

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
Fakulta elektrotechnická
Katedra elektromechaniky a výkonové elektroniky



Výzkumná zpráva č. 22160-12-10

**Analýza hub-wheel synchronního stroje
s permanentními magnety metodou konečných
prvků**

Tento projekt byl realizován za finanční podpory z prostředků státního rozpočtu prostřednictvím
Ministerstva průmyslu a obchodu - projekt č. FR-TI1/343.

Předmět řešení podléhá obchodnímu tajemství!

Druh úkolu:	Vědecko-výzkumný
Řešitelé:	Ing. Karel Hruška
Vedoucí katedry:	prof. Ing. V. Kůs, CSc.
Počet stran:	16
Počet obrázků:	9
Počet tabulek:	2
Datum vydání:	červen 2010

1 Cíl zadání

Cílem této zprávy je doplnění výzkumné zprávy č. 22160-07-09 [4] o detailní popis metodiky modelování řešeného synchronního stroje s permanentními magnety za pomoci programu FEMM.

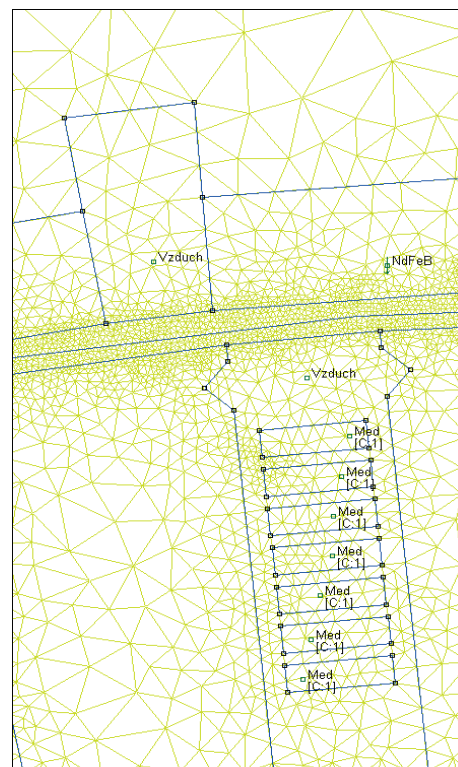
2 Tvorba a definice modelu

2.1 Tvorba geometrie modelu

Geometrii modelu je možné vytvořit přímo v programu FEMM [9], nicméně díky jeho poměrně neobratnému ovládání je vhodnější použít některý z čistě 2D CAD programů. V případě řešeného stroje byl použit 2D program od firmy RibbonSoft, QCad [11], ve verzi 2.0.5, jejíž zdrojové kódy jsou dostupné zdarma.

Samotný výkres je pak, ještě před importem do programu FEMM, vhodné rozdělit na dva samostatné výkresy – výkres statoru a výkres rotoru. Důvodem tohoto rozdělení je nutnost pozdějšího výběru celého rotoru, který bude přiřazen samostatné geometrické „skupině,“ s níž později bude manipulováno za pomoci Lua skriptu [7]. Pro potřeby výsledného modelu je pak vhodné doplnit další dvě kružnice – jednu obepínající s určitým odstupem celý model a druhou, která je umístěna v jedné polovině vzduchové mezery, za jejíž pomoci bude určován moment stroje.

Při tvorbě geometrie modelu je třeba brát v úvahu, že každý z elektromagnetického hlediska nadbytečný prvek je nutno respektovat z hlediska sítě a vede k prodloužení výpočetního času. Zároveň je ale možné vhodným rozdělením oblastí přiléhajících ke vzduchové mezeře optimalizovat počet elementů sítě, které přiléhají ke vzduchové mezeře. Vzhledem k uvedenému je v geometrii modelu stroje vynechána veškerá izolace vinutí, klíny, vložky v drážkách a mezivrstvy mezi cívkovými stranami, neboť z elektromagnetického hlediska jde o prostředí se shodnou permeabilitou. Celou drážku je naopak vhodné uzavřít spojnici při jejím otevření – tímto způsobem je pak možné provést zhuštění sítě ve vzduchové mezeře, aniž by došlo ke zhuštění sítě v drážkách modelu. Obdobně je vhodné v modelu uzavřít mezery mezi póly stroje (viz obr. 1). Zde je zřejmé husté zasítování vzduchové mezery oproti poměrně řídké síti v oblasti ventilačních kanálů a drážek.



Obr. 1: Uzavření oblasti drážek a ventilačních otvorů