

IF40. Final automne 2010.

NOM :

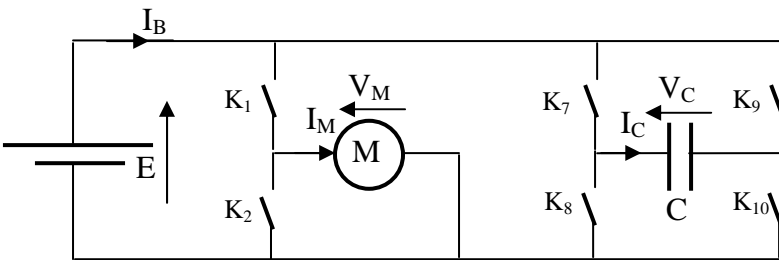
PRENOM :

Calculatrices et documents non autorisés.

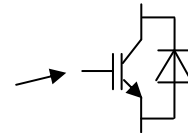
Exercice 1 : scooter électrique.

Le support de cet exercice est un scooter électrique comportant un variateur de vitesse piloté par un DSP. Afin d'augmenter l'autonomie du scooter, il a été décidé de favoriser la récupération d'énergie électrique en utilisant des supers condensateurs.

Le schéma de puissance simplifié de la chaîne d'énergie est le suivant :



E : batterie de 18V.
C : supers condensateurs.
M : moteur à courant continu.



Les interrupteurs K_i sont constitués d'un transistor avec une diode en antiparallèle.

La commande de ce montage est assurée par un DSP contrôleur TMF320LF2407 **cadencé à 40MHz**.

Les sorties PWM₇ et PWM₈ du DSP sont appliquées aux commandes des transistors par l'intermédiaire de drivers adaptés. PWM₇ est reliée à K₇ et K₁₀ et PWM₈ est reliée à K₈ et K₉.

Un capteur à effet Hall mesure l'intensité du courant I_C . Cette sonde de courant délivre une tension proportionnelle à I_C et variant de 0 à 3V pour un courant allant de 0 à 300A. Cette sonde est reliée à l'entrée ADCIN1 du DSP et le résultat de la conversion analogique numérique doit être stocké dans la variable `I_CAPA` déclarée en .bss.

Un capteur de tension mesure la tension V_C et délivre une tension proportionnelle à V_C et variant de 0 à 3V pour une tension V_C allant de 0 à 21V. Ce capteur de tension est relié à l'entrée ADCIN2 du DSP et le résultat de la conversion analogique numérique doit être stocké dans la variable `U_CAPA` déclarée en .bss.

Un capteur de tension identique mesure la tension E. Il est relié à l'entrée ADCIN3 du DSP et le résultat de la conversion analogique numérique doit être stocké dans la variable `U_BAT` déclarée en .bss.

On admettra que les variables `U_BAT`, `U_CAPA` et `I_CAPA` sont stockées dans la même page de l'espace DATA.

L'exercice comporte plusieurs parties indépendantes. Il est conseillé de lire entièrement le sujet avant de composer. Les programmes assembleur que vous réaliserez devront être commentés.

Partie 1 :

Charge des condensateurs.

A la mise sous tension du système, la tension V_C est nulle. Le scooter ne peut fonctionner que si cette tension est égale à la tension E. Le pont en H, constitué des interrupteurs K₇ à K₁₀, doit donc assurer la charge des condensateurs. Il permet de contrôler le courant de charge I_C , en ajustant le rapport cyclique α des signaux PWM. La charge se termine lorsque $V_C=E$.

La fréquence PWM est de 10kHz et les interrupteurs requièrent un temps mort (ou délai de sécurité) de 2 μ s.

Configuration.

Question 1 : écrire en assembleur le sous programme INITADC réalisant l'initialisation du module ADC en mode start/stop et cascadié, pour permettre la conversion des voies 1, 2 et 3. Les conversions seront déclenchées logiciellement. La calibration et le test du module ADC ne sont pas effectués.

Question 2 : écrire en assembleur le sous-programme INITEVB réalisant l'activation du module EVB et des broches PWM utilisées, et l'initialisation des signaux PWM asymétriques possédant une fréquence de 10kHz et les délais de sécurité requis.

Commande du pont en H.

Le fonctionnement simplifié du pont en H est le suivant :

- si $I_C < 200A$ alors $\alpha=0,9$;
- si $I_C \geq 200A$ alors $\alpha=0,6$;
- si $U_C \geq E$ alors $\alpha=0,5$ (condition prioritaire sur les 2 précédentes).

Question 3 : tracer l'allure de V_C pour $\alpha=0,6$.

Question 4 : indiquer quel registre permet de modifier le rapport cyclique des signaux PWM.

Question 5 : calculer le contenu de ce registre pour les valeurs de α indiquées ci-dessus.

Question 6 : calculer la valeur de I_CAPA correspondant à $I_C=200A$.

Question 7 : donner l'organigramme du sous-programme CHARGE qui réalise les conversions analogiques numériques et qui commande le pont en H en fonction des mesures.

Question 8 : écrire en assembleur le sous-programme CHARGE.

Partie 2 :

Protection contre les surintensités

Un contact de sécurité S est commandé par la sortie IOPA₀ du DSP selon le fonctionnement suivant :

- IOPA₀=0 : S fermé
- IOPA₀=1 : S ouvert.

Le contact S est fermé lorsque la variable I_CAPA est inférieure à 800 et il est ouvert dans le cas contraire.

Question 9 : écrire en assembleur le sous programme INITPORTA initialisant le port A.

Question 10 : donner l'organigramme du sous-programme SECURITE qui commande le contact S en fonction de la valeur de I_CAPA.

Question 11 : écrire en assembleur le sous-programme SECURITE.

Exercice 2 : Interfaçage et décodage d'adresses

On donne page suivante le schéma partiel d'une carte 6809. Seuls sont représentés les mémoires et le microprocesseur ainsi que le bus d'adresse.

2.1) Pour les mémoires MEM1, MEM2, MEM3, MEM4 et MEM5, **indiquer** la capacité mémoire en bits, la capacité mémoire en kbits et l'organisation en nombre de mots et taille des mots (N mots de M bits).

Présenter le résultat sous forme de tableau.

2.2) **Compléter** le tableau ci-dessous en justifiant vos résultats.

	Zone occupée		Zone utile (si ≠ zone occupée)		Zone de recouvrement		Taille occupée	Taille utilisée (si≠)
	Adresse mini	Adresse maxi	Adresse mini	Adresse maxi	Adresse mini	Adresse maxi		
MEM1								
MEM2								
MEM3								
MEM4								
MEM5								

Rappel : Table de vérité du 74LS138.

Entrées						Sorties							
Valid			Select										
G_1	$\overline{G_{2A}}$	$\overline{G_{2B}}$	C	B	A	$\overline{Y_0}$	$\overline{Y_1}$	$\overline{Y_2}$	$\overline{Y_3}$	$\overline{Y_4}$	$\overline{Y_5}$	$\overline{Y_6}$	$\overline{Y_7}$
0	X	X	X	X	X	1	1	1	1	1	1	1	1
X	1	X	X	X	X	1	1	1	1	1	1	1	1
X	X	1	X	X	X	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

