

Laboratoire d'actionneurs intégrés (LAI)

Commande embarquée de moteurs

Laboratoire 5 : Moteur synchrone, commande sinusoïdale

Objectifs : réaliser une commande en tension sinusoïdale à l'aide des sondes de Hall analogiques

Etapes :

Connectique :

Connecter les sorties Hall1uc-Hall3uc de la carte d'interface moteur aux pattes PA4, PC4 et PC5 respectivement.

Interface graphique :

- Récupérer le fichier labo5.zip sur le site du cours et en extraire le fichier Labo5.ioc, importer le projet dans l'ide (File->Import...) puis générer le code correspondant. Dans ce code, les registres du microcontrôleur sont alors configurés pour que les trois sorties PWM du timer 1 commandent les entrées INx du L6230. L'ADC est configuré pour effectuer des conversions à l'aide du timer 4. Il lit la tension du potentiomètre [0] ainsi que les 3 tensions des sondes de Hall analogiques [1-3]. Enfin le timer 3 sert à définir la limitation de courant. La période de PWM est définie pour générer un signal à **40kHz**.
- Mettre calc_sinusM.c et calc_sinusM.h dans les dossiers Src et Inc du code généré. Ces fichiers contiennent les fonctions de mise à l'échelle et de formatage des signaux des sondes de hall pour en faire des signaux de commande.

Dans le code :

- Inclure calc_sinusM.h dans main.c
- Démarrer la sortie PWM 1 du timer 3, la sortie output compare du timer 4 et en dernier les sorties PWM 1-3 du timer1 (comme dans le tp 4 en faisant attention de remplacer les numéros des timers et des canaux utilisés).
- Démarrer l'ADC (attention, il faut maintenant lire 4 résultats (le tableau de résultats doit impérativement être un tableau de 4 uint16_t !!!).
- Mettre les 4 enables du pont (EN1-EN3 et Enable) à 3v3.
- Dans la boucle infinie de la fonction main, appeler *calc_params_sinusM* avec comme argument un float qui correspondra au déphasage entre les sondes de hall et la tension de phase en radians.
- Reprendre le squelette de l'interruption du labo4 en ne conservant que le code qui fait clignoter la LED. Vérifier que l'interruption se fait à la bonne fréquence.

Dans l'interruption :

- Le déphasage peut être déterminé à partir de la valeur lue sur le potentiomètre (indice 0 du tableau de résultat).
- Les valeurs des 3 sondes de hall lues par l'ADC (0-4095) peuvent être mises à l'échelle (-1.0 - 1.0) en utilisant la fonction *hall_scale*.
- Il est ensuite possible d'utiliser ces valeurs mises à l'échelle pour déterminer les signaux de PWM sur les 3 phases à l'aide de la fonction *calc_sinusM*. Les valeurs retournées par cette fonction sont des float compris entre 0 et 2. Il s'agit de les convertir en des entiers compris entre 0 et la valeur du rapport cyclique du PWM

choisie (ça peut être PERIPWM si on choisit d'utiliser l'entier de la tension ou on peut régler cette valeur avec le potentiomètre si on a choisi un déphasage optimal)

- Déterminer la valeur des niveaux de compare $TIM1 \rightarrow CCR1, \dots$ pour chacune des phases à partir des valeurs obtenues au point précédent
- Affecter la valeur max (PERIPWM) au CCR1 du timer 3 (limitation au courant max)

Analyse :

- Mesurer le courant et la tension de phase, ainsi que les sondes de Hall adéquates.
- Montrer la variation du PWM sur la tension.
- Faire varier l'angle de décalage pour obtenir le meilleur rendement, la plus haute vitesse (est-ce que ça a vraiment une influence)