

Model urychlovače koule II.

P. Štěpánek, J. Velechovský, P. Vacek

Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT, Břehová 7, Praha 1
flegy@centrum.cz

Abstrakt:

Demonstrace principu urychlovače na jednoduchém modelu, kde dochází pomocí magnetické síly k urychlení objektu. Navazujeme na práci z minulého semestru.

1 Úvod

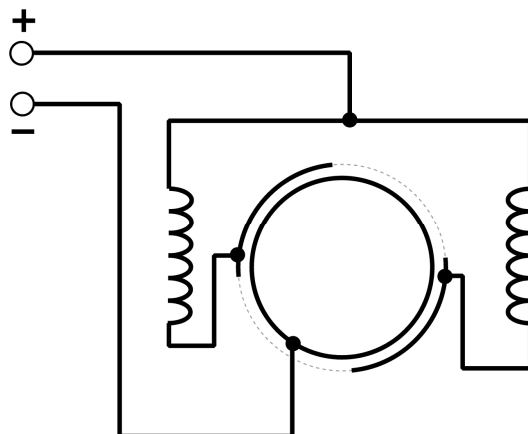
Při testování našeho předchozího prototypu jsem odhalili několik konstrukčních nedostatků, které nám překazily předvedení funkčnosti modelu. Zejména se jednalo o nešťastně volený kónický tvar dráhy, ze kterého kulička neustále vyskakovala. Dále byl problém s kontaktem mezi dráhou a kuličkou jehož následkem neprotékal cívkou dostatečný proud. A v neposlední řadě naše technické zpracování neodpovídalo standardům pro konstrukci urychlovačů. Tyto nedostatky jsme se pokusili odstranit.

2 Připomenutí principu modelu

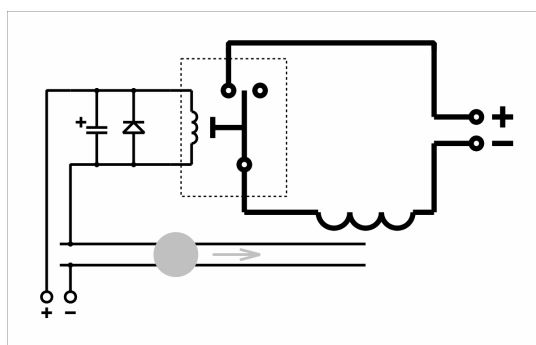
Urychlovač je tvořen uzavřenou oválnou dráhou ve které je fixována kulička z magneticky měkkého materiálu. Ve dvou místech protíná dráha dvě cívky v jejich jádře, které jsou přes řídicí obvod připojeny ke zdroji elektrického napětí. Proud procházející cívkami indukuje v jejich okolí magnetické pole které interaguje s magneticky měkkou kuličkou a v důsledku mezi oběma objekty vznikne přitažlivá síla. Vhodné zapojení obvodu nám umožňuje působit touto silou opakovaně, a tím kuličku na své dráze permanentně urychlovat.

3 Řízení urychlovače

Řízení urychlovače je realizováno dle následujících schémat.



Obr. 1: Schéma zapojení řízení předchozího modelu

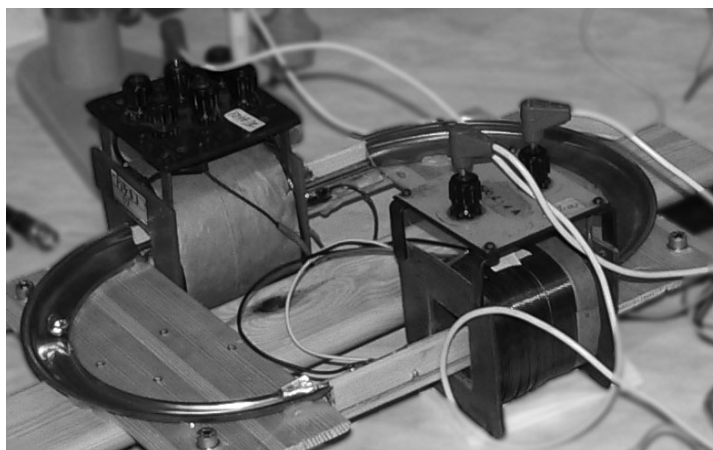


Obr. 2: Schéma zapojení řízení současného modelu

Kulička rotující po dráze uzavře obvod následující cívky (přes řídicí obvod) a začne mezi nimi působit přitažlivá síla. Po dosažení magnetického středu cívky se obvod dané cívky opět rozpojí, aby kulička nebyla zpomalována. Vylepšený řídicí obvod zabraňuje jiskření mezi dráhou a kuličkou.

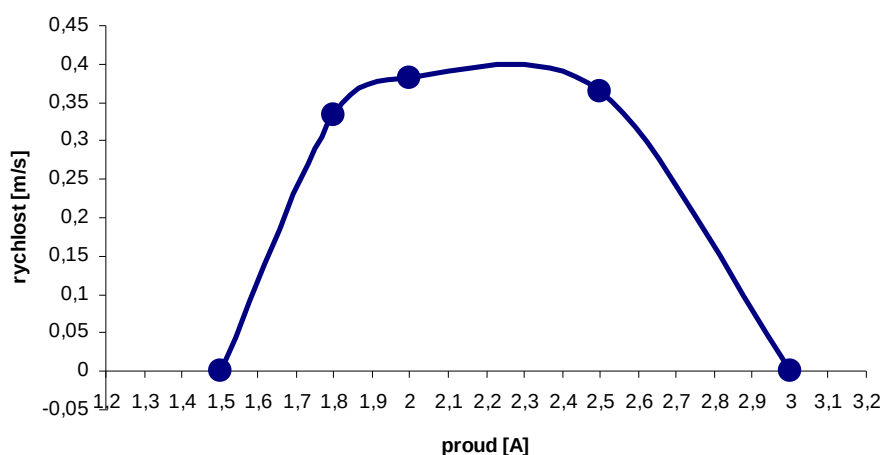
4 Konstrukce

Model je tvořen dřevěnými latěmi, které jsou slepeny a sešroubovány do tvaru písmene „H“ a dvěma odnímatelnými moduly na které jsou nasazeny cívky. Tyto moduly jsou rovné a dráha na nich je tvořena měděným vodičem izolace zbaveným průřezu 16 mm². Oblouky dráhy jsou tvořeny centricky rozříznutým komínovým nástavcem o poloměru 8 cm s měděnou povrchovou úpravou. Nová konstrukce je mnohem stabilnější a bytelnější než u minulého modelu.



Obr. 3: Fotografie modelu urychlovače

5 Měření



Obr. 4: Graf závislosti rychlosti kuličky na proudu

6 Závěr

Po úmorné a nesnesitelně náročné práci se nám povedlo přivést náš model k životu. Dokonce jsme naměřili i nějaká data. Do budoucna nám zbývá vyřešit pouze otázku, jak upravit naši řídicí elektroniku tak, aby urychlovač kuličku skutečně urychloval. U současného modelu je totiž udržována na zhruba konstantní rychlosti, jak je patrné z grafu na obr. 4.

Poděkování

Všem lidem kteří nám pomohli a nepřekáželi, speciálně Ing. Svobodovi, dále Firmě ADOZ za vstřícné jednání při prodeji kuliček a v neposlední řadě i příjemným slečnám z K&V ELEKTRO.

Reference:

[1] B. Moravcová, P. Štěpánek, J. Velechovský, P. Vacek: *Model urychlovače koule*