

Merenje brzine regulisanog elektromotornog pogona

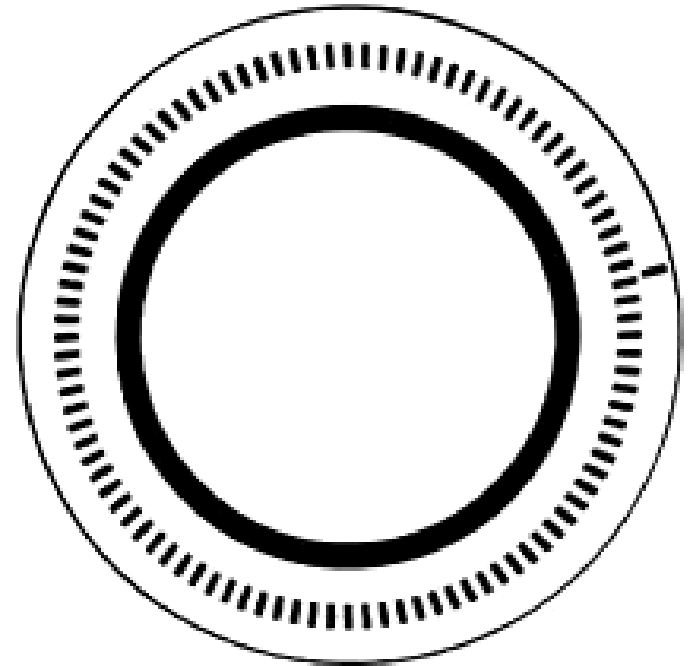
Rešenja u praktičnim realizacijama

Inkrementalni enkoder

- Enkoder daje informaciju o uglu
- Informacija je diskretizovana brojem impulsa
- Brzina se izračunava na različite načine
 - Brojanjem impulsa u određenom vremenu
 - Merenjem trajanja jednog impulsa
 - Kombinovane metode
 - Opserveri brzine

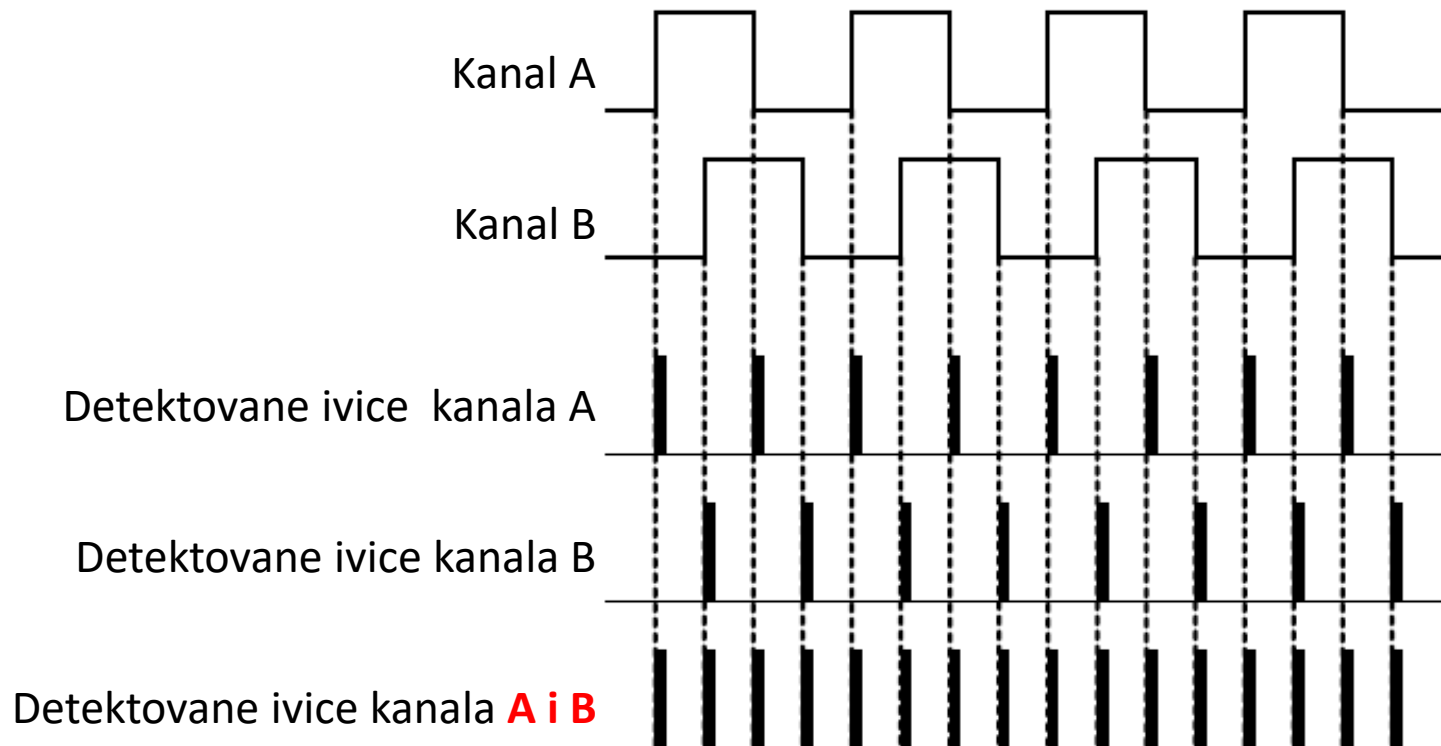
Karakteristike enkodera

- Broj impulsa po krugu N_{imp}
- Dovoljan je jedan prsten za dva signala (A i B) – koriste se maske
- Uobičajene vrednosti za N_{imp} :
1024, 2048, 4096
- Mogu se naručiti i proizvoljne vrednosti



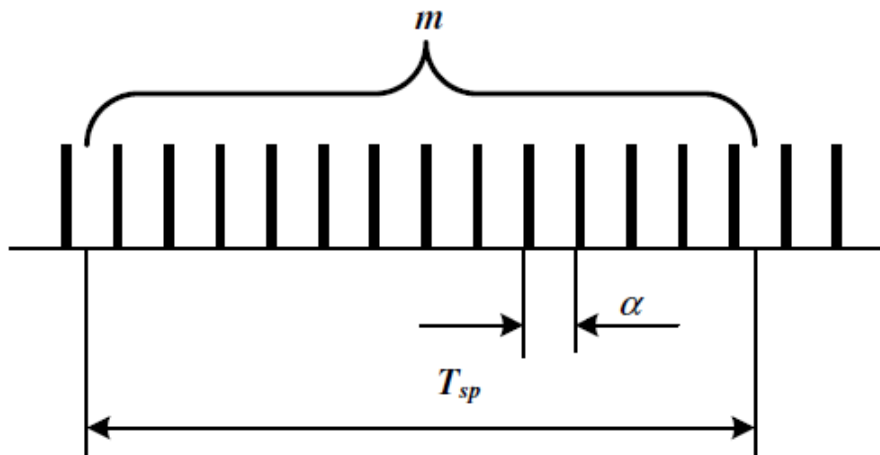
Brojanje detektovanih ivica

- Brojanjem detektovanih ivica za kanal A i B, dobija se 4 puta veća rezolucija



Brojanje impulsa u određenom vremenu

- Broj detektovanih ivica: m
- Vreme za koje se broji: T_{sp}
- Ugao između susednih ivica: α



$$n = \frac{m \cdot \alpha}{T_{sp}}$$

$$n = \frac{60 \cdot m}{4 \cdot N_{imp} \cdot T_{sp}} \text{ [o/min]}$$

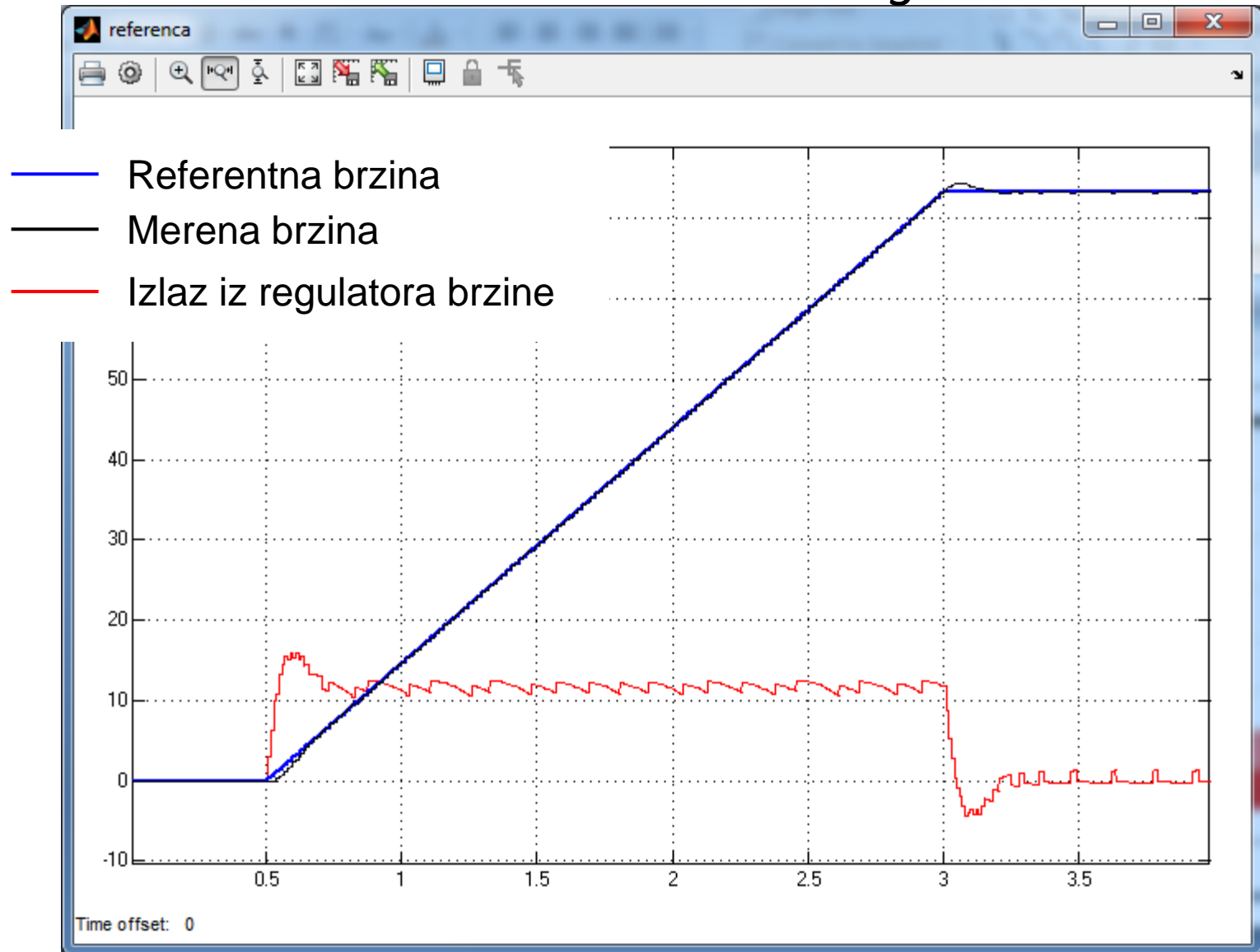
Praktični problemi

- Broj impulsa m je uvek celobrojna vrednost
- Vreme T_{sp} je poželjno da bude što kraće (1 – 10 ms)
- Greška u merenju (uvek negativna)
- Ukoliko je $T_{sp} = 10\text{ms}$, $N_{imp} = 1024$

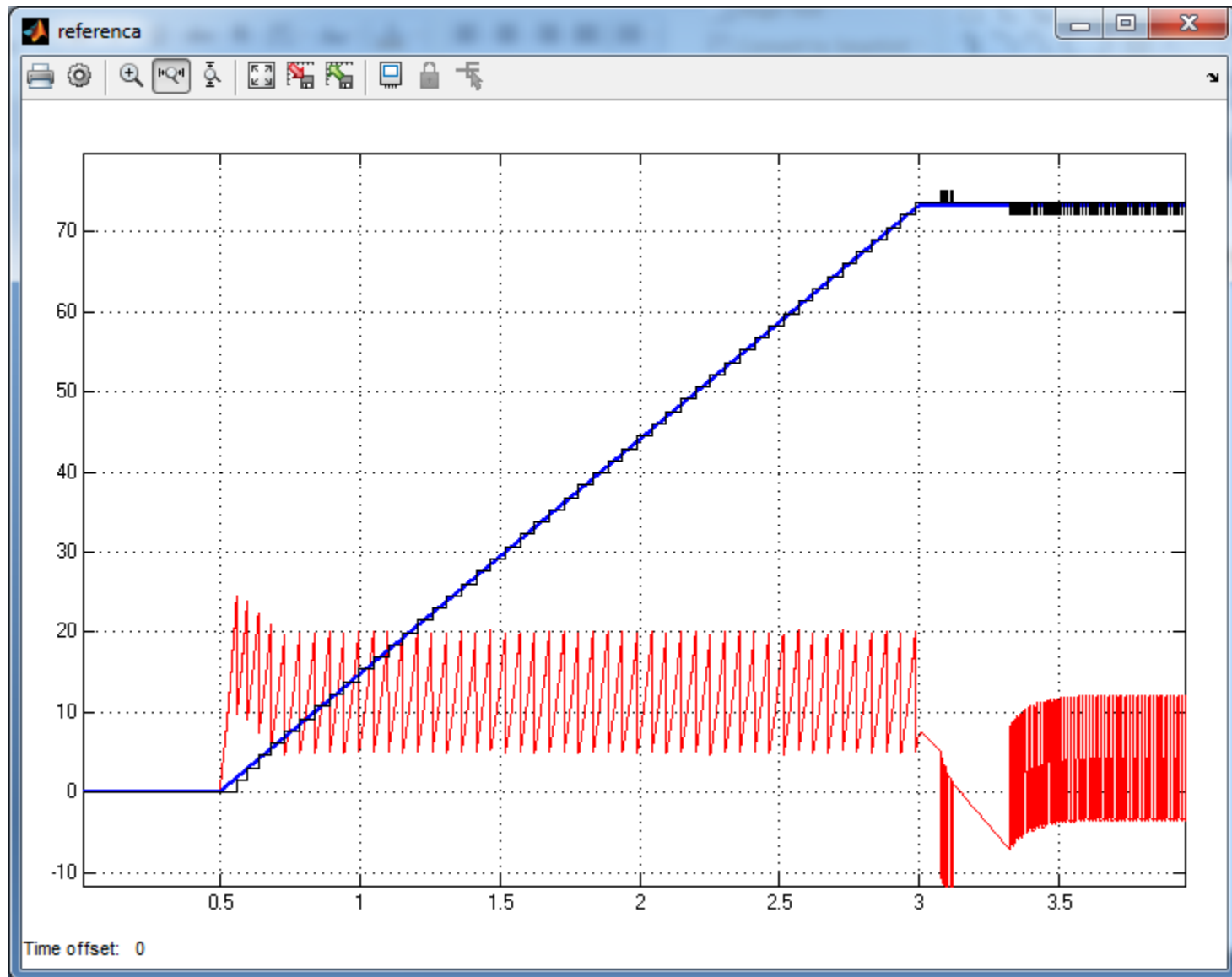
$$\Delta n = \frac{60 \cdot (-1)}{4 \cdot N_{imp} \cdot T_{sp}}$$

$$\Delta n = \frac{60 \cdot (-1)}{4 \cdot 1024 \cdot 10 \cdot 10^{-3}} = -1,465 \text{ o/min}$$

Rezultati simulacija $T_s = 10\text{ms}$

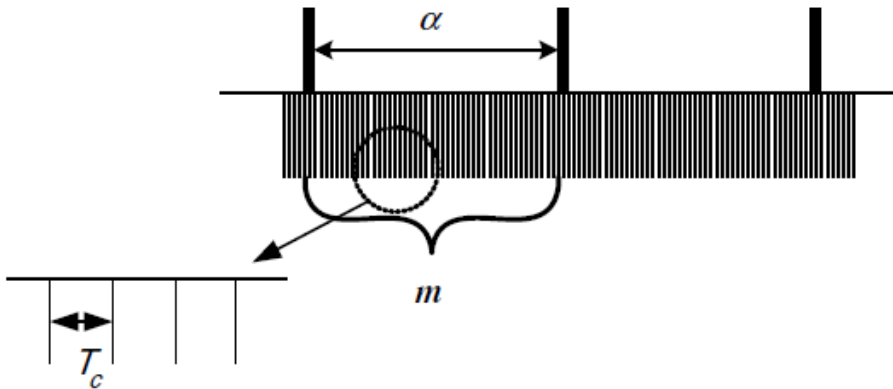


Rezultati simulacija $T_s = 1\text{ms}$



Merenje trajanja jednog impulsa

- Metoda pogodna za male brzine
- Perioda oscilatora – clock: $T_c = 1 / f_c$
- Broj impulsa oscilatora između dve ivice: m



$$n = \frac{\alpha \cdot f_c}{m} = \frac{\alpha}{m \cdot T_c}$$

$$n = \frac{60 \cdot f_c}{4 \cdot N_{imp} \cdot m} [\text{o/min}]$$

Praktični problemi

- Broj impulsa m je uvek celobrojna vrednost
- Vreme T_c je poželjno da bude što kraće ($1\mu s$)
- Greška u merenju (uvek negativna)
$$\Delta n = \frac{60 \cdot f_c}{4 \cdot N_{imp}} \left(\frac{1}{m} - \frac{1}{m-1} \right)$$
- Ukoliko je $f_c = 1\text{MHz}$, $N_{imp} = 1024$, $m=150$, odnosno $n=97,656$ o/min:

$$\Delta n = \frac{60 \cdot 1 \cdot 10^6}{4 \cdot 1024} \cdot \left(\frac{1}{150} - \frac{1}{149} \right) = -0,655 \text{ o/min}$$

Praktični problemi

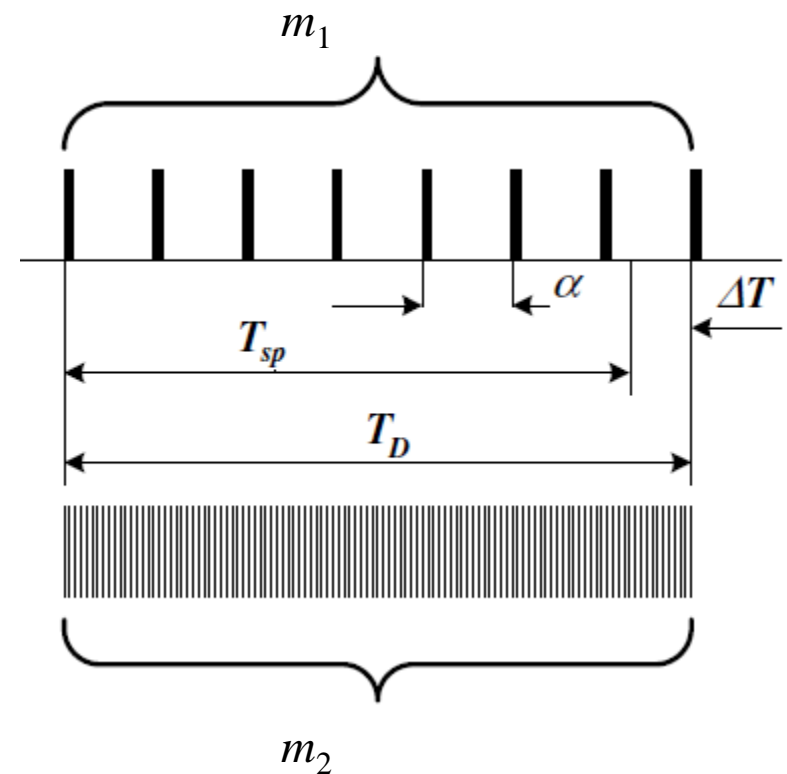
- Sa povećanjem brzine broj impulsa oscilatora se smanjuje, tako da rezolucija merenja brzine opada.
- Period odabiranja nije konstantan
- Možemo imati veoma dug period između podataka pri jako malim brzinama
- Imamo deljenje u okviru izračunavanja

Kombinovaná metoda

- Spaja dobre osobine prethodne dve metode
- Pruža dobrou rezoluciju i na malim i na velikim brzinama

$$n = \frac{m_1 \cdot \alpha}{4 \cdot N_{imp} \cdot (T_{sp} + \Delta T)}$$

$$n = \frac{60 \cdot f_c \cdot m_1}{4 \cdot N_{imp} \cdot m_2} \quad [\text{o/min}]$$



Praktični aspekti

- Najsloženiji hardver
- Nije konstantna perioda odabiranja brzine
- Prednosti:
 - Može se dobiti brzina sa velikom rezolucijom
 - Može se koristiti mala perioda odabiranja