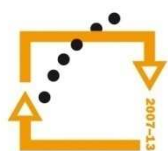




MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



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:** Vinutí stejnosměrných strojů

**Autor:** Ing. Radovan Hartmann

**Číslo:** VY\_32\_INOVACE\_40-14

**Anotace:** Materiál je určen pro 2. ročníky SPŠ obor strojírenství. Jedná se o výkladovou prezentaci k problematice vinutí stejnosměrných strojů.

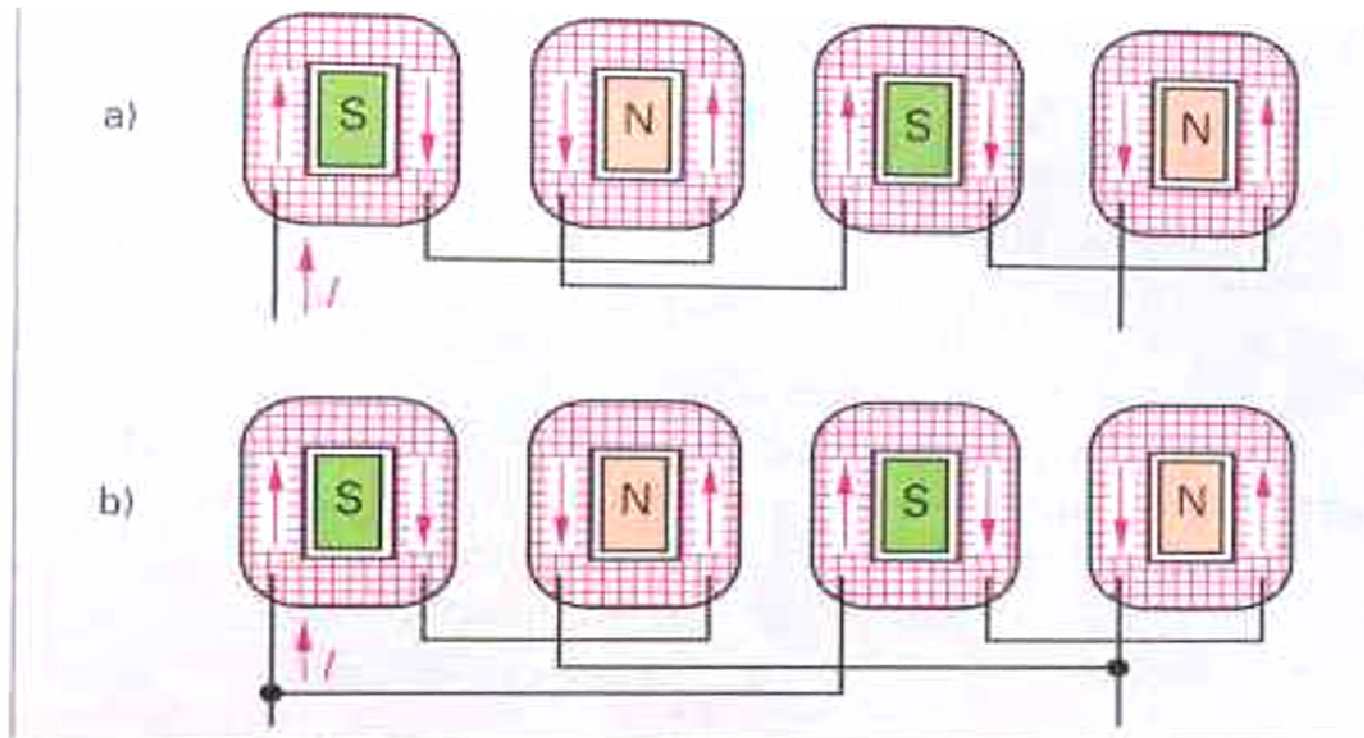
**Leden 2013**

# Vinutí stejnosměrných strojů

- Ve statoru stejnosměrného stroje jsou umístěny budící cívky, připojené k vinutí rotoru sériově, paralelně nebo kombinovaně. Ke statoru dále patří kompenzační vinutí a pomocné (komutační) vinutí. Budící cívky mohou být zapojeny v sérii (obr.1a), paralelně nebo ve skupinách paralelně (obr.1b).
- Každý stejnosměrný stroj má tolik budících cívek kolik má pólů. Tato vinutí mohou být buď smyčková vinutí nebo vlnivá vinutí.

# Vinutí stejnosměrných strojů

## 1. Smyčková vinutí

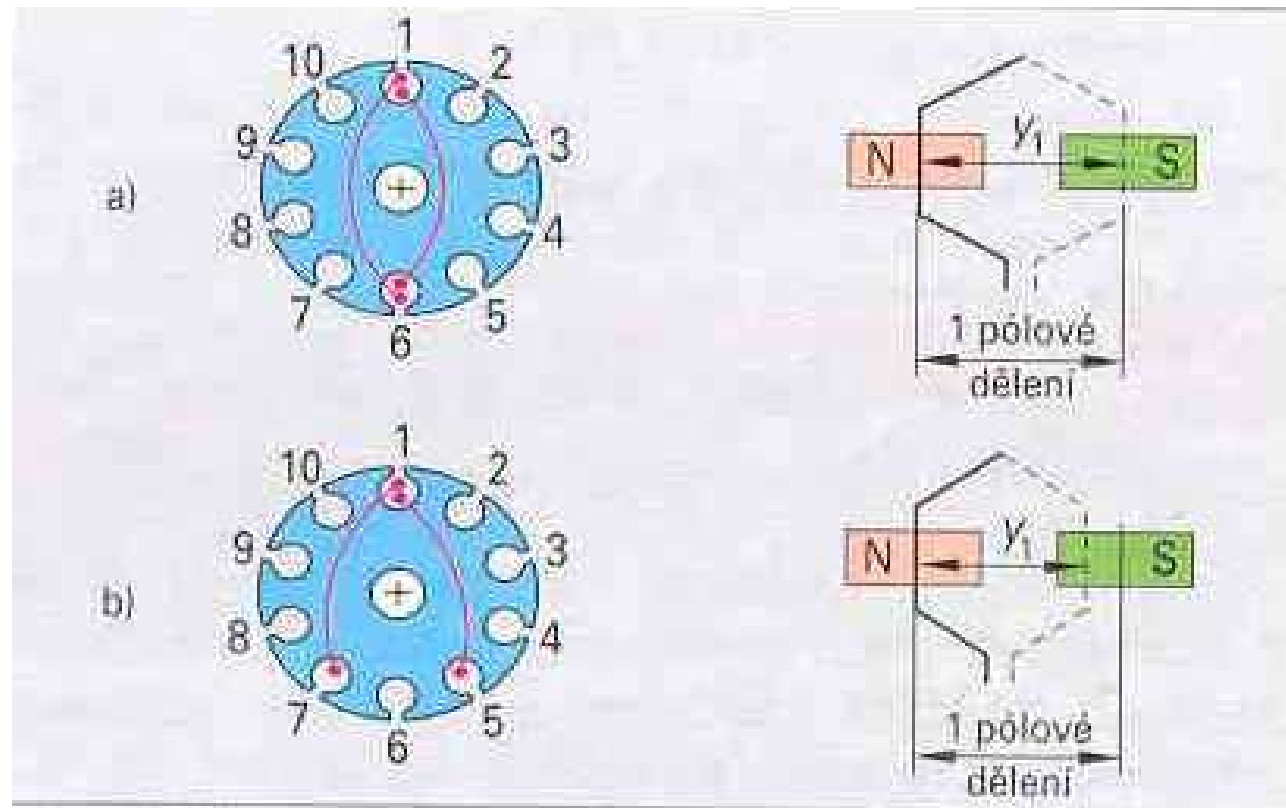


Obr. 1 Budicí cívky zapojené  
a) sériově, b) ve 2 paralelních skupinách

# Vinutí stejnosměrných strojů

- Rotory stejnosměrných strojů mají většinou dvouvrstvé vinutí. Protože strany cívky rotoru musí ležet vždy pod nestejnomenými póly, platí tak jako pro trojfázové vinutí, že krok vinutí (drážkový krok) musí přibližně odpovídat pólovému dělení. Vinutí rotoru stejnosměrného stroje je možné rovněž navinout se zkráceným, průměrným nebo prodlouženým krokem. (obr. 2).

# Vinutí stejnosměrných strojů



Obr. 2 Vinutí rotoru stejnosměrného motoru  
a) s průměrným krokem,  
b) se zkráceným krokem

# Vinutí stejnosměrných strojů

Průměrný krok vinutí

$$y_1 = \frac{Q}{2p}$$

$Q$  počet drážek  
 $2p$  počet pólů  
 $n$  počet drážek,  
o který je zkrácen  
plný drážkový krok

Zkrácený krok vinutí

$$y_1 = \frac{Q}{2p} - n$$

$y$  celkový krok  
 $y_1$  krok vinutí  
(drážkový  
krok)  
 $y_2$  krok připojení  
(lamel na kartáče)

# Vinutí stejnosměrných strojů

- Jsou-li cívky rotoru připojeny na lamely komutátoru tak, že konec jedné cívky je na lamele spojen se začátkem cívky sousední, nazývá se toto sériové spojení smyčkové vinutí a jednotlivé smyčky jsou přes kartáče postupně zkracovány. Rozdíl v pořadí lamel na které je připojen začátek a konec vinutí jedné cívky rotoru se nazývá krok vinutí nebo krok komutátoru  $y_c$ . U smyčkového vinutí odpovídá celkovému kroku  $y$  a je zde vždy roven 1.

$$y = y_c = y_1 - y_2$$

# Vinutí stejnosměrných strojů

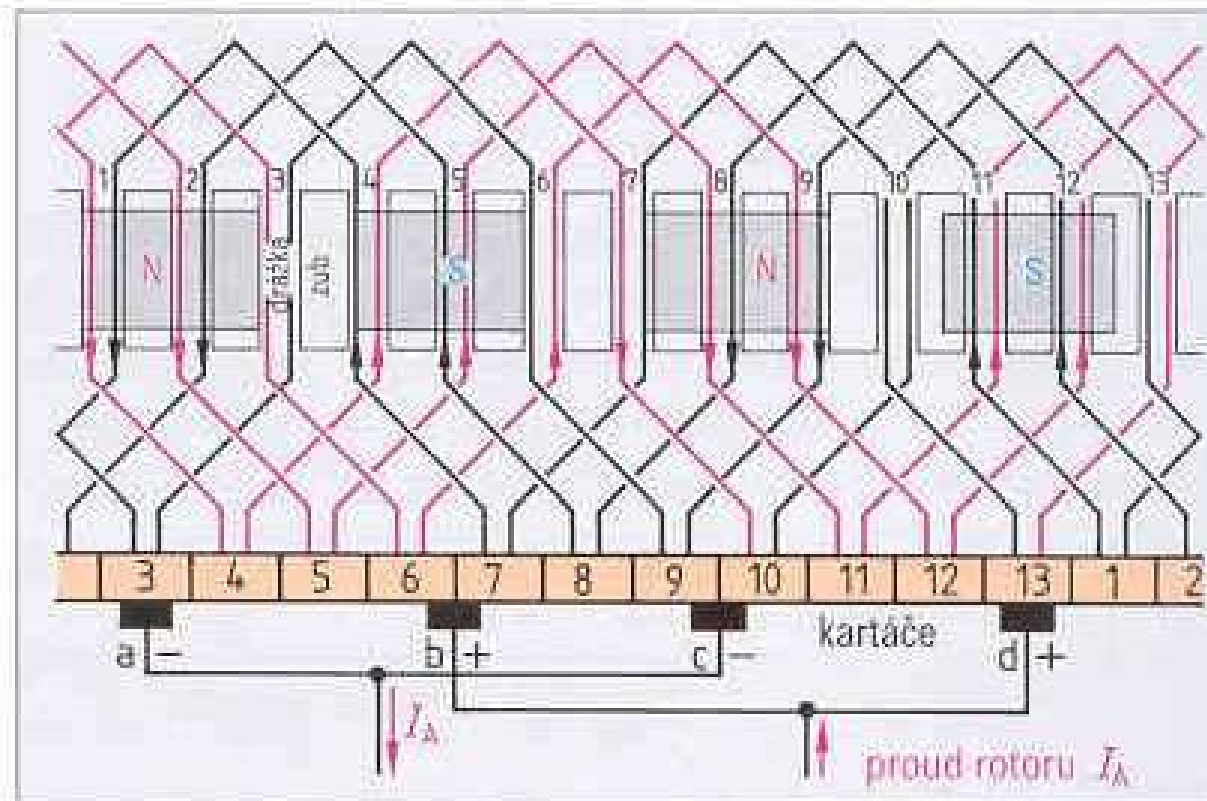
## 2. Vlnitá vinutí

- Zatímco smyčkové vinutí má stejný počet postupně zkratovaných paralelních cívek jako pólů, je u vlnivého vinutí počet do série zapojených cívek poloviční, tedy roven počtu pólových párů. Komutátorový krok  $y_c = y_1 + y_2$  tak odpovídá dvojnásobnému pólovému dělení. Plán zapojení sériově řazených cívek má vlnitý vzhled (obr. 4). Proto se vinutí nazývá vlnivé.
- Nezávisle na počtu pólů stroje jsou vždy nezávisle zapojeny dvě větve cívek.

# Vinutí stejnosměrných strojů

- Počet lamel musí být lichý, neboť jinak by konec cívky prvního obvodu sériově přes lamely spojených cívek začínajícího na lamelle 1 opět skončil na této lamelle a obvod by byl zkratován. Přesto však může být buď počet drážek nebo počet lamel dělitelný beze zbytku počtem pólů.
- Při komutátorovém kroku  $y_c + 1$  křížené a  $y_c - 1$  nekřížené vlnivé vinutí. Pro 4-pólové vlnivé vinutí podle obr. 1 platí:  
 $y_1 = Q/2p = 13/4 = 3,25 = \text{asi } 3$ , drážkový krok je 1:4,  
 $y_c = (K - 1)/p = (13-1)/2 = 6$ , komutátorový krok je 1:7.

# Vinutí stejnosměrných strojů



Obr. 4 – Čtyřpólové vlnivé vinutí nekřížené

# Vinutí stejnosměrných strojů

$$y_1 = \frac{Q \pm 1}{2p}$$

$$y_1 = \frac{K \pm 1}{2p} - n$$

$y_1$  krok vinutí  
(dražkový krok)  
 $y_c$  komutátorový krok

$Q$  počet dražek  
 $p$  počet pólových  
parů  
 $K$  počet lamel

## ZDROJE:

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