

Trendovi u razvoju električnih pogona sa asinhronim motorom bez davača na vratilu

Slobodan N. Vukosavić, Elektrotehnički fakultet

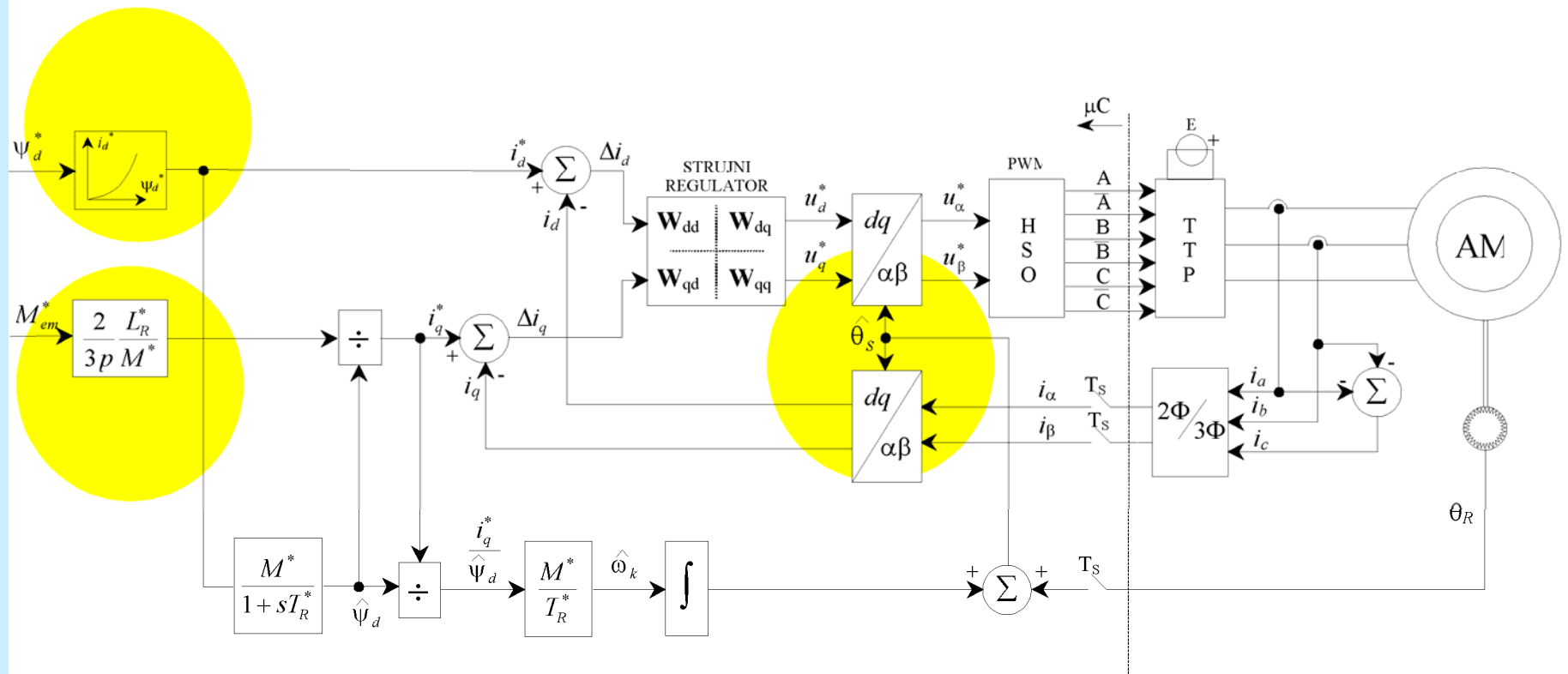
Prednosti pogona bez davača na vratilu

- Upotreba standardnog motora
- Manji broj kablova i jednostavnija instalacija
- Manja cena pogona
- Uvećana pouzdanost / MTBF
- Eliminacija problema mehaničkog sprezanja
osovine motora i davača

Korišćenje signala davača brzine i položaja:

- Orijentacija strujnog vektora
- Upravljanje brzinom i položajem
- Prilagođenje fluksa brzini obrtanja

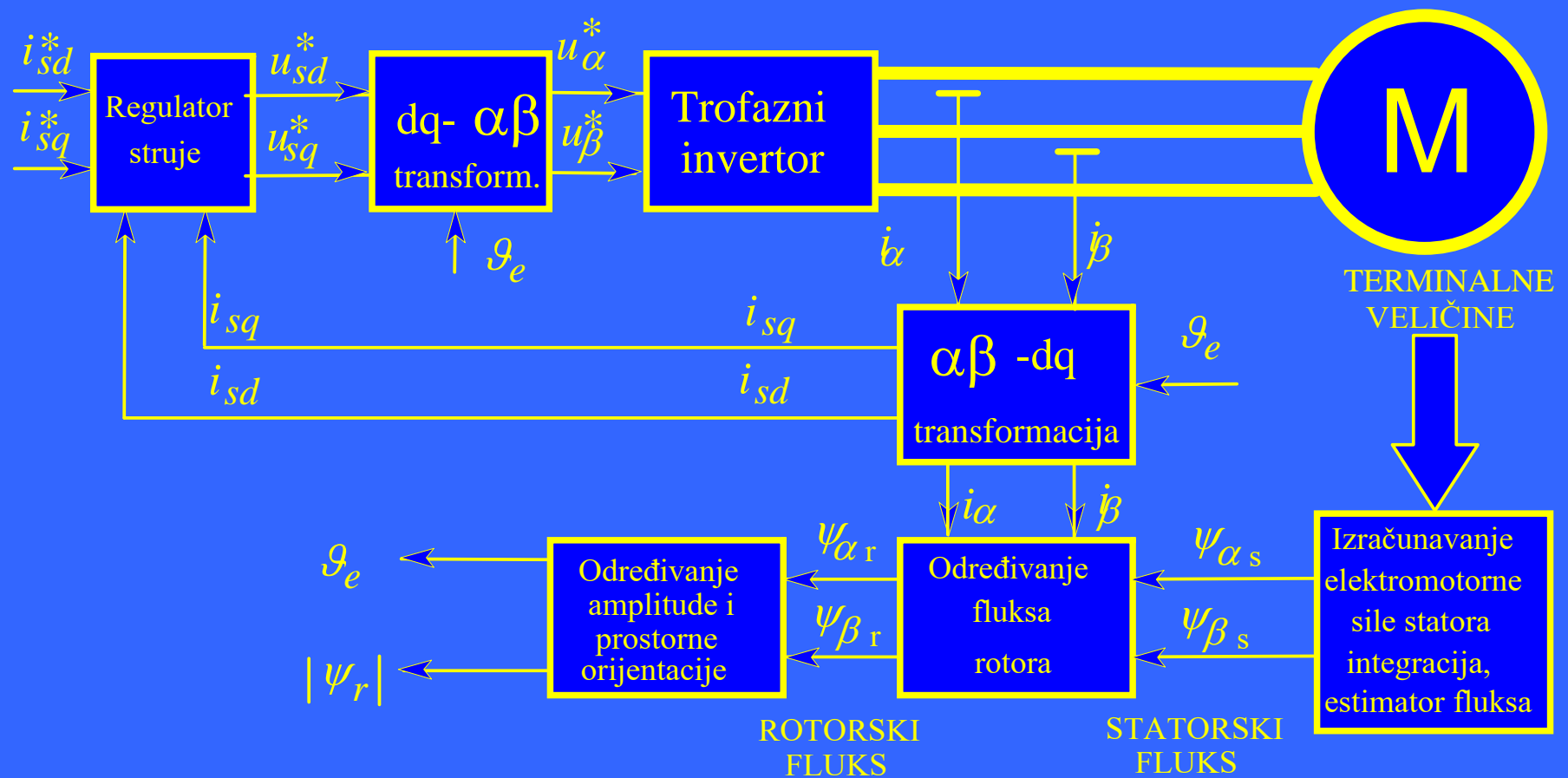
**BLOK DIJAGRAM POGONA ASINHRONOG MOTORA SA
INDIREKTNOM VEKTORSKOM KONTOLOJ**



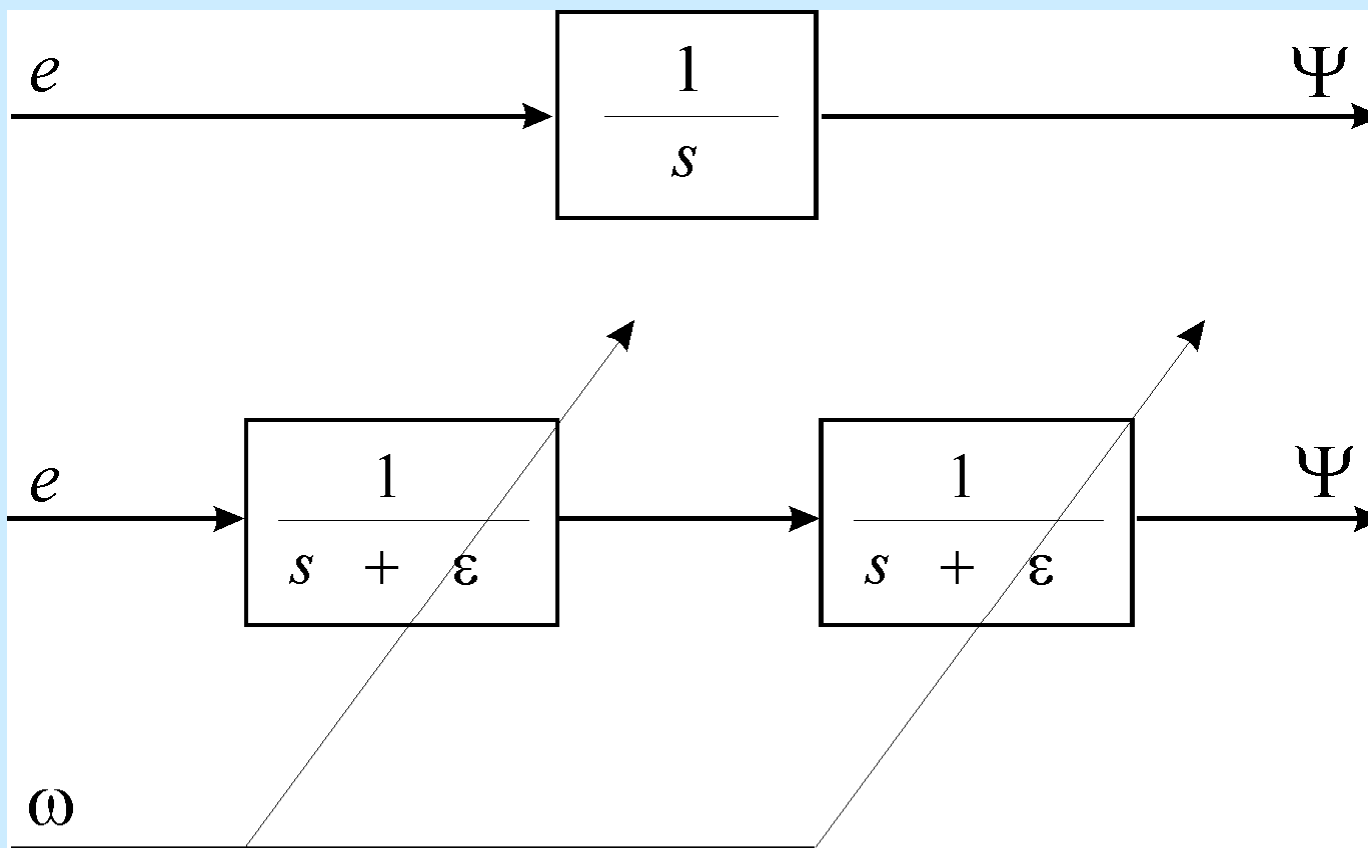
Ocena stanja i upravljanje pogonom bez davača brzine i položaja

- Korišćenje komponenti terminalnih veličina na osnovnoj (fundamentalnoj) učestanosti
 - Integracija terminalnih napona (DFO) i
 - PLL strukture i NFO
 - Sistemi sa referentnim modelom (MRAS)
- Sekundarni i parazitni efekti
 - Detekcija žlebnih harmonika
 - Lokalno zasićenje magnetnog kola
 - Promena rasipne induktivnosti usled prostorno modulisanog magnetnog otpora

Upravljanje zasnovano na integraciji terminalnih napona

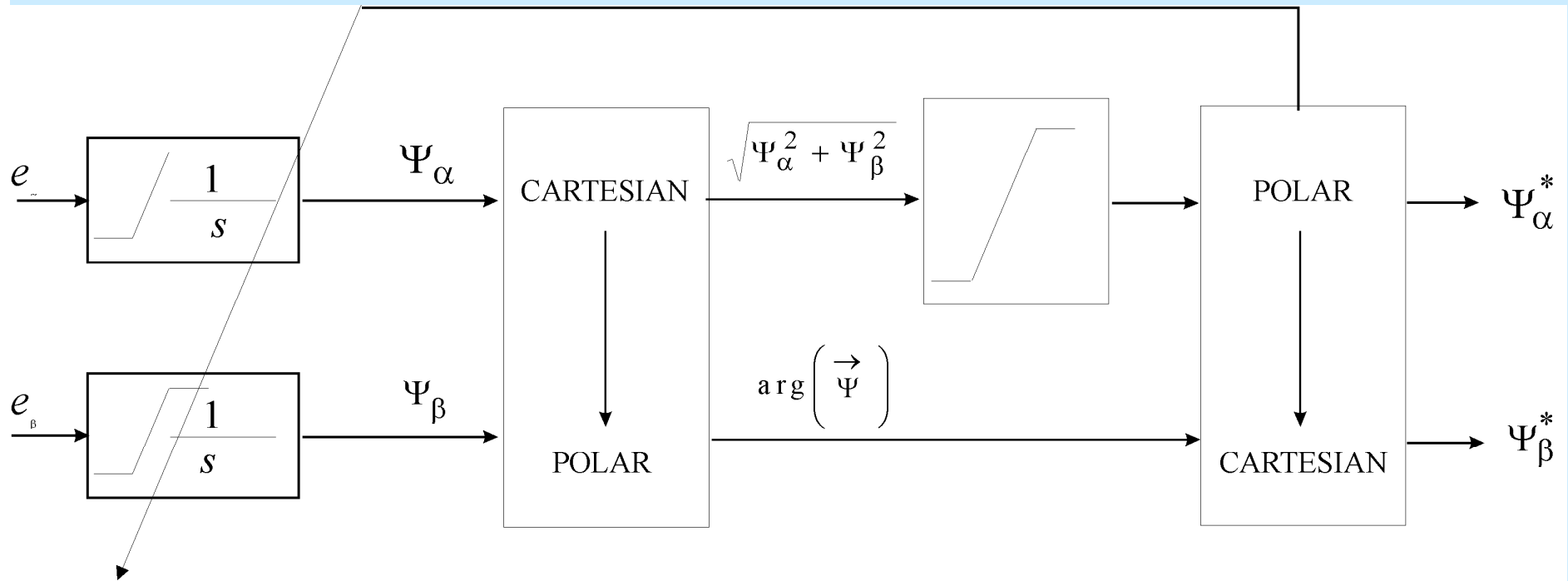


Problemi integracije terminalnih napona male osnovne učestanosti



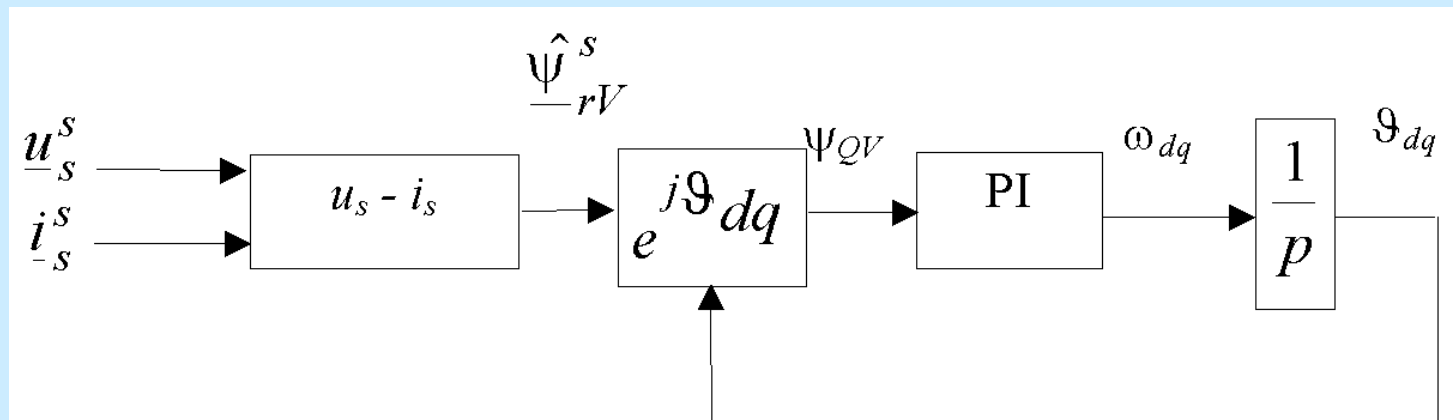
$$\arctg\left(\frac{\omega}{\varepsilon}\right) = \frac{\pi}{2N}$$

Kontrola zasićenja integratora (AWU) na osnovu amplitude vektora u $\alpha\beta$ koordinatnom sistemu

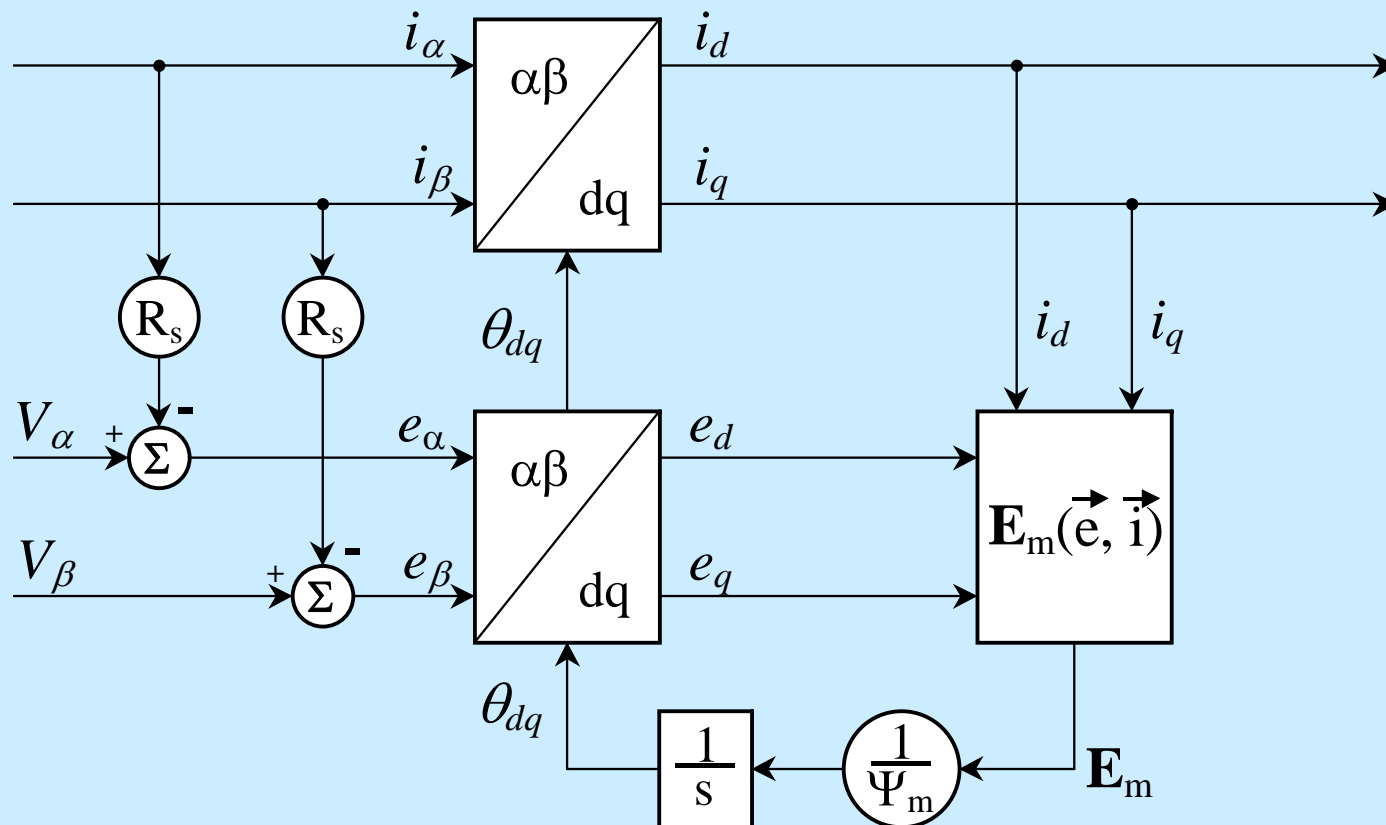


Korišćenje fazno spregnute petlje (PLL):

- 1 - Projekcije vektora rotorskog fluksa dobijaju se integracijom elektromotorne sile rotora
- 2 - Položaj d-q koordinatnog sistema određen je fazom PLL oscilatora
- 3 - Učestanost PLL oscilatora koriguje se tako da fluks u q-osu bude izjednačen sa nulom

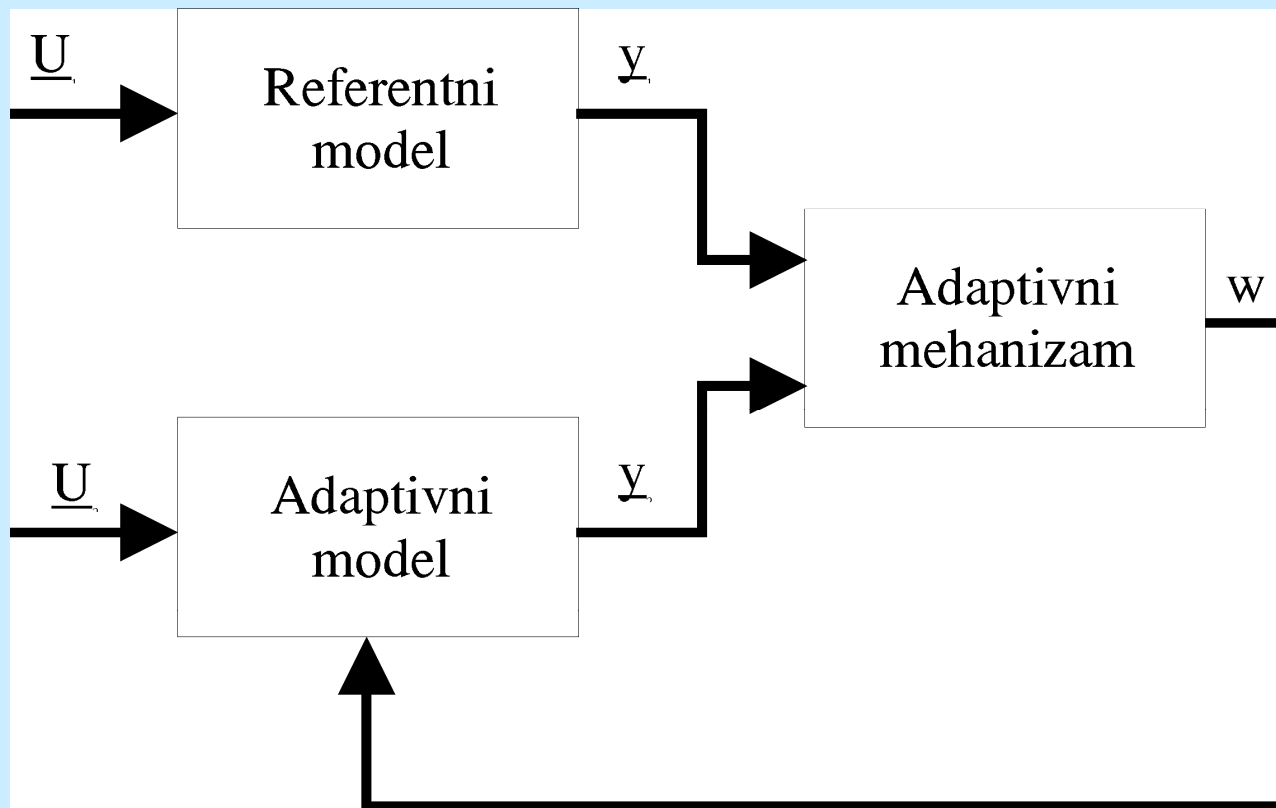


Natural Field Orientation (NFO)



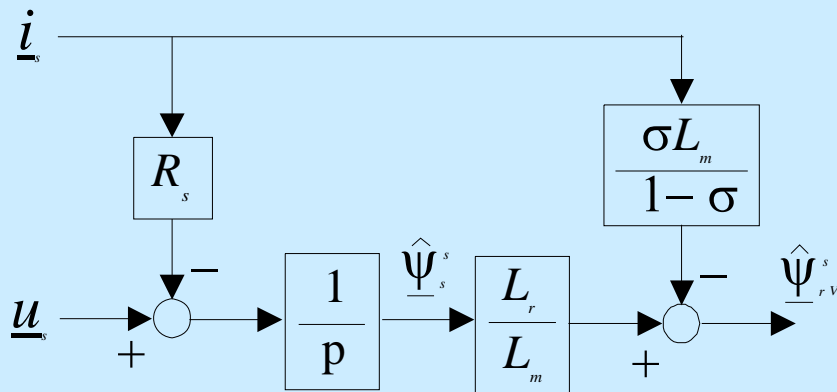
MRAS koncept:

Veličina Y određuje se u prilagodivom modelu na osnovu pretpostavke o poznavanju brzine W . Mehanizam adaptacije koriguje brzinu sve dok se greška ne anulira.

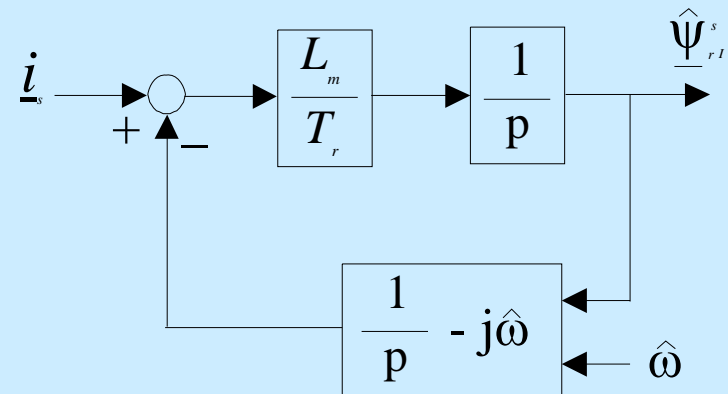


MRAS koncept:

Brzina rotora određuje se upoređenjem vektora na izlazu prilagodivog (IW) i referentnog (UI) modela

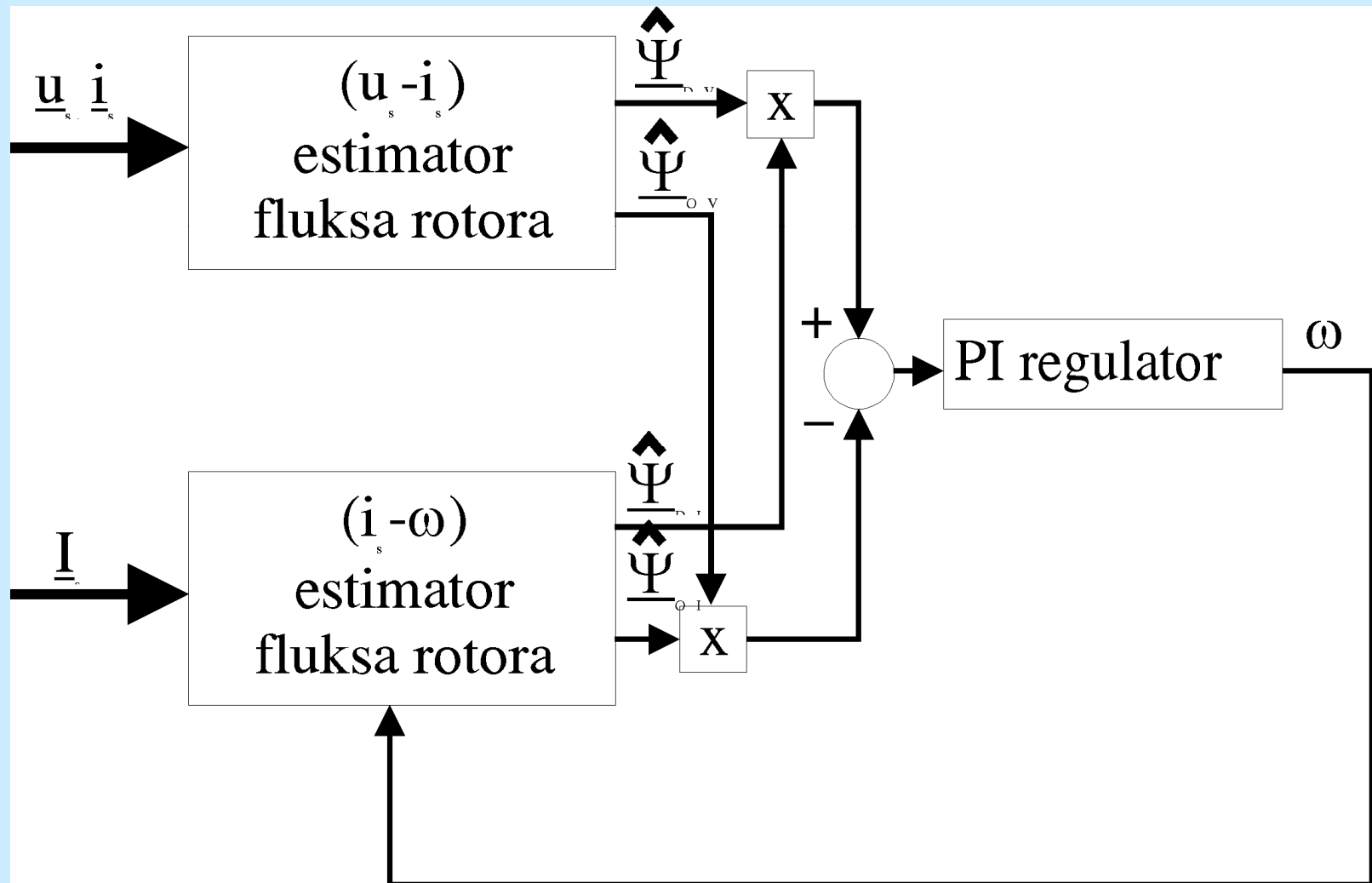


UI model
(statorski namotaj)



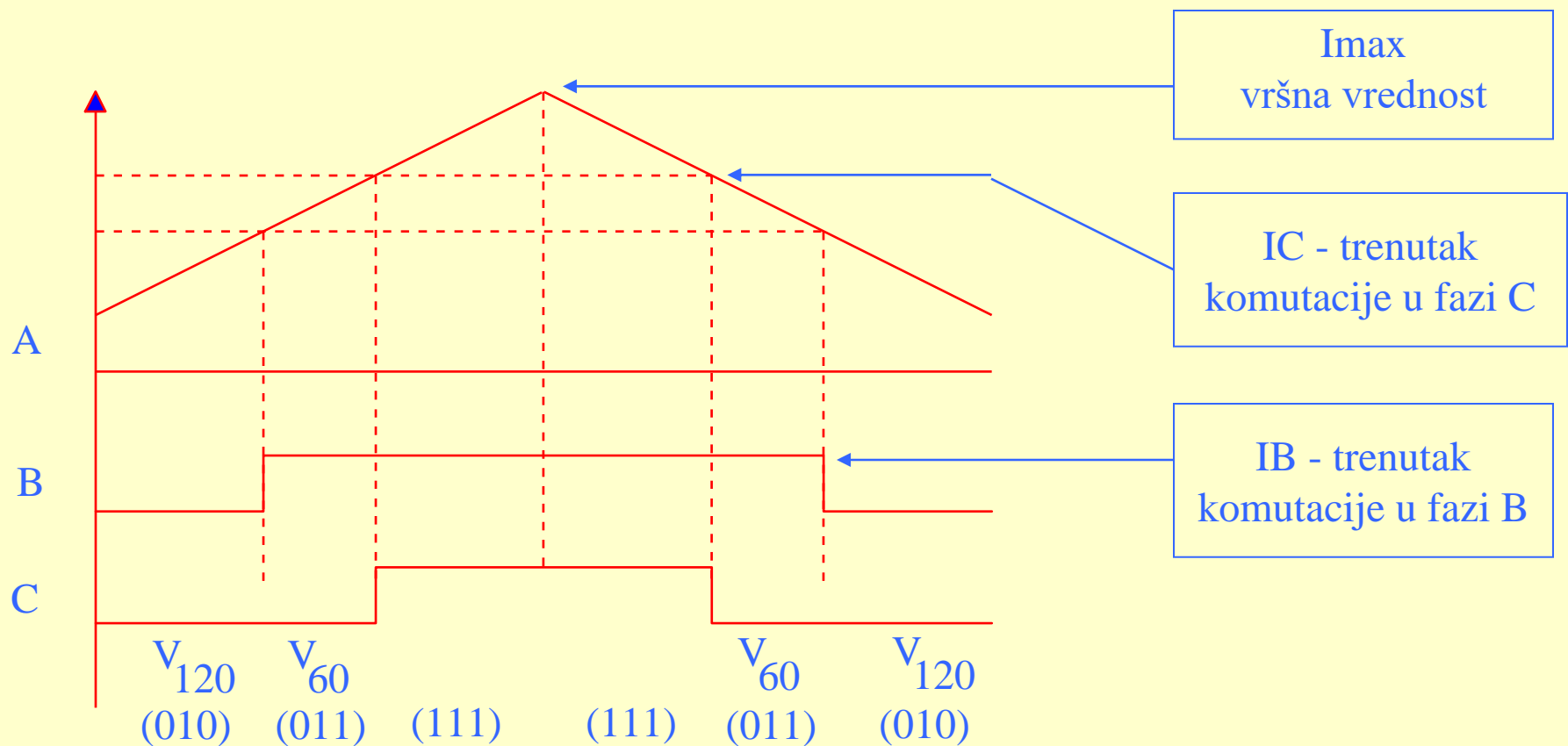
IW model
(rotorski namotaj)

MRAS koncept:



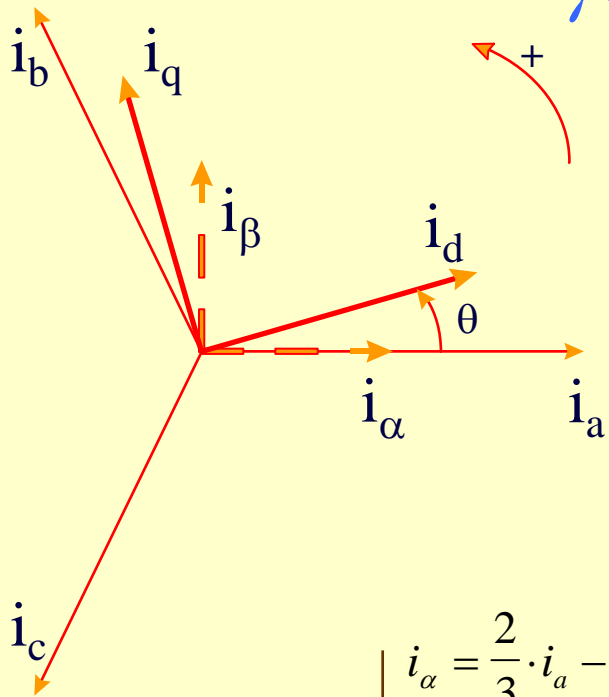
Određivanje induktivnosti rasipanja u toku rada:

$$L_{\gamma s} = f(I_{max}, I_C, I_B, E_{DC}, T_{PWM})$$



Određivanje induktivnosti rasipanja u toku rada:

$$L_{\gamma\alpha} = f(U_{\alpha} I_{\alpha})$$



$$\begin{cases} i_\alpha = \frac{2}{3} \cdot i_a - \frac{1}{3} (i_b + i_c) \\ i_\beta = \frac{1}{\sqrt{3}} (i_b - i_c) \\ i_o = \frac{1}{3} (i_a + i_b + i_c) \end{cases}$$

Zaključak

- Moguće određivanje krive $\psi_m(i_m)$ u toku rada pogona
- Ofset pri integraciji ne utiče na tačnost
- Mrtvo vreme ne ugrožava tačnost merenja.
- R_s i R_r ne utiču na tačnost merenja
- Gubici snage u magnetnom kolu utiču na rezultate merenja -- merenje je preporučivo vršiti pri malim brzinama obrtanja