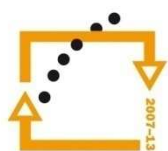




MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



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: Jednofázový indukční motor

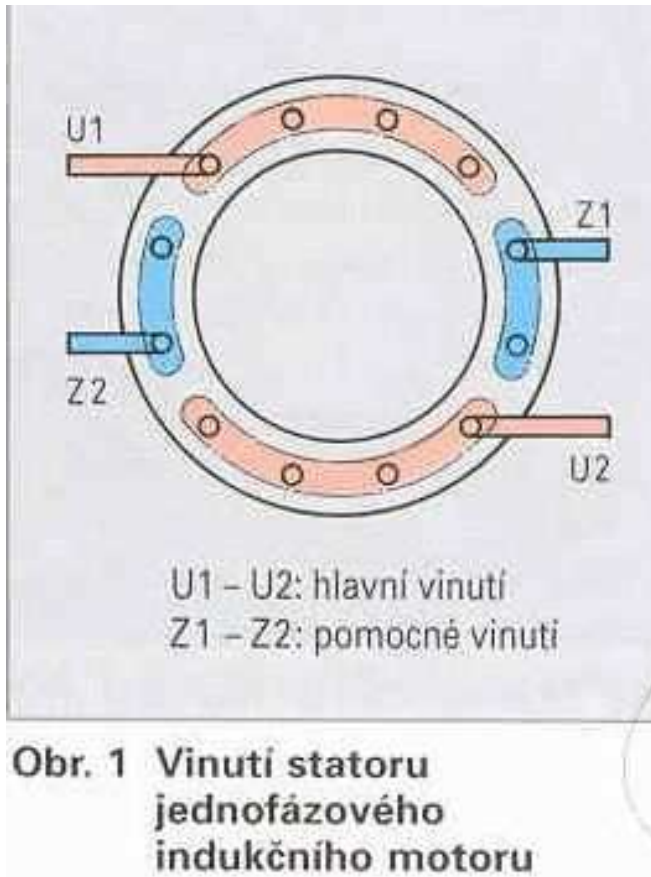
Autor: Ing. Radovan Hartmann

Číslo: VY_32_INOVACE_41-16

Anotace: Materiál je určen pro 2. ročníky SPŠ obor strojírenství. Jedná se o výkladovou prezentaci k problematice jednofázového indukčního motoru.

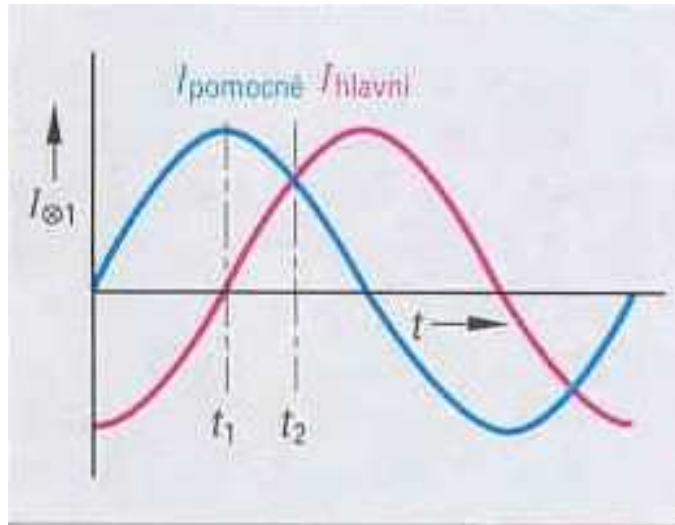
Únor 2013

Jednofázový indukční motor



- Jednofázový indukční (asynchronní) motor má ve statoru, složeném ze statorových plechů, dvojí vinutí. Rotor je v klecovém vedení.
- Hlavní vinutí vyplňuje 2/3 drážek ve statoru a je připojeno na svorky označené U1, U2. Pomocné vinutí (pomocná fáze) je ve zbývajících třetině drážek a je o 90° pootočeno oproti vinutí hlavnímu (obr. 1).

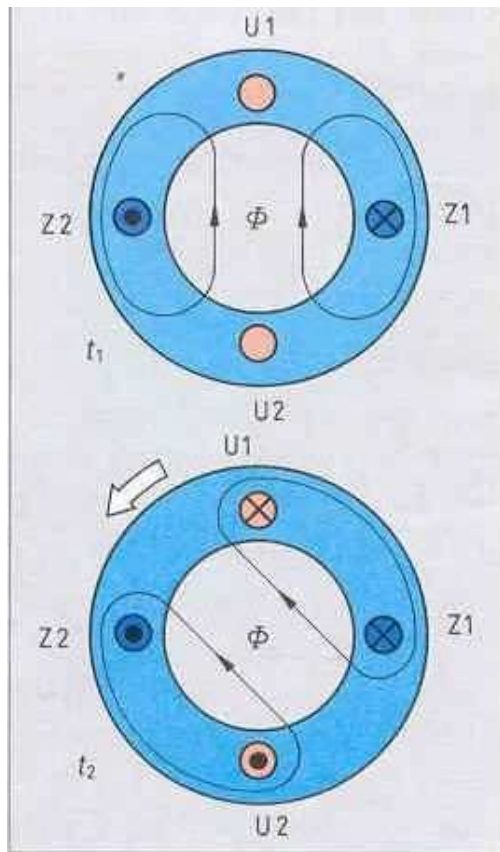
Jednofázový indukční motor



Obr. 2 Fázový posun mezi proudy v hlavním a v pomocném vinutí jednofázového motoru s pomocnou fází

- Předpokladem pro vznik točivého magnetického pole statoru je časové posunutí průběhu střídavého proudu v pomocném vinutí oproti průběhu proudu v hlavním vinutí (obr. 2).

Jednofázový indukční motor



Obr. 3 Magnetické pole statoru v okamžicích t_1 , t_2 odpovídajících obrázku 2

- Střídavá magnetická pole hlavního a pomocného vinutí jsou pak vzájemně časově a tedy i prostorově posunuta (pootočena) a společně vytvářejí točivé magnetické pole (obr. 3). Točivé pole jednofázového asynchronního motoru uskuteční i rozběh motoru.

Jednofázový indukční motor

- Otáčky motoru jsou určeny stejně jako u trojfázových asynchronních motorů kmitočtem napájecího napětí a počtem pólových párů hlavního vinutí. Na obrázku 3 je znázorněn vznik točivého pole situacemi odpovídajícím okamžikům 1 a 2 označeným v grafu na obrázku 2.
- Fázového posunutí mezi proudy v hlavním a pomocném vinutí je dosaženo kondenzátorem, činným odporem nebo zvýšenou indukčností pomocného vinutí. Diagram průběhu indukčnosti točivého pole má eliptický tvar.
- Jednofázové indukční motory s pomocnou indukčností se používají jen zřídka pro malý rozběhový moment.
- Závěrem lze tedy říci, že jednofázové indukční motory se rozbíhají samy. Je-li do pomocného vinutí jednofázového indukčního motoru zapojena kapacita, indukčnost nebo činný odpor, vznikne v motoru točivé magnetické pole.

Jednofázový motor s pomocnou odporovou fází

- Je-li pomocné fázi (pomocnému vinutí) jednofázového motoru předřazen odpor, vznikne v motoru točivé magnetické pole. Potřebný činný odpor lze vytvořit pomocným vinutím z odporového drátu. Většinou je toto vinutí provedeno jako bifilární vinutí. Třetina závitů je zde navinuta v protisměru k ostatnímu vinutí.
- V bifilárním vinutí je částečně snížena indukčnost vinutí při nezměněném činném odporu odporového drátu.

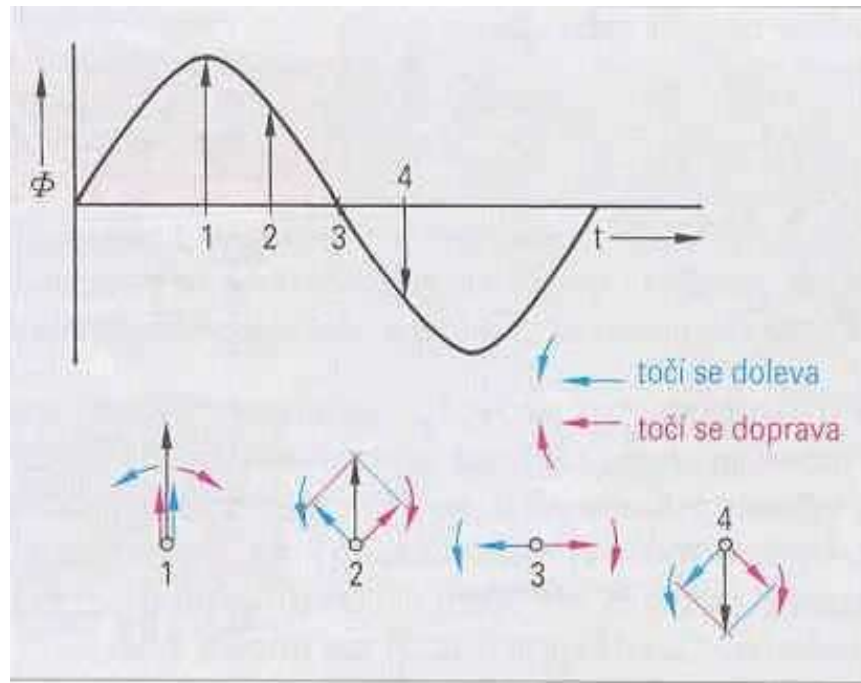
Jednofázový motor s pomocnou odporovou fází

- Pomocná odporová fáze (pomocné vinutí) musí být po rozběhu odpojena, aby nedocházelo k přehřívání motoru. K odpojení lze použít např. odstředivého vypínače. Po rozběhu motor pracuje jako roztáčecí motor (jednofázový motor bez pomocné fáze).
- Jednofázové motory s pomocnou odporovou fází se vyrábějí do výkonů asi 300 W. Jejich rozběhový moment odpovídá přibližně momentu jmenovitému (při jmenovitých otáčkách). Tyto motory se používají v aplikacích s malou frekvencí rozpínání, např. jako pohony kompresorů v chladničkách nebo pohony čerpadel pro olejové hořáky.

Roztáčení motor (jednofázový motor bez pomocné fáze)

- Připojíme-li na svorky U1 a V1 trojfázového motoru malého výkonu, např. 0,37 kW a 230 V (fázových napětí) na síťové napětí 230 V.
- Motor bručí, ale netočí se.
- Opatrně roztočte rotor rukou
- Motor se rozběhne ve směru roztočení.

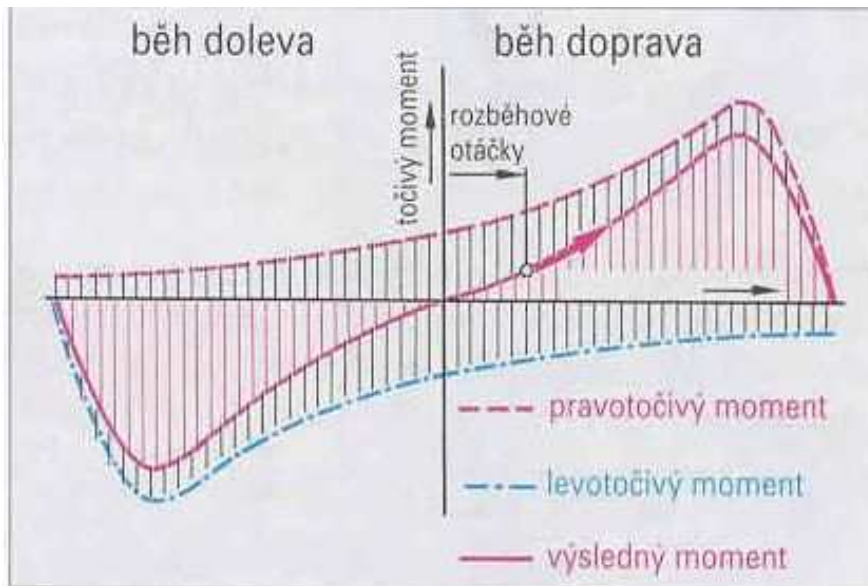
Roztáčení motor (jednofázový motor bez pomocné fáze)



- Střídavé magnetické pole ve statoru je možno rozložit na dvě stejně silná točivá pole, která mají opačné směry otáčení (obr. 4).

Obr. 4. Rozložení střídavého pole do dvou protisměrných polí

Roztáčení motor (jednofázový motor bez pomocné fáze)



Obr. 5. Točivé momenty roztáčecího motoru

- Je-li motor roztočen, např. pomocí řemenice, způsobí zesílení točivého pole působícího ve směru roztočení. Z charakteristiky točivého momentu je zřejmé (obr. 5.), že moment působící proti směru roztočení slábne s rostoucími otáčkami.
- Magnetické střídavé pole působí na otáčející se klecový rotor točivým momentem.
- Stator roztáčecího motoru obsahuje jen dvě vinutí U_1 , U_2 (ze 3 možných) ve $2/3$ drážek. Roztáčecí motory nacházejí uplatnění např. u malých míchaček betonu a u brusek.

ZDROJE:

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