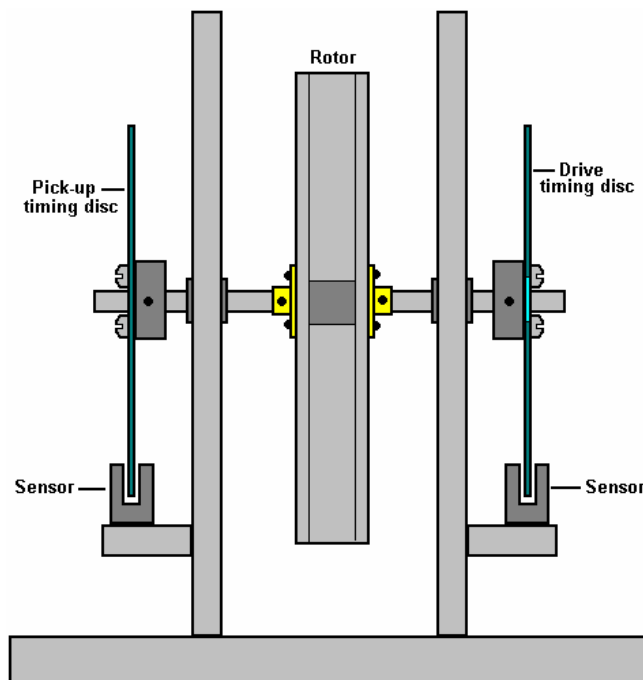
sondy. V případě použití optozávor můžeme použít kotouče s clonkami, kde se snadno dá nastavit šířka otvoru. V kotouči budou dva otvory a budou potřeba dvě čidla polohy umístěná po  $90^\circ$ . Na obr. 8 najdete konstrukční uspořádání snímače polohy s optozávorou. Obrázek je převzatý z nějakého článku o Adamsově motoru, proto je zbytek konstrukce irelevantní – pro nás má význam pouze inspirace konstrukčním řešením snímače polohy. Pokud bychom použili Hallovy sondy, museli bychom mít kotouč se dvěma magnety ve tvaru hranolu. V tomto případě bychom délku intervalu mohli nastavit posunováním sondy směrem k ose rotace, čímž bychom zvětšovali úhel, po který budou spínače sepnuty.



Obr. 6: Krouticí moment bez proudu v cívkách – uzavřený mag. obvod



Obr. 7: Krouticí moment s proudem 4A – uzavřený mag. obvod



Obr. 8: Čidla polohy u Adamsova motoru