

# Les fiches techniques

63

## Les détecteurs Les capteurs optiques de position



## 63 Capteurs optiques de position

### 63.1 Rôle

C'est un capteur de position angulaire qui, lié mécaniquement à un arbre qui l'entraîne, fournit une information logique représentative de la position angulaire de l'arbre d'entrée.

Une lumière émise par des diodes électroluminescentes fixes traverse les fentes d'un disque gradué, créant un signal qui, transmis à un système de traitement, est disponible en sortie du codeur sous forme du mot binaire.

*Domaine d'emploi* : robotique ; asservissement de position.

### 63.2 Types de codeurs

#### 63.21 Codeur optique incrémental

C'est un générateur d'impulsions. Émetteur de lumière : diode à l'arséniure de gallium. Récepteur de lumière : phototransistor. Sortie : sur l'émetteur des phototransistors.

Le disque comporte deux types de pistes :

- la piste extérieure divisée en  $n$  intervalles d'angles égaux alternativement opaques et transparents,  $n$  s'appelant la résolution. Derrière cette piste, deux diodes photosensibles décalées délivrent des signaux A et B en quadrature (déphasage =  $90^\circ$  électrique).

- La piste intérieure comporte une seule fenêtre transparente et délivre un seul signal par tour. Ce signal ( $90^\circ$  électrique) détermine une position de référence et permet la réinitialisation à chaque tour. Le comptage-décomptage des impulsions par un système de traitement de l'information permet de définir la position de la partie tournante.

#### 63.22 Codeur optique absolu

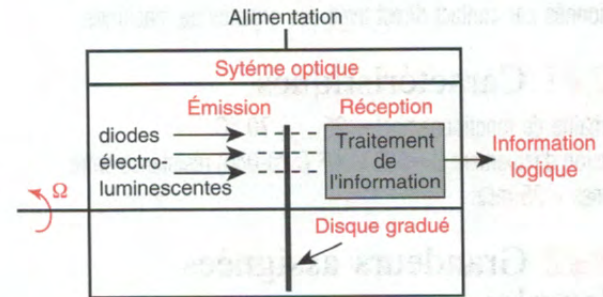
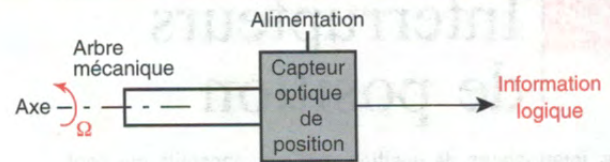
##### Principe de fonctionnement

Le disque comporte  $n$  pistes ayant chacune leur propre système de lecture (diodes émettrice et réceptrice).

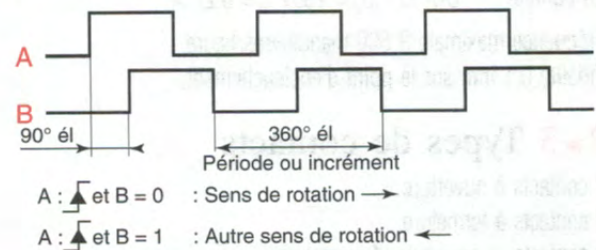
La piste intérieure (MSB = Most Significant Bit ou Bit de poids le plus fort) permet de déterminer dans quel demi-tour on se situe. Les pistes suivantes permettent successivement de déterminer dans quel quart, huitième, seizième de tour, etc., on se situe. La piste extérieure indique la précision finale (donc la résolution) et est appelée LSB (Least Significant Bit ou Bit de poids le plus faible).

*Avantage* : insensible aux coupures du réseau.

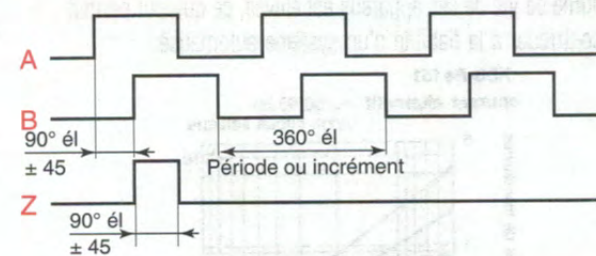
*Inconvénient* : coût plus élevé qu'un codeur incrémental.



#### CODEUR ROTATIF



#### CODEUR INCRÉMENTAL



#### CODEUR OPTIQUE ABSOLU

À chaque position angulaire de l'axe correspond une information binaire : en code binaire pur ou en code Gray.



Le nombre de sorties parallèles est identique au nombre de bits ou de pistes sur le disque.

### Modes de codage

Suivant le mode de traitement, le choix se portera soit sur un code binaire pur, soit sur un code binaire réfléchi (code Gray). Le codeur absolu (en code Gray) permet à chaque incrémentation (ou décrémentation) de ne changer que la valeur d'un bit de sortie contrairement à un codeur incrémental. Cela permet de s'affranchir de certains aléas de fonctionnement (risque d'erreur de lecture pratiquement nul). Néanmoins, ce code ne peut pas être directement exploité par une unité de traitement, il faut opérer un transcodage binaire réfléchi / binaire pur avant toute utilisation.

CODES DE SORTIE						
Décimal	Binaire			Gray		
	2 <sup>2</sup> (b2)	2 <sup>1</sup> (b1)	2 <sup>0</sup> (b0)	G <sub>2</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>0</sub>
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1
2	0	1	0	0	1	1
3	0	1	1	0	1	0
4	1	0	0	1	1	0
5	1	0	1	1	1	1
6	1	1	0	1	0	1
7	1	1	1	1	0	0

b0 = G0 ⊕ b1 ; b1 = G1 ⊕ b2  
⊕ représente l'opérateur « OU exclusif »

### 63.23 Choix de codeur

Pour définir un codeur rotatif, il faut déterminer :

- le degré de protection,
- les dimensions et les moyens de fixation,
- la résolution,
- la technologie (incrémental ou absolu),
- la tension et le type de l'étage de sortie (NPN ou PNP).

### 63.3 Documentation technique

#### 63.31 Codeur rotatif absolu E6CP\*

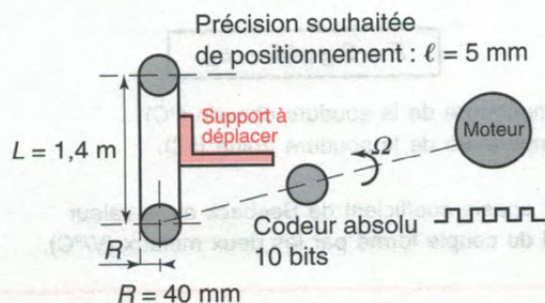
Modèle	E6CP-AG3C
Tension d'alimentation	5 à 12 Vc.c.
Résolution	256 impulsions
Code de sortie	8 bits (code Gray)
Logique de sortie	Logique négative : H = 0, L = 1

#### 63.32 Codeur rotatif absolu multitours « Télémécanique »

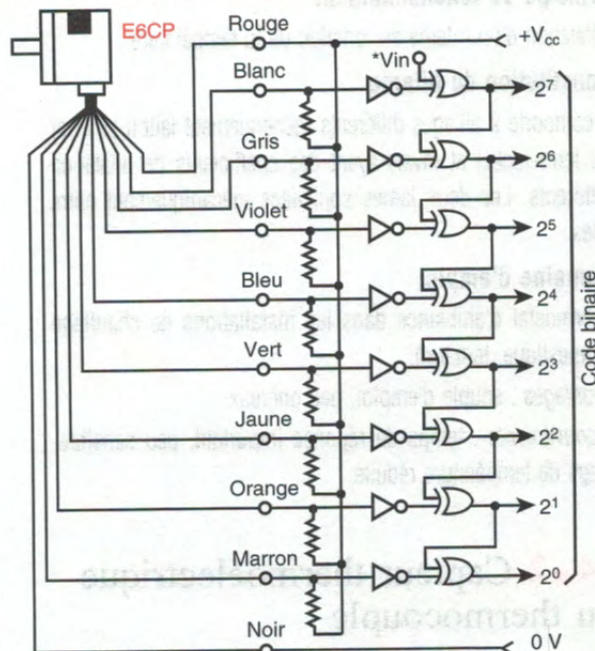
Il permet, en ajoutant un système de démultiplication, d'indiquer un nombre de tours.

##### EXEMPLE D'APPLICATION :

Positionnement vertical. Le système de poulie transforme le mouvement de rotation en mouvement de translation.



### BROCHAGE ET CONNEXIONS E6CP



Le code Gray peut être converti en code binaire à logique positive lorsque la broche V in est connectée au 0 V.

### Calcul de la résolution du codeur absolu multitour

• Nombre de points par tour =  $(2 \times \pi \times R) / \ell = 50$   
 ⇒ résolution = 64 pts / tr.

• Sur la distance L à parcourir, le codeur effectue :  
 $L / (2 \times \pi \times R) = 5,57$  tr  
 ⇒ choisir un codeur multitour. Choix : 16 tr.

Référence du codeur : XCC MG6 G 06 04  
 code Gray 64 pts/tr 16 tr

Le nombre de combinaisons possibles sur n tours est :  
 $64 \times 16 = 1024 = 2^{10}$  ⇒ codeur à 10 bits de sortie.