

Vektorová regulace asynchronního motoru

úloha pro porozumění matematickému modelu AM a principu vektorové regulace

Zadání:

- 1) Sestavte zjednodušený funkční model vektorové regulace trakčního asynchronního motoru se zadanými parametry:

Asynchronní motor:

$$\begin{aligned} R_S &= 15,85 \text{ m}\Omega \\ R_R &= 22,01 \text{ m}\Omega \\ L_{\sigma S} &= 0,1472 \text{ mH} \\ L_{\sigma R} &= 0,1472 \text{ mH} \\ L_h &= 4,8748 \text{ mH} \\ p_p &= 2 \end{aligned}$$

Mechanika:

$$\begin{aligned} J &= 4 \text{ kg}\cdot\text{m}^2 \\ M_{\text{tření}} &= 0,06 \text{ N}\cdot\text{m} \end{aligned}$$

Střídač:

$$f_{sp} = 5 \text{ kHz}$$

Regulátory:

			saturation
tokotvorný proud	$K_p = 0,12$	$T_I = 0,0036 \text{ s}$	365 V
momentotvorný proud	$K_p = 0,36$	$T_I = 0,0036 \text{ s}$	365 V
otáčivá rychlost	$K_p = 100$	$T_I = 10 \text{ s}$	450 A

Jako žádanou hodnotu tokotvorné složky statorového proudu uvažujte její jmenovitou velikost, tj. 210,7 A.

- 2) Simulujte rozběh, při němž se motor roztočí zadáním žádané hodnoty otáček v čase simulace 0,2 s z klidu na 1000 min^{-1} .

Do jednoho oscilogramu zaznamenejte průběh žádané a skutečné hodnoty momentotvorného proudu, momentu a otáček.

Do dalšího oscilogramu zachyťte průběh statorového a rotorového toku.

- 3) Simulujte stejný přechodný děj jako v předchozím bodě, avšak s ohřátým rotorem. Aby byl rozdíl oproti předchozí simulaci dostatečně patrný, simulujte ohřátí rotoru zvýšením rotorového odporu na dvojnásobek zadané hodnoty, přičemž rotorovou časovou konstantu τ_R ve vektorové regulaci nechte původní. Máte tak situaci, v níž regulační část pracuje s nesprávnými parametry regulovaného motoru.

Pořďte stejné oscilogramy jako v předchozím bodě.

- 4) Proveďte konstruktivní diskusi nad srovnáním obou simulovaných dějů. Zaměřte se hlavně na srovnání dynamiky regulace v obou případech. Sejměte k tomu další potřebné průběhy a věcně je okomentujte. Vychází vše tak, jak očekáváte? Veškerá svá tvrzení zdůvodněte!

Poznámky:

- 1) Využijte znalostí a dovedností získaných v předchozích cvičeních☺
- 2) Rozhodnete-li se pro simulaci v Simulinku, můžete k sestavení modelu použít připravené bloky z knihovny „Bloky pro EPT“. Knihovna se vám v nabídce zobrazí, budete-li mít při spuštění Matlabu v adresáři, který zná váš Matlab jako jednu z nastavených cest (Set Path), soubory *slblocks.m* a *EPT_bloky.slx*. M-file obsahuje vhodné instrukce, aby Simulink vyhodnotil soubor s příponou slx jako knihovnu.
- 3) Úkolem úlohy není zkoumání modulace, ani spínání střídače, proto považujte střídač za pouhý „generátor střední hodnoty napětí“ v rámci modulační periody.
- 4) Pokud se rozhodnete počítat model v Simulinku, použijte pouze prvky z knihovny Simulink a Bloky pro EPT, nikoliv SimPowerSystem apod.
- 5) Protokol k této úloze nemusí obsahovat žádný obrázek schématu ze Simulinku, ani blokové schéma simulace.

Termíny:

Hotové protokoly odevzdejte ke kontrole cvičícímu nejpozději na 11. cvičení, tj. 12.12.2017.

27. listopadu 2017

Pavel Koblre