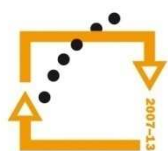




MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola technická Brno, Sokolská 1

Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Název: Stejnoseměrné motory

Téma: Příčné pole kotvy

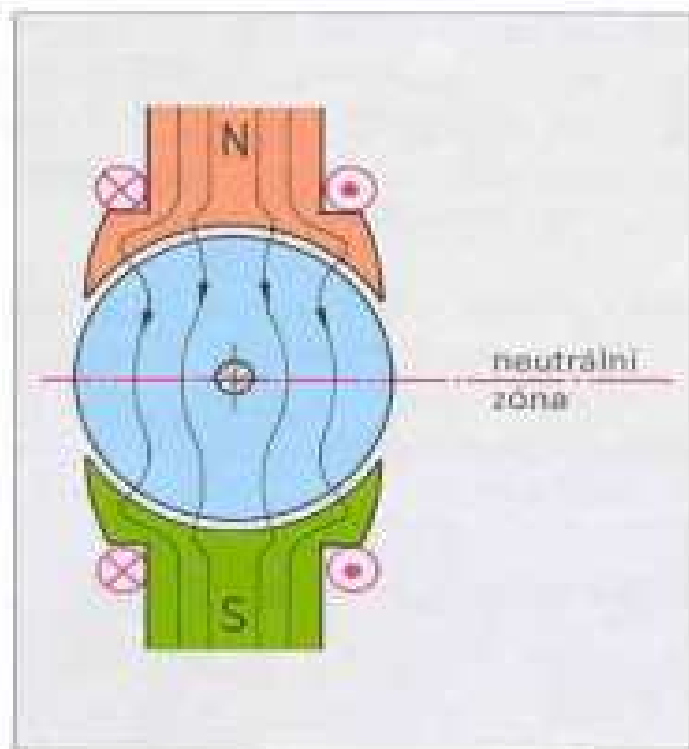
Autor: Ing. Radovan Hartmann

Číslo: VY_32_INOVACE_40-11

Anotace: Materiál je určen pro 2. ročníky SPŠ obor strojírenství. Jedná se o výkladovou prezentaci k problematice příčného pole kotvy.

Prosinec 2012

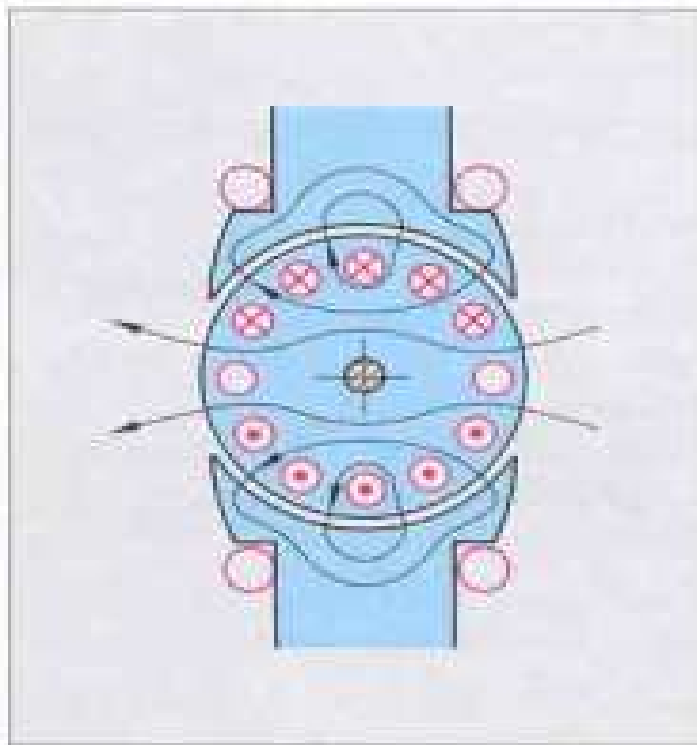
Příčné pole kotvy



Obr. 1 Budící pole stejnosměrného generátoru

Hlavní póly stejnosměrného generátoru vytvářejí budící magnetické pole, které se uzavírá přes kotvu tvořenou svazkem rotorových plechů (obr. 1). Kartáče jsou umístěny tak, že mají vždy kontakt s lamelami, na které jsou připojeny vývody toho vinutí kotvy, které je v neutrální zóně (obr. 1), tedy bez napětí. Tím je zabráněno jiskření mezi lamelami rotujícího komutátoru a sběrnými uhlíkovými kartáči.

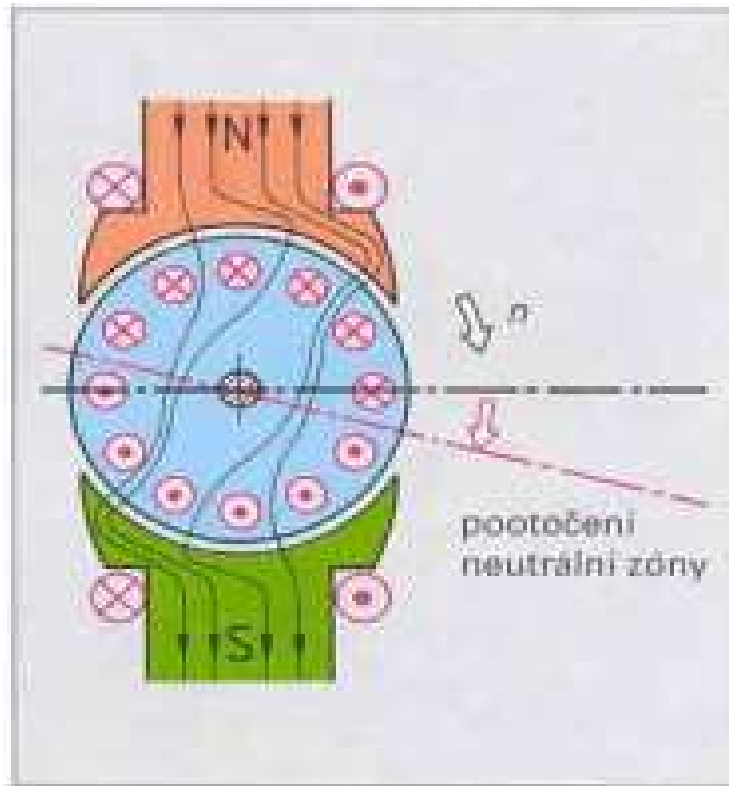
Příčné pole kotvy



Obr. 2' Pole kotvy
stejnoseměrného pole
generátoru

Při zatížení dynamem protéká vinutím kotvy proud. Cívka kotvy tak vytváří magnetické pole, které je v okamžiku maxima kolmé k magnetickému poli statoru a je označováno jako příčné pole kotvy (obr. 2).

Příčné pole kotvy



Obr. 3 Výsledné pole stejnosměrného generátoru

Hlavní budící pole statoru vytváří společně s příčným polem kotvy společné pole, jehož osa je pootočená ve směru otáčení kotvy (obr. 3). Toto pootočení způsobené zpětným působením kotvy narůstá s proudovou zátěží dynama.

Příčné pole kotvy

- Při zatížení dynama se pootáčí neutrální zóna ve směru otáčení.
- Pokud jsou kartáče v kontaktu s lamelami vinutí mimo neutrální zónu (tedy pod napětím),
- zkratují různá napětí mezi sousedními lamelami.
- Vzhledem k otáčení komutátoru pak dochází stále k rozpojování zkratových proudů mezi lamelami a tím k opalování kartáčů i lamel elektrickými oblouky a jiskrami.
- Při stabilní hodnotě proudového zatížení dynama je možno natočit věnec s držáky kartáčů do neutrální polohy.
- Kartáče stejnosměrného stroje musí být vždy v napěťově neutrální poloze.

Pomocné póly (komutační póly)

- Zpětné působení kotvy je možno kompenzovat magnetickým polem pomocného vinutí statoru.
- Mezi hlavními póly statoru jsou umístěny pomocné (komutační) póly.
- Protože je indukce příčného pole kotvy závislá na proudu kotvy, je vinutí komutačních pólů zapojeno v sérii s vinutím kotvy. Tím je dosaženo stavu, že i při kolísajícím proudovém zatížení mají příčné pole kotvy i komutační pole stejně velikou a opačnou indukci a vždy se vzájemně kompenzují, takže nedochází k pootáčení neutrální zóny v magnetickém poli statoru.
- Komutační póly statoru zabraňují pootáčení neutrální zóny vlivem příčného pole kotvy.

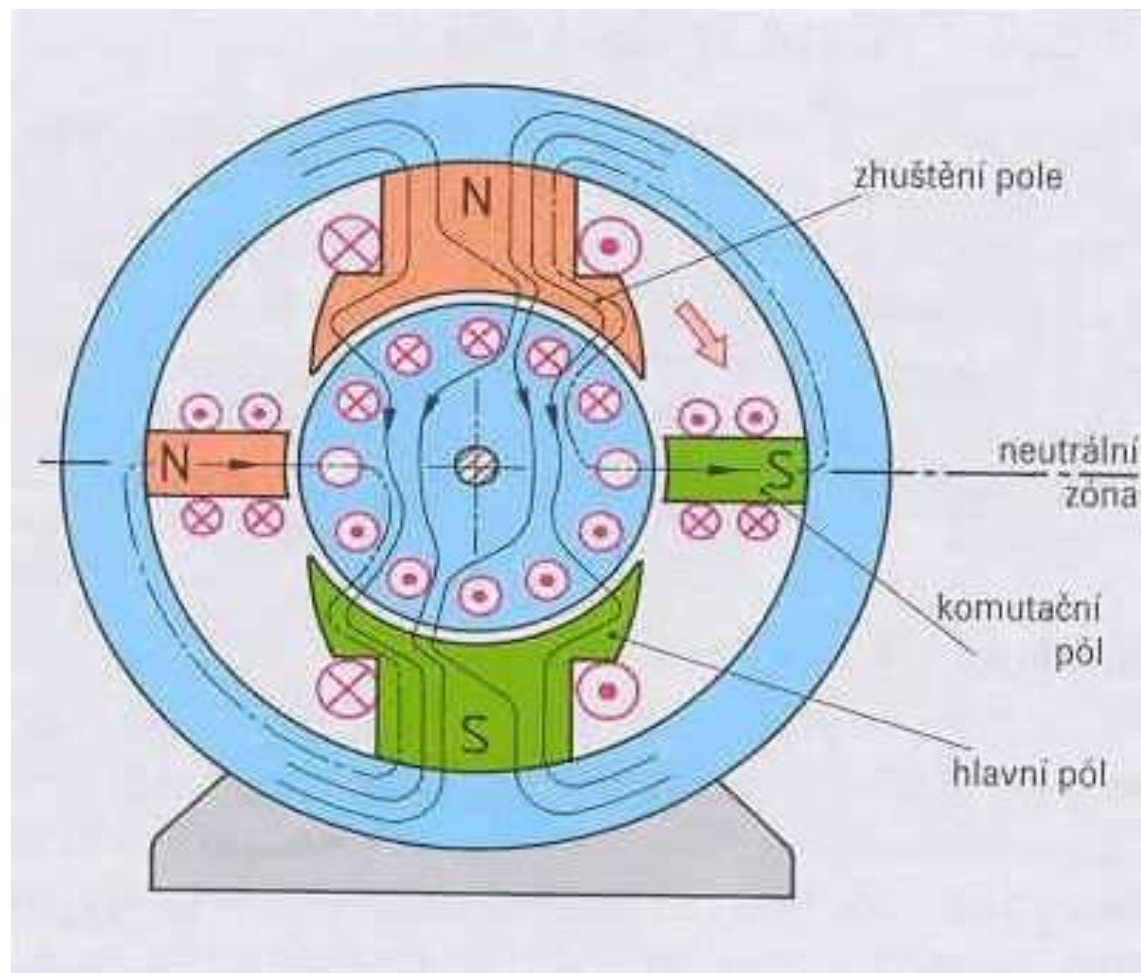
Pomocné póly (komutační póly)

- Ve statoru dynamy vždy následuje na obvodu statoru ve směru otáčení rotoru za každým hlavním pólem určité polarity pomocný komutační pól opačné polarity tedy např. za severním hlavním pólem následuje jižní pól vedlejší.
- Stejnosemné stroje od výkonu asi 1 kW výše mívají pomocné komutační póly. Správné vzájemné pólování hlavních a vedlejších pólů lze přezkoušet pomocí magnetické strelky a ocelové tyčky.
- Při přepólování kotvy pro změnu směru otáčení je nutno s hlavním vinutím přepólovat i pomocné vinutí. Proto je spojení mezi vinutím kotvy vinutím pomocných pólů provedeno uvnitř stroje mimo svorkovnici.

Kompenzační vinutí

- Komutační póly působí kompenzačně proti přímému poli kotvy v rozsahu pootočení mezi dvěma hlavními póly.
- Budící pole hlavních pólů může být vytlačeno dále k jedné hraně hlavního pólu (obr. 4.), což způsobí oslabení pole v důsledku magnetického přesycení v okrajích pólových nástavců.
- V důsledku nehomogenity pole (různých hodnot indukčnosti) se indukují v cívkách kotvy různá napětí, což vede k napěťovým rozdílům mezi sousedními lamelami komutátoru. Tato lamelová napětí narůstají s deformacemi magnetického pole a s otáčkami. Lamelová napětí nad 35 V (mezilamelové rozdíly) mohou způsobit tvoření oblouků a poškození kartáčů i lamel.

Příčné pole kotvy

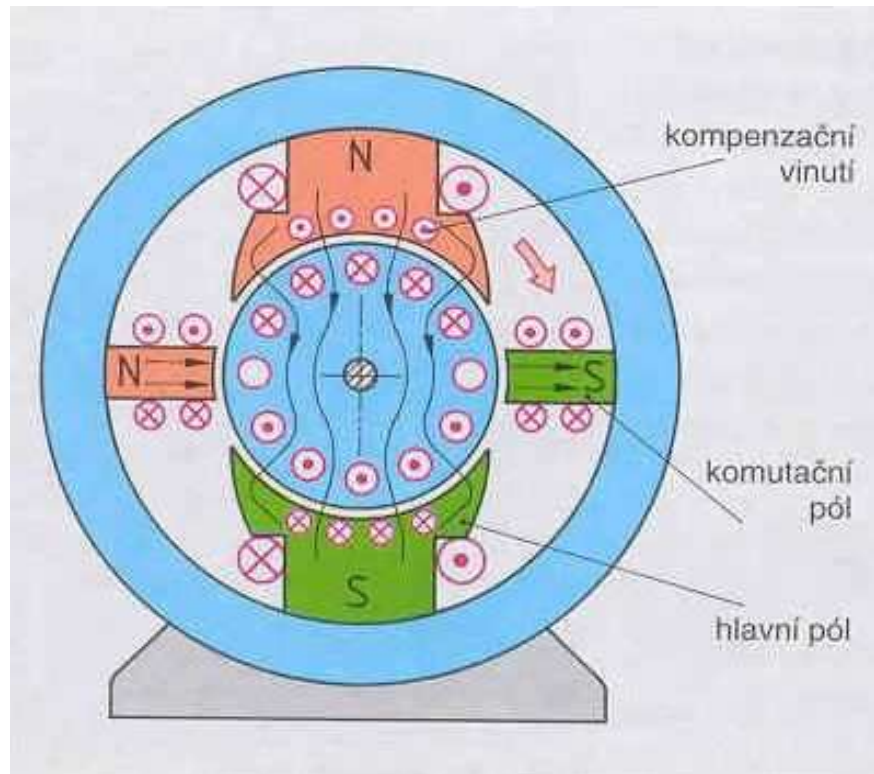


obr. 4 - generátor s komutačními póly

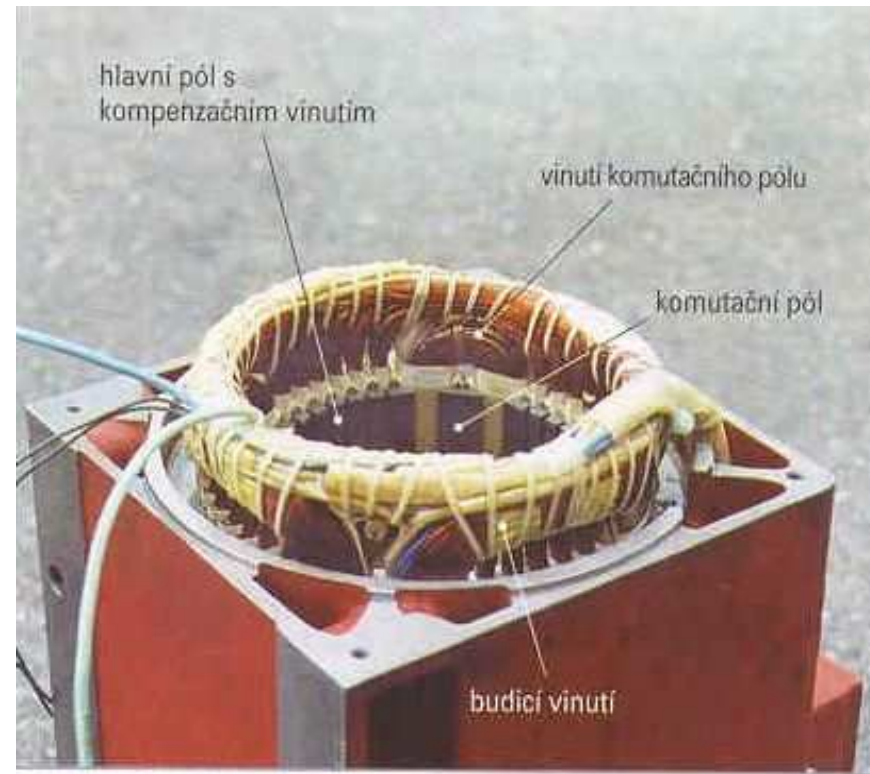
Příčné pole kotvy

- Kompenzační vinutí zabraňují deformacím budícího pole v oblasti hlavních pólů.
- kompenzační vinutí jsou uložena v pólových nástavcích hlavních pólů (obr. 5, obr. 6). Jsou zapojena sériově s vinutím pomocných komutačních pólů a s vinutím kotvy. Velké stroje s vysokými otáčkami jsou vybaveny pomocnými póly i kompenzačními vinutími.

Příčné pole kotvy



obr. 5 - generátor s komutačními póly a kompenzačním vinutím



obr. 6 - stator s vinutími hlavních pólů, vedlejších komutačních pólů a kompenzačním vinutím

ZDROJE:

- TKOTZ, Klaus. *Příručka pro elektrotechnika*. Vyd. 1. Praha, 2002. ISBN 80-867-0600-1.