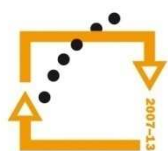




MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



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: Asynchronní motor, měření momentových charakteristik

Autor: Ing. Radovan Hartmann

Číslo: VY_32_INOVACE_41-03

Anotace: Materiál je určen pro 2. ročníky SPŠ obor strojírenství. Jedná se o výkladovou prezentaci k problematice asynchronní motory - měření momentových charakteristik.

Červen 2013

Asynchronní motor, měření momentových charakteristik

- U návrhů elektrických pohonů se požadují pracovní charakteristiky motorů. V praxi bývají zjišťovány charakteristické závislosti trojfázového asynchronního motoru: závislost otáček n , případně skluzu s , účinníku $\cos\phi$, účinnosti η , výkonu P a statorového proudu I_1 na zátěžném momentu M motoru při konstantním napětí U_1 , a konstantním kmitočtu f_1 .
- Velmi důležitou pracovní charakteristikou motoru je **momentová charakteristika** $M = f(n)$ při konstantním U_1 , a f_1 . Úvahy jsou stejné jak pro kroužkový asynchr. motor, do jehož rotorového obvodu není vřazen žádný vnější odpor, tak i pro asynchr. motor s kotvou nakrátko. Sledujme charakteristické body charakteristiky $M = f(n)$ v rozmezí otáček $n \in (0, n_0)$.

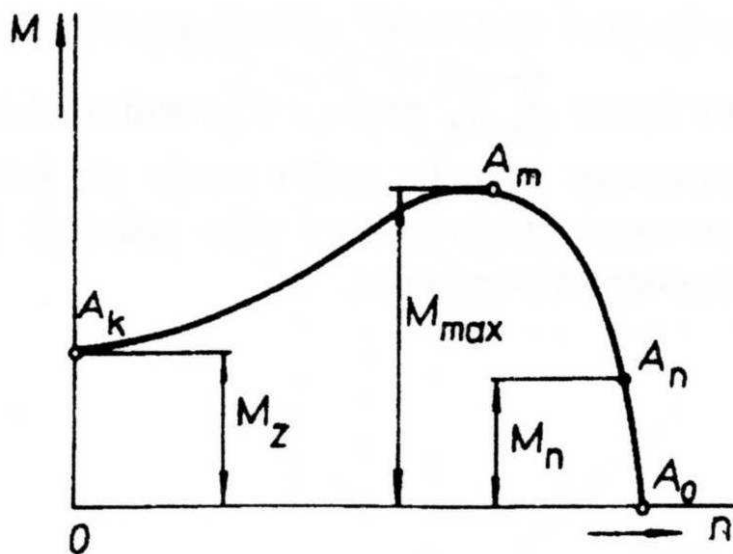
Asynchronní motor, měření momentových charakteristik

- Když se motor připojí k síti, jeho otáčky jsou $n = 0$, skluz $s = 1$ a točivý moment vyvinutý motorem je záběrný moment M_z . S rostoucími otáčkami (klesajícím skluzem) se moment zvětšuje do momentu zvratu M_{zv} - obr. 1.
- Při volbě výkonu motoru má mít motor dostatečný záběrný moment M_z a moment zvratu M_{zv} . Poměr $M_z/M_n = m_z$ je poměrný záběrný moment a poměr $M_{zv}/M_n = p_m$ je momentová přetížitelnost motoru. U kroužkových asynchr. motorů bývá $m_z = 1,75$ až $2,5$ i více a $p_m = 1,6$ až 3 .

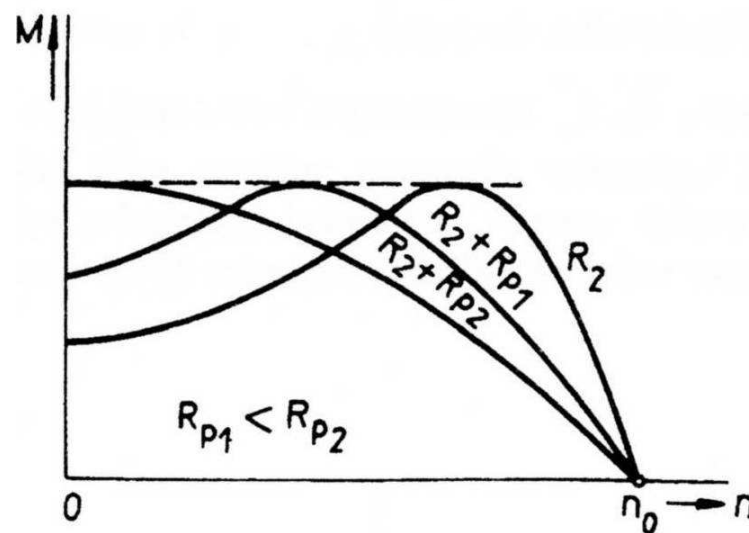
Asynchronní motor, měření momentových charakteristik

- Na průběh momentové charakteristiky má vliv odpor rotorového obvodu. Zařazením přídatného odporu R_P do obvodu vinutí rotoru, které má odpor R_2 , se změní sklon charakteristiky v pracovní oblasti (změkčení charakteristiky), dále se změní záběrný moment M_z , ale moment zvratu M_{zv} zůstává nezměněn. Při určité hodnotě R_P může motor zabírat maximálním momentem ($M_z = M_{zv}$)
obr. 2.

Asynchronní motor, měření momentových charakteristik



Obr. 1 - momentová charakteristika asynchronního motoru



Obr. 2 - Momentová charakteristika asynchronního motoru při různém odporu v rotoru

Asynchronní motor, měření momentových charakteristik

Měření pracovních charakteristik v pracovní oblasti motoru

- Spustíme elektrický dynamometr ED a nařídíme jeho otáčky na hodnotu blízkou synchronním otáčkám nízkého asynchronního motoru AM.
- Pak připojíme AM, u něhož jsme předem zjistili, že smysl otáčení je stejný jako u ED a že rotorový spouštěč RS je plně zařazen. Po nařízení napětí regulačním transformátorem RT na hodnotu jmenovitého napětí motoru U_{j} , a po pozvolném vyřazení spouštěče RS, zatěžíme motor v rozsahu cca 150 % M_{j} , případně až do chodu naprázdno.

Asynchronní motor, měření momentových charakteristik

- Začínáme přetížením motoru směrem k chodu naprázdno, tj. postupným zvyšováním otáček dynamometru, aby teplota měřeného motoru byla během celého měření přibližně stejná. Nastavíme asi pět hodnot zátěžného momentu M , pro které odečteme příslušné otáčky n na otáčkoměru, příkon motoru P_i a satorový proud I a účinník $\cos \phi$ na fázoměru.
- Během měření kontrolujeme na kmitočtoměru kmitočet sítě a regulačním transformátorem RT udržujeme konstantní napětí motoru U . Zatěžovací zkoušku ukončíme úplným odlehčením a zastavením motoru (vypnutím vypínače a nastavením spouštěče do spouštěcí polohy). Nakonec zastavíme dynamometr.

Asynchronní motor, měření momentových charakteristik

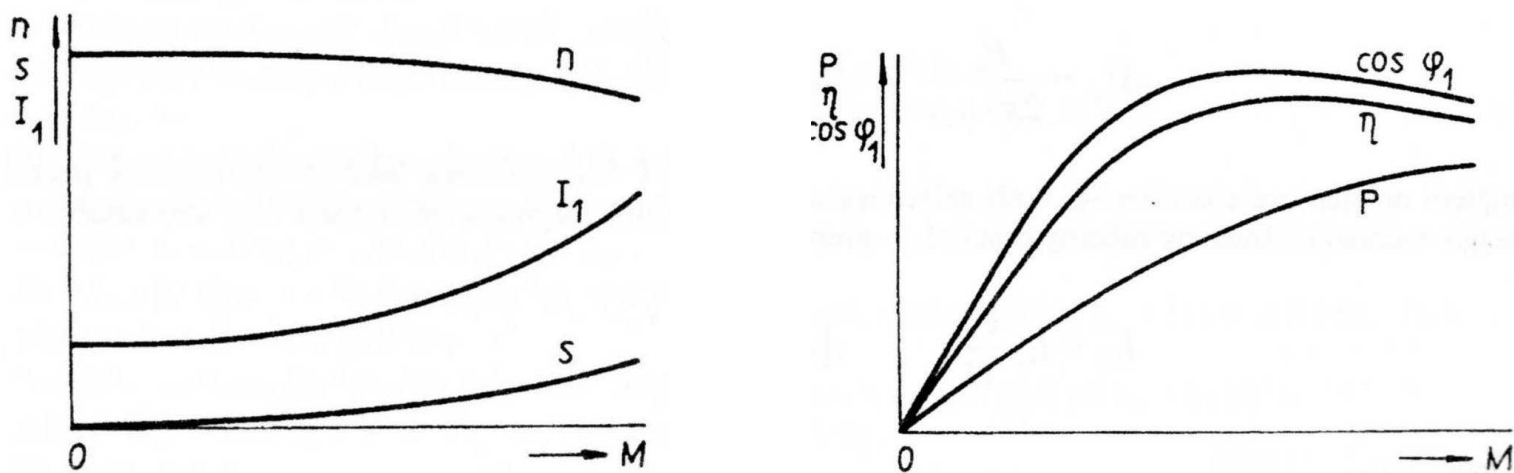
Výkon P , účinnost η , skluz s a statorový proud I_1 vypočteme dle vztahů:

$$P = 2\pi \times n \times M \quad [\text{W}]$$

$$\eta = P/P_1 \times 100 \quad [\%]$$

$$s = (n_1 - n)/n_1 \times 100 \quad [\%]$$

Asynchronní motor, měření momentových charakteristik



Obr. 3 - Pracovní charakteristiky kroužkového asynchronního motoru

Asynchronní motor, měření momentových charakteristik

- Motor při chodu naprázdno ($M = 0$, $P = 0$, $\eta = 0$) odebírá ze sítě proud naprázdno I_{10} , který bývá u běžných druhů AM (25 až 60)% I_{1n} , při U_{1n} , f_{1n} . Účinnk naprázdno $\cos \phi_{10}$ proudu I_{10} bývá pouze 0,05 až 0,2 při U_{1n} , f_{1n} , protože magnetizační složka proudu naprázdno bývá 5 až 10 krát větší než složka činná.

ZDROJE:

- Literatura: Hammer, Kudláč, Balabán:
Elektrotechnika – laboratorní cvičení