

Mechatronicke pohybove systemy (7)

Absolutne snimace polohy

Sú navrhnuté tak, aby v každom okamihu bola známa presná hodnota polohy hriadeľa. Absolútne snímače majú na rotujúcich kotúčoch namiesto rysiek nanesené číslkové kódy v podobe prstevňov s priesvitnými a nepriesvitnými segmentmi. Tiež využívajú princíp prechádzajúceho (odrazeného) svetla cez kotúč s kódovou šablónou. Na každý prsteň je potrebný prívod svetelného lúča. Zväz lúčov, ktoré prejde cez kotúč, sa deteguje pomocou fotodetektora (CCD čip) a dekodované číslo zodpovedá polohe hriadeľa.

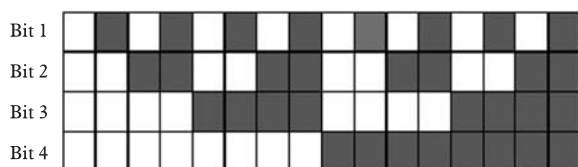
Typy absolútnych snímačov:

- jednootáčkové (Singleturn encoders) – maximálna rozlišovacia schopnosť 16 384 (14 bit) na otáčku, čomu zodpovedá uhlové rozlíšenie $0,022^\circ (= 1,3')$; po jednej otáčke sa vynuluje – reštartuje; môže sa používať na meranie uhlov, v robotike a pod.;
- viacotáčkové (Multiturn encoders) – maximálna rozlišovacia schopnosť je 8 192 (13 bit) na otáčku, výsledná hodnota polohy sa zvyšuje (multiplikuje) o 4 096 (12 bit), čo znamená, že až 33,5 miliónov inkrementov polohy Multiturn encoders sa môže používať na meranie polohy obrábacích strojov, rezacích strojov, výťahov, dopravníkov, žeriavov a pod.

Spôsobu kódovania

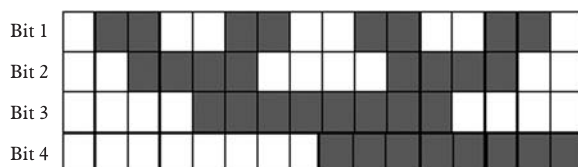
Absolútne snímače najčastejšie používajú kódovaciu šablónu:

- binárneho kódu (obr. 37),
- Grayovho kódu – pri zmene polohy dochádza k zmene iba v jednom bite, čím sa zvyšuje spoľahlivosť snímania (obr. 38).



číslná hodnota 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

Obr.37



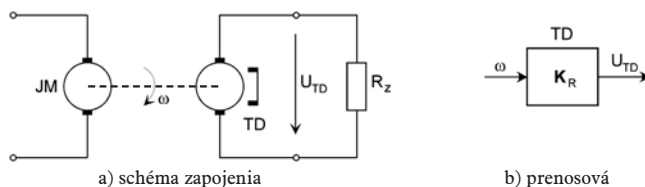
číslná hodnota 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

Obr.38

Metódy merania a vyhodnotenia uhlovej rýchlosti

Kvalitné rýchlostné servopohony potrebujú v riadiacich štruktúrach spätnú väzbu od uhlovej rýchlosti. Existujú dva základné spôsoby jej vyhodnotenia:

- s priamym meraním pomocou snímača uhlovej rýchlosti (elektromechanický prevodník, napr. tachodynamo, tachogenerátor), tzv. uzatvorené rýchlostné servopohony,
- s nepriamym meraním (vyhodnotením) rýchlosti:
 - a) snímaním polohy (inkrementálne snímače polohy (IRC), indukčné snímače (selsyn, resolver),
 - b) pozorovaním, resp. estimovaním uhlovej rýchlosti motora.



Obr.39

Jednosmerný generátor – tachodynamo

Na regulačné účely má významné postavenie jednosmerný generátor s permanentnými magnetmi označovaný ako tachodynamo – TD. Z blokovej schémy a schémy zapojenia (obr. 39) vyplýva, že TD predstavuje prevodník uhlová rýchlosť – napätie. Jeho vlastnosti sú vyjadrené len zosilnením tachodynamu K_{TD} .

Tachodynamá sú meracie prevodníky uhlovej rýchlosti na realizáciu rýchlostných uzavretých servopohonov. Dosahuje sa s nimi presnosť regulácie lepšia ako 1 % a regulačný rozsah až 1 : 1 000.

$$U_{TD} = K_{TD} n \quad U_{TD} = K_R \omega$$

$$K_{TD} = \frac{U_{TD}}{n} \quad K_R = \frac{U_{TD}}{\omega} \quad K_R = K_{TD} \frac{\pi}{30} \quad (48)$$

Číslkové vyhodnotenie rýchlosti

Uhlová rýchlosť sa vyhodnocuje z polohy pomocou diferencných vzťahoch (49) – (51).

explicitná forma:

$$\omega(k) = \frac{\varphi(k+1) - \varphi(k)}{T} \quad \omega(z) = \frac{\varphi(z)z - \varphi(z)}{T} \quad (49)$$

implicitná forma:

$$\omega(k) = \frac{\varphi(k) - \varphi(k-1)}{T} \quad \omega(z) = \frac{\varphi(z) - \varphi(z)z^{-1}}{T} \quad (50)$$

lichobežníková forma: TR – Trapezoidal

$$\omega_{n+1} = 2 \left(\frac{\varphi_{n+1} - \varphi_n}{T} \right) - \omega_n \quad (51)$$

kde ω je uhlová rýchlosť,
 φ – poloha a
 T – perióda vzorkovania.

Rozlišovacia schopnosť pozorovateľa je obmedzená vzťahom (52).

$$\Delta\omega(k) = \frac{2\pi}{NT} \quad (52)$$

kde N je počet impulzov na otáčku.

Ing. Ján Jovankovič, PhD.
 prof. Ing. Milan Žalman, PhD.

Slovenská technická univerzita v Bratislave
 Fakulta elektrotechniky a informatiky
 Katedra automatizácie a regulácie
 Ilkovičova 3, 842 47 Bratislava
 e-mail: jan.jovankovic@stuba.sk
 milan.zalman@stuba.sk

31