

	Institut Supérieur des Etudes Technologiques de Sousse Département Génie Electrique Examen	Année universitaire : 2017/2018 Semestre : 2 Date : 08 Juin 2018
Matière : Digital Signal Controller	Classes : Master EASER	Durée : 1h30mn
Documents : Non autorisés	Enseignant : Ali HMDENE	Nb. Pages : 2 + (2+5) Annexes

Problème

La figure 1 présente le schéma de commande d'un hacheur série.

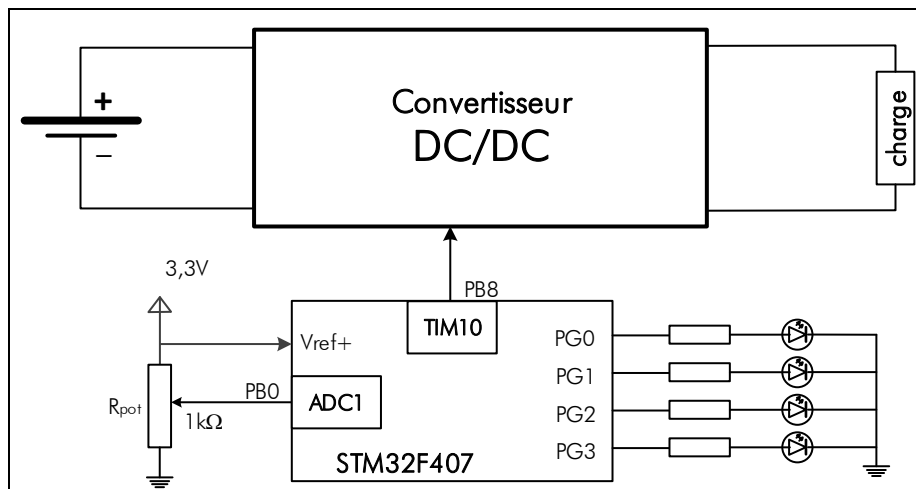


Figure 1

Le réglage de la tension de sortie est effectué par un potentiomètre R_{pot} . Les diodes LED connectées au PORTG affichent le niveau de tension à la sortie du hacheur.

PARTIE 1 – ADC –

Le potentiomètre R_{pot} est connecté à l'entrée PB0 (Canal 8) du convertisseur analogique numérique ADC1.

- On utilisant le modèle de Thévenin de la figure 2. Déterminer la valeur maximale de la résistance aux bornes AM?

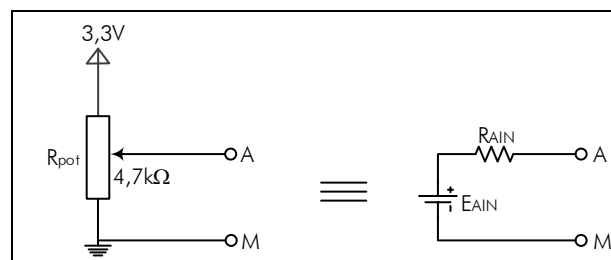


Figure 2

- Déterminer alors le temps d'acquisition T_s , sachant que $F_{ADC} = 10\text{MHz}$, $C_{ADC} = 4\text{pF}$ et $R_{ADC} = 6\text{k}\Omega$.
- Sur combien de bits doit-on coder le signal à convertir pour garantir un pas de quantification inférieur à $3,25\text{ mV}$?
- Ecrire le pseudocode de la configuration de la broche PB0 en analogique.
- En se référant aux données de la figure 3, écrire le code de la procédure `Init_ADC1()` qui initialise le convertisseur ADC1 en mode simple conversion sur un seul canal ($F_{ADC} = 10\text{MHz}$, $T_s = 3\text{cycles}$ et la fréquence du bus APB2 égale à 60MHz).

6. Ecrire le pseudocode de l'acquisition du signal provenant du potentiomètre Rpot et de sauvegarder la valeur convertie dans la variable globale **R_Cyclique**.

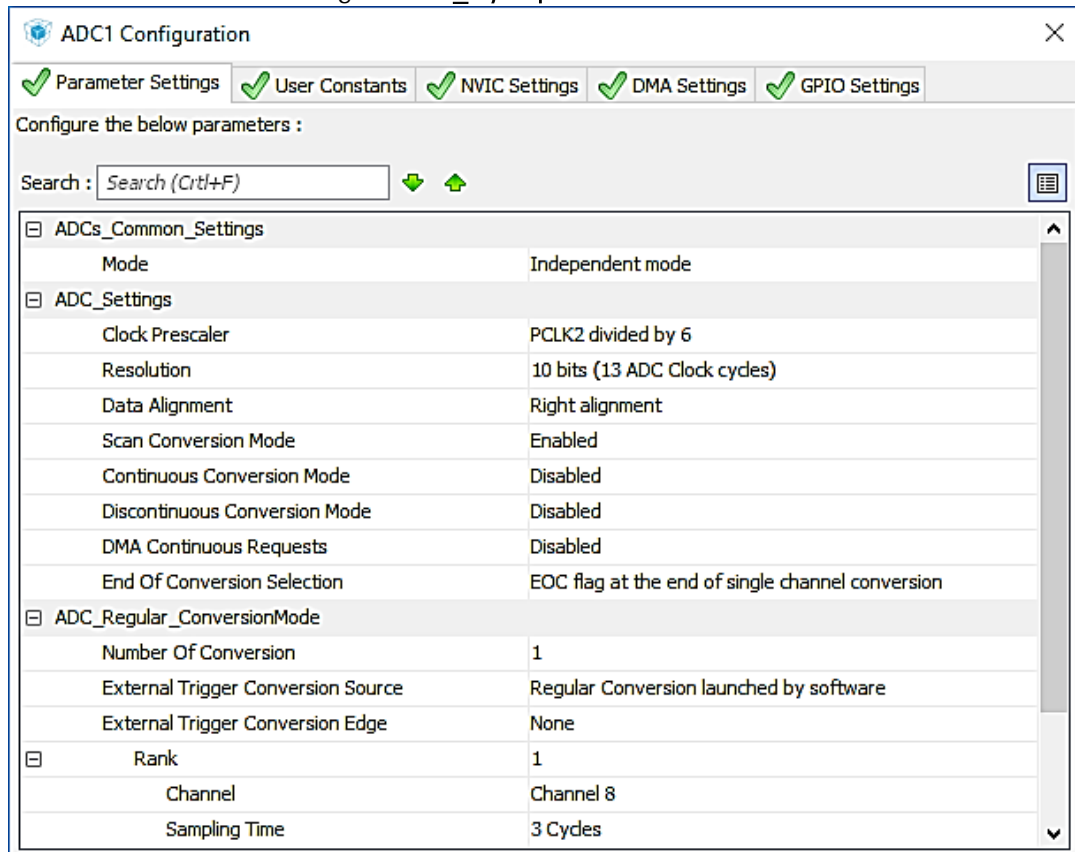


Figure 3

PARTIE 2 – GPIO –

Les diodes LEDs sont connectées aux lignes PG0, PG1, PG2 et PG3.

1. Ecrire le pseudocode de configuration des lignes PG0, PG1, PG2 et PG3.
2. Compléter la fonction **Cmd-LEDs()**, ci-dessous, afin de commander les LEDs selon les valeurs de la variable **R_Cyclique** indiquées dans la tableau 1.

```
void Cmd_LEDs ()
{
    if ((R_Cyclique >=0) && (R_Cyclique <=20))

        // compléter
}
```

Tableau 1

R_Cyclique	PG0	PG1	PG2	PG3
de 0 à 20	0	0	0	0
de 21 à 250	1	0	0	0
de 251 à 500	1	1	0	0
de 501 à 750	1	1	1	0
Supérieur à 751	1	1	1	1

PARTIE 3 – TIM10 –

Le timer TIM10 est utilisé pour générer le signal PWM de fréquence 10kHz. La fréquence d'incréméntation du Timer TIM10 est 120MHz.

On veut une résolution sur le rapport cyclique de 0,5%. Déterminer les valeurs à charger dans les registres PSC et ARR.

ANNEXE

Configuration des GPIO

MODER(i) [1:0]	OTYPER(i)	OSPEEDR(i) [B:A]		PUPDR(i) [1:0]		Configuration des I/O	
01	0	SPEED [B:A]		0	0	GP output	PP
	0			0	1	GP output	PP + PU
	0			1	0	GP output	PP + PD
	0			1	1	Reservé	
	1			0	0	GP output	OD
	1			0	1	GP output	OD + PU
	1			1	0	GP output	OD + PD
	1			1	1	Reservé (GP output OD)	
10	0	SPEED [B:A]		0	0	AF	PP
	0			0	1	AF	PP + PU
	0			1	0	AF	PP + PD
	0			1	1	Reservé	
	1			0	0	AF	OD
	1			0	1	AF	OD + PU
	1			1	0	AF	OD + PD
	1			1	1	Reservé	
00	x	x	x	0	0	input	Floating
	x	x	x	0	1	input	PU
	x	x	x	1	0	input	PD
	x	x	x	1	1	Reservé (input floating)	
11	x	x	x	0	0	Input / output	Analog
	x	x	x	0	1	Reservé	
	x	x	x	1	0		
	x	x	x	1	1		

GP = general-purpose, PP = push-pull, PU = pull-up, PD = pull-down, OD = open-drain, AF = alternate function

GPIO port mode register (GPIOx_MODER) (x = A..I)

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
MODER15[1:0]		MODER14[1:0]		MODER13[1:0]		MODER12[1:0]		MODER11[1:0]		MODER10[1:0]		MODER9[1:0]		MODER8[1:0]	
rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MODER7[1:0]		MODER6[1:0]		MODER5[1:0]		MODER4[1:0]		MODER3[1:0]		MODER2[1:0]		MODER1[1:0]		MODER0[1:0]	
rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw	rw

MODERy[1:0] : configuration Port x bits (y = 0..15)

00 : Input (reset state)

01 : General purpose output mode

10 : Alternate function mode

11 : Analog mode

Après un Reset :

- 0xA800 0000 pour port A
- 0x0000 0280 pour port B
- 0x0000 0000 pour les autres ports

GPIO port output type register (GPIOx_OTYPER) (x = A..I)

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
OT15	OT14	OT13	OT12	OT11	OT10	OT9	OT8	OT7	OT6	OT5	OT4	OT3	OT2	OT1	OT0
r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w

OTy : Port x configuration bits (y = 0..15)

- 0 : Output push-pull (reset state)
- 1 : Output open-drain

Après un Reset :

- 0x0000 00C0 pour port B
- 0x0000 0000 pour les autres ports

GPIO port output speed register (GPIOx_OSPEEDR) (x = A..I)

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
OSPEEDR15 [1:0]		OSPEEDR14 [1:0]		OSPEEDR13 [1:0]		OSPEEDR12 [1:0]		OSPEEDR11 [1:0]		OSPEEDR10 [1:0]		OSPEEDR9 [1:0]		OSPEEDR8 [1:0]	
r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
OSPEEDR7 [1:0]		OSPEEDR6 [1:0]		OSPEEDR5 [1:0]		OSPEEDR4 [1:0]		OSPEEDR3 [1:0]		OSPEEDR2 [1:0]		OSPEEDR1 [1:0]		OSPEEDR0 [1:0]	
r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w

OSPEEDRy[1:0] : Port x configuration bits (y = 0..15)

- 00 : Low speed
- 01 : Medium speed
- 10 : Fast speed
- 11 : High speed

Après un Reset :

- 0x0000 00C0 pour port B
- 0x0000 0000 pour les autres ports

GPIO port pull-up/pull-down register (GPIOx_PUPDR) (x = A..I)

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
PUPDR15 [1:0]		PUPDR14 [1:0]		PUPDR13 [1:0]		PUPDR12 [1:0]		PUPDR11 [1:0]		PUPDR10 [1:0]		PUPDR9 [1:0]		PUPDR8 [1:0]	
r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
PUPDR7 [1:0]		PUPDR6 [1:0]		PUPDR5 [1:0]		PUPDR4 [1:0]		PUPDR3 [1:0]		PUPDR2 [1:0]		PUPDR1 [1:0]		PUPDR0 [1:0]	
r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w

PUPDRy[1:0] : Port x configuration bits (y = 0..15)

- 00 : No pull-up, pull-down
- 01 : Pull-up
- 10 : Pull-down
- 11 : Reserved

Après un Reset :

- 0x6400 0000 pour port A
- 0x0000 0100 pour port B
- 0x0000 0000 pour les autres ports

GPIO port input data register (GPIOx_IDR) (x = A..I)

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
IDR15	IDR14	IDR13	IDR12	IDR11	IDR10	IDR9	IDR8	IDR7	IDR6	IDR5	IDR4	IDR3	IDR2	IDR1	IDR0
r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r

IDRy : Port input data (y = 0..15)

Après un Reset :

- 0x0000 XXXX (X indéfinie)

GPIO port output data register (GPIOx_ODR) (x = A..I)

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
ODR15	ODR14	ODR13	ODR12	ODR11	ODR10	ODR9	ODR8	ODR7	ODR6	ODR5	ODR4	ODR3	ODR2	ODR1	ODR0
r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w

ODRy : Port output data (y = 0..15)

Après un Reset :

- 0x0000 0000