

Analyse des effets du correcteur – 45 minutes

Objectifs

- ☐ **Res1.C4** Correction
- ☐ **Con.C2** Correction d'un système asservi

Le cahier des charges de l'asservissement en vitesse, afin d'obtenir les performances souhaitées de la boucle collaborative est le suivant.

Critère de performances	Niveau	Flexibilité
Stabilité	Dépassement < 10% pour $K_P < 3000$	$\pm 20 \%$
Rapidité	$t_m < 150 \text{ ms}$, t_m étant le temps de montée	$\pm 20 \%$
Précision	Écart en régime permanent nul vis-à-vis d'une consigne constante ou d'une perturbation constante	

Expérimenter

Activité 1

On s'intéresse à l'asservissement **en vitesse** du COMAX.

- ☐ Réaliser les acquisitions vis-à-vis de cette sollicitation, avec 0 masses, 2 masses et 4 masses sur le support de masses. Compléter alors le tableau ci-dessous.
- ☐ Quelle est essentiellement la performance (Stabilité, Rapidité ou Précision) affectée par l'ajout des masses additionnelles ? Quelle est la cause de cette variation ?
- ☐ Que peut-on en conclure ?

K_P	Nombre de masses additionnelles	Valeur finale de la vitesse de rotation du moteur en rpm	Ecart en % en régime permanent sur la vitesse en rpm	Temps de réponse à 5%
3000	0			
3000	2			
3000	4			
1000	2			
5000	2			

Expérimenter

Activité 2

- ☐ A quelle valeur le constructeur a-t-il saturé le courant moteur ? Pourquoi saturer le courant ?
- ☐ En conservant 2 masses additionnelles sur le support de masses, réaliser les mêmes acquisitions mais en réglant K_P (correcteur proportionnel de l'asservissement de vitesse) tel que $K_P = 1000$ et $K_P = 5000$. Compléter aussi le tableau ci-dessus.
- ☐ Quelle(s) est (sont) la (les) performance(s) affectée(s) par le réglage du gain K_P ?
- ☐ Le correcteur uniquement proportionnel pour la boucle de vitesse est-il suffisant dans le cadre de l'action collaboratrice souhaitée ?

Objectif

Analyser une modélisation de l'axe asservi en vitesse, en vue de sa validation.

Dans ces conditions, le schéma bloc simplifié de l'asservissement de vitesse est fourni sur le document ressource (Fiche 11). On considère dans un premier temps un correcteur de vitesse proportionnel tel que $C_v(p) = K_{PV}$ (et $K_{Ivepos} = 0$, à modifier dans « bouton droit, modifier le contexte » sous Scilab ultérieurement)

Avec le réglage $K_{pvepos} = 3000$, nous avons $K_{PV} = 0,06$.

Le modèle utilisé précédemment est fourni dans le fichier Scilab/Xcos nommé « Asservissement de vitesse tp1-2.zcos ».

Expérimenter et
analyser

Activité 2

- ☐ Analyser la structure de l'asservissement
- ☐ Sans calcul, préciser à priori si l'écart statique est nul ou pas? Justifier.
- ☐ Lancer la simulation en cliquant sur la flèche dans le menu supérieur horizontal, avec la consigne de 3000 tr/min. Analyser les résultats.
- ☐ Lancer la simulation, avec la consigne de 3000 tr/min. Analyser les résultats relatifs aux différentes valeurs du gain proportionnel : 1000, 3000, 5000. Les saturations de courant et de tension ont-elles eu lieu ?

Objectif

Modifier la modélisation de l'axe asservi en vitesse, en vue du respect du cahier des charges.

Expérimenter et analyser

Activité 3

- ☐ Le correcteur proportionnel permet-il de satisfaire le cahier des charges ?
- ☐ Le correcteur choisi par le constructeur est le suivant : $C_v(p) = K_{pV} + \frac{K_{IV}}{p} = K_i \frac{1+T_i p}{T_i p}$.

$$K_{pvpos} = \frac{K_{pV}}{20 \times 10^{-6}} = \frac{K_i}{20 \times 10^{-6}}$$
 et $K_{ivepos} = \frac{K_{IV}}{5 \times 10^{-3}} = \frac{K_i}{20 \times 10^{-6} \times T_i}$.
- ☐ On propose les valeurs suivantes admises pour la suite de l'étude : $K_{pvpos} = 3000$ et $K_{ivepos} = 90$. **Sans calculs, préciser si l'écart statique est nul ou pas? Justifier.**
- ☐ Dans le fichier « Asservissement de vitesse tp1-2.zcos », Modifier « Le Contexte » et affecter les deux valeurs de $K_{pvpos} = 3000$ et $K_{ivepos} = 90$, en supprimant le bloc PARAM_VAR mis en place. **Lancer la simulation, montrer que les performances sont atteintes.** On précise que le temps de montée est le temps pour lequel le système coupe pour la première fois l'asymptote finale.
- ☐ Réaliser un essai d'échelon de vitesse et conclure quant aux performances obtenues.

Synthèse

- ☐ **Réaliser une synthèse dans le but d'une préparation orale :**
 - Expliquer brièvement le contexte industriel du système.
 - Expliquer brièvement le fonctionnement du système de laboratoire.
 - Réaliser une synthèse de l'activité 2.
 - Réaliser une synthèse de l'activité 3.
- 📁 Pour XENS – CCINP – Centrale :
 - garder des copies d'écran dans PowerPoint ou Word
- 📁 Pour CCMP :
 - Rédiger les éléments de synthèse sur feuille, imprimer et annoter les courbes nécessaires.