

Corrigé – Exercices Capteurs numériques

Exercice 1 – Encodeur incrémental

Données (page 1) :

Vitesse coulisseau : $0,1 \text{ m/s} = 100 \text{ mm/s}$

Pas de vis : 20 mm / tour

Réduction engrenages : $0,5$

Précision demandée : $0,03 \text{ mm par impulsion}$

Course : $1 \text{ m} = 1000 \text{ mm}$

a) Vitesse de rotation maximale de la vis

La vis avance de 20 mm par tour.

$$N_{vis} = v / pas = 100 / 20$$

$$N_{vis} = 5 \text{ tr/s}$$

Réponse : 5 tr/s

b) Vitesse de rotation maximale du moteur

Le réducteur vaut $0,5$:

$$N_{vis} = 0,5 \times N_{moteur}$$

$$N_{moteur} = N_{vis} / 0,5 = 5 / 0,5 = 10 \text{ tr/s}$$

Réponse : 10 tr/s

c) Nombre de points par tour de l'encodeur

La précision demandée est : $0,03 \text{ mm/impulsion}$

Un tour de vis déplace : 20 mm

$$\text{Nombre de points par tour} : N = 20 / 0,03 = 667 \text{ points /tour}$$

Réponse : environ 667 points/tour

d) Fréquence maximale des impulsions

$$f = N \times N_{vis}$$

$$f = 667 \times 5 = 3335 \text{ Hz}$$

Réponse : environ $3,3 \text{ kHz}$

e) Nombre d'impulsions pour la course maximale

Corrigé – Exercices Capteurs numériques

Course : 1000 mm

$N = 0.03 \cdot 1000$

$N \approx 33333 \text{ impulsions}$

f) Nombre de bits pour coder la position

On cherche le nombre de bits tel que : $2^n > 33333$

$2^{15} = 32768$

$2^{16} = 65536$

Réponse : 16 bits

g) Connaître le sens de déplacement

Un encodeur incrémental possède deux voies A et B déphasées de 90°.

si A est en avance sur B → sens 1

si B est en avance sur A → sens inverse

Cela s'appelle le codage en quadrature.

Exercice 2 – Codeur absolu

Données (page 2) :

Pas de vis : 1 mm/tour

Précision souhaitée : 0,001 mm

a) Résolution nécessaire du codeur

$N = 1 / 0.001 = 1000 \text{ points / tour}$

b) Nombre de bits du disque

Le disque montré possède 8 pistes (8 couronnes binaires).

Donc : $2^8 = 256$

Résolution :

$256 \text{ points / tour}$

Précision obtenue : $1/256 = 0.0039 \text{ mm}$

Comparaison :

$0.0039 > 0.001$

Conclusion : La précision n'est pas suffisante pour commander le chariot.

Corrigé – Exercices Capteurs numériques

Exercice 3 – Massicot automatisé

Données :

diamètre rouleau : 600 mm

codeur : 800 points/tour

Circonférence du rouleau $C = \pi D$

$C = \pi \times 600$

$C \approx 1885$ mm

Précision obtenue = $1885 / 800 \approx 2.36$ mm