TP : Etude de la fonctionnalité « positionner l’effecteur »

Etude 1 : Décrire et vérifier les performances de l'asservissement

L’objet de l’étude menée ici est la fonctionnalité « positionner l’effecteur » proposée par le robot Falcon, dans le cadre d’un mouvement à une seule mobilité. L’objectif est d’analyser les performances du système réel vis-à-vis du cahier des charges.

Les objectifs intermédiaires sont :

* Décrire la structure fonctionnelle du produit ;
* Analyser l’écart de performances temporelles « exigée – réelle » ;
* Analyser l’écart de performances fréquentielles « exigée – réelle » ;

# Décrire la structure fonctionnelle du produit

1. A partir des documents d’accompagnement, indiquer sur le document réponse 1, les principaux constituants du robot Falcon.

Dans le cas d’étude à une mobilité, le mécanisme est axisymétrique. Les trois bras et leur motorisation ont le même mouvement. Pour réaliser l’asservissement en position, seule la mesure du codeur 1 est utilisée. Par contre, afin d’assurer une bonne répartition des efforts, les trois moteurs sont alimentés par leur hacheurs respectifs, mais selon une même commande.

1. Compléter, sur le document réponse 2, la structure organique du système sous forme d’un schéma bloc organique.



Hacheur 2

Réducteur 2

Interface

(PC)

Bras 3

Bras 2

Bras 1

Mécanisme

Hacheur 3

Réducteur 3

Hacheur 1

Réducteur 1

Correcteur

Codeur 1

Moteur 2

Moteur 3

Moteur 1

Position angulaire

Moteur 1

1. En utilisant les informations des documents d’accompagnement, préciser la valeur du gain du capteur utilisé. En déduire la valeur du gain de l’interface nécessaire.

# Analyser l’écart de performances temporelles « exigée – réelle »

1. A partir des documents d’accompagnement, préciser les performances temporelles exigées par le cahier des charges.
2. Brancher l’interface *Falcon* instrumentée à l’ordinateur ;
3. En utilisant le logiciel de pilotage *Falcon\_piloter*, placer l’arbre moteur à une position de 0° (si la précision de l’asservissement n’est pas suffisante, il faut l’assister à la main en positionnant l’effecteur de façon à obtenir une position de bras de 0°) ;
4. Régler le correcteur proportionnel à une valeur .
5. Lancer une acquisition programmée avec, pour consigne, un échelon d’amplitude 800 inc.
6. Relever la précision et la rapidité de l’asservissement

Erreur statique : 150 inc5,53 °

Temps de réponse : 0,16 s

* Reprendre les points 2 à 4 du protocole précédent en utilisant une valeur .

1. Quelles sont alors les performances temporelles ?

Erreur statique : 49 inc 1,8 °

Temps de réponse : 0,22 s

1. En analysant ces deux essais, déterminer l’influence du correcteur sur les performances temporelles ?
2. Conclure sur la vérification des performances temporelles.

# Analyser l’écart de performances fréquentielles « exigée – réelle »

1. A partir des documents d’accompagnement, préciser les performances fréquentielles exigées par le cahier des charges.

* En utilisant le logiciel de pilotage, choisir le correcteur à avance de phase.
* Lancer une acquisition programmée avec, pour consigne, un sinus d’amplitude 400 inc, une période de 1s, sur une durée de 5 périodes.

1. Sur la réponse, relever amplitude et retard par rapport à la consigne. En déduire le gain en dB et la phase en degré.

Gain : -1 dB

Phase : -7 °

* Renouveler l’opération pour différentes périodes, et compléter le document-réponse pour réaliser le diagramme de Bode du système asservi.

1. La performance fréquentielle est-elle vérifiée ?

Avec ce correcteur, la bande passante à -3dB est de l’ordre 8Hz, soit 50 rad/s. La performance fréquentielle est bien vérifiée.