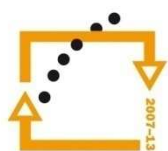




MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



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: Střídavé motory

Téma: Synchronní motor

Autor: Ing. Radovan Hartmann

Číslo: VY_32_INOVACE_41-06

Anotace: Materiál je určen pro 2. ročníky SPŠ obor strojírenství. Jedná se o výkladovou prezentaci k problematice synchronních motorů.

Únor 2013

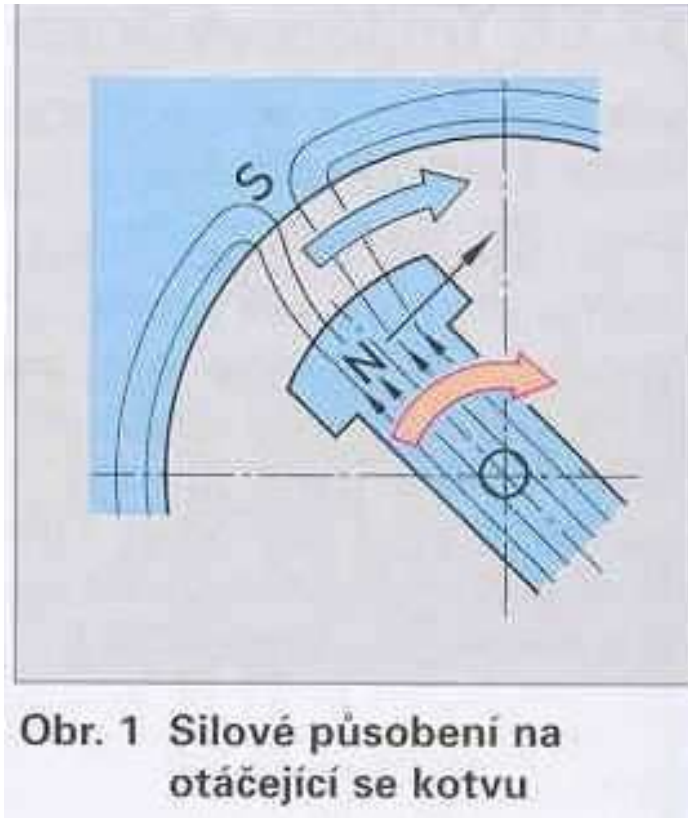
Synchronní motor

- Stator synchronního motoru má stejnou konstrukci jako stator asynchronního motoru.
- Na svazku statorových plechů je uloženo trojfázové vinutí, potřebné k vytváření točivého pole.
- Kotva se skládá z železného jádra, buď masivního nebo složeného se svazku plechů a budícího vinutí, napájeného přes sběrné kroužky stejnosměrným proudem.
- Kotva působí jako elektromagnet, který má stejný počet pólů jako stator. U malých motorků bývají používány kotvy z permanentních magnetů.

Synchronní motor

- Při zapnutí má točivé pole okamžitě otáčky odpovídající počtu pólů a kmitočtu napájecího napětí, póly rotoru jsou přitahovány proti póly statoru a odpuzovány statorovými póly stejného druhu.
- Rotor se vzhledem ke své setrvačné hmotě neroztočí okamžitě synchronně s točivým polem statoru.

Synchronní motor

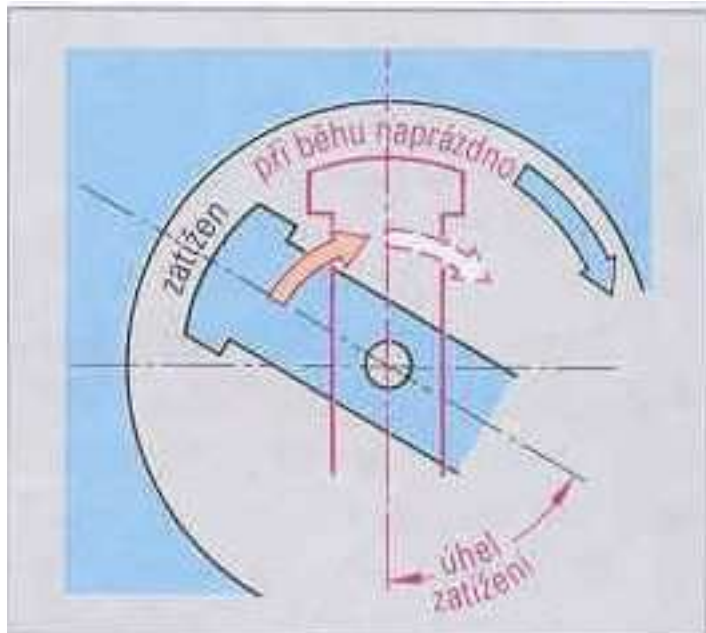


- Jakmile se otáčky kotvy přiblíží díky rozběhového systému, je kotva vtažena do synchronních otáček a běží dál synchronně.
- Synchronní motory potřebují k rozběhu pomocný rozběhový systém.

Synchronní motor

- Má-li rotor motoru doplňkové vinutí nakrátko, může se synchronní motor rozbíhat jako asynchronní. Při provozu zabrání zkratované vinutí při nárazovém kolísání zatížení prudkému kolísání otáček rotoru. Toto vinutí se proto nazývá tlumicí vinutí.
- Po rozběhu běží motor synchronně s točivým polem statoru. Při rostoucím zatížení motoru narůstá vzdálenost (pootočení) mezi póly kotvy a proti póly statoru.

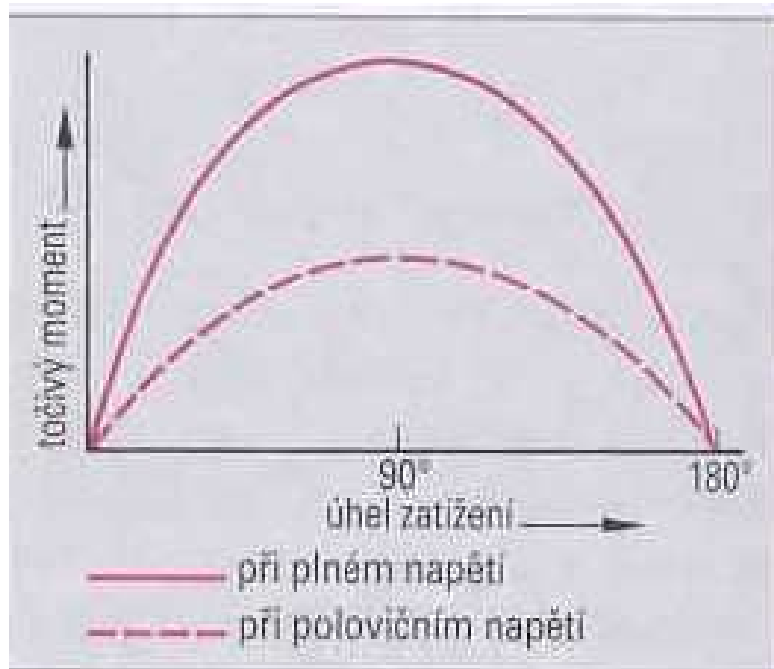
Synchronní motor



Obr. 2 Úhel zatížení
synchronního motoru

- Póly rotoru tak zůstávají zpět o úhel zátěže za póly točivého pole, nebo též za polohou při běhu naprázdno - bez zatížení motoru - obr. 2.
- Synchronní motory mají i při zatížení stejné otáčky jako točivé pole statoru.

Synchronní motor



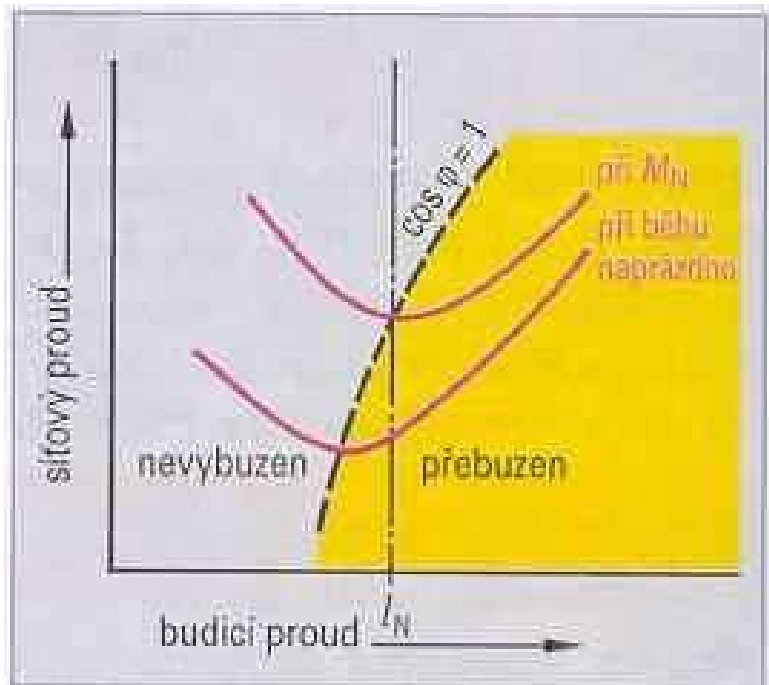
Obr. 3 Závislost točivého momentu na úhlu zatížení

- Točivý moment je tím větší, čím větší je úhel zátěže. Uprostřed mezi dvěma sousedními póly (kladným a záporným) statoru působí na póly rotoru největší síla, kdy předbíhající pól statoru táhne a následující tlačí. U dvoupólového motoru je tedy optimální úhel zátěže 90°. Při dalším nárůstu úhlu zátěže točivý moment opět klesá – obr.3.

Synchronní motor

- Moment zvratu nastane v polovině úhlu mezi sousedními póly, tj. při úhlu zátěže 90 u dvou pólového motoru.
- Synchronní motory většinou mají moment zvratu dvojnásobný než jmenovitý moment. Při překročení momentu zvratu se přeruší spojení mezi točivým polem a kotvou. Kotva vypadne ze synchronizmu a zastaví se. Synchronní motory jsou však méně citlivé na pokles napětí než motory asynchronní.
- Magnetická indukce točivého pole a točivý moment se zmenšují proporcionálně s poklesem napětí.

Synchronní motor



Obr. 4 Synchronní motor jako fázový kompenzátor

- Je-li synchronní motor provozován s větším než jmenovitým budicím proudem, mluvíme o přebuzeném provozu). Motor působí současně jako generátor a dodává do sítě indukční jalový výkon (obr. 4).

Synchronní motor

- Synchronní motory mohou být tedy použity jako kompenzátory fázového posunu. V přebuzeném režimu mohou být použity ke kompenzaci jalového proudu jako kompenzační kondenzátory. V nevybuzeném (málo vybuzeném rotoru) režimu odebírají synchronní motory induktivní jalový výkon ze sítě.
- Pro konstantní otáčky jsou synchronní motory používány také jako malé střídavé motory (obr. 5). Tyto motory mají kotvu tvořenou permanentním magnetem, např. na principu stíněných pólů. Jsou používány do elektrických hodin, programovaných časových spínačů, časových relé jako pohon zapisovacích jednotek k měřicím přístrojům.

Synchronní motor



Obr. 5. - Malé synchronní motorky s kotvou z permanentního magnetu (2W až 5W, 375.5 otáček/min).

ZDROJE:

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