Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

BACCALAURÉAT

SCIENCES ET TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES

Spécialité génie électronique

Session 2009

Étude des Systèmes Techniques Industriels

SYSTÈME D'INSPECTION

DE CANALISATION

Électronique

Durée Conseillée 4h30

Lecture du sujet : 15mn

Le questionnaire est constitué de 5 parties indépendantes (A à F)

A) Questions relatives à l'analyse fonctionnelle : 10mn
B) Questions relatives au bus I2C : 15mn
C) Étude de FP1 : 40mn
D) Étude de la transmission vidéo entre FP1 et FP4 : 30mn
E) Étude de FP3 : 1h10mn
F) Étude de FP2 : 1h30mn

Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

SUJET

Préambule:

R17 100 : correspond à 100Ω

R12 10k : correspond à 10kΩ

C1 2.2uF : correspond à 2,2µF

A) ANALYSE FONCTIONNELLE

Q1) Compléter le document réponse page CR1 en plaçant les fonctions correspondantes du tableau sur le diagramme pieuvre.

B) ÉTUDE SOMMAIRE DU BUS I2C

En utilisant le document sur le bus I2C dans les documents CAN5 et CAN6, répondez aux questions suivantes :

Q2) a) Quel est le nom de la ligne véhiculant les données ?

b) Quel est le nom de la ligne véhiculant le signal d'horloge ?

Q3) Sachant que les Entrées/Sorties SDA et SCL sont de type "Collecteur Ouvert" quel est l'état logique de la ligne lorsqu'au moins une des sorties des circuits d'interfaçes est à l'état 0 ?

Q4) a) Lorsque SCL est à l'état 1, quel état doit-on imposer sur le SDA pour que la condition de départ soit réalisée ?

b) Lorsque SCL est à l'état 1, quel état doit-on imposer sur le SDA pour que la condition d'arrêt soit réalisée ?

Q5) Donner le nombre maximal de composants que l'on peut connecter sur un bus I2C en analysant la capacité d'adressage au format de transmission proposé.

Q6) Compte tenu de l'information présentée dans l'analyse fonctionnelle et les caractéristiques du bus I2C (Voir document CAN5 et CAN6), indiquer si le signal vidéo passe par le bus I2C ? Justifier votre réponse.

C) ÉTUDE DE FP1 : GESTION DU SIGNAL VIDÉO, DES CONSIGNES ET DE L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE DU CHARIOT

La structure associée à la fonction FP1 a pour but de transmettre au chariot les consignes de déplacement et de mouvement de la caméra par bus I2C. La structure gère également la conversion du signal vidéo différentiel en un signal vidéo unipolaire.

On se propose, au cours de cette partie d'étude, d'établir les relations entre les positions des interrupteurs et des potentiomètres et le code envoyé au chariot via les lignes du bus I2C.

Le schéma structurel de FP1 se trouve sur le document CAN1.

Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

Q7) Compléter le tableau sur le document réponse CR1 pour les positions "ouvert" et "fermé" des interrupteurs PROP, SENS et LUM.

Remarque :

- *Un état "1", relevé sur le signal PROP, donne comme consigne la propulsion du moteur d'entraînement du chariot et l'arrêt sinon,*
- *un état "1", relevé sur le signal SENS, impose un déplacement avant du chariot et arrière sinon.*
- *un état "1", relevé sur le signal LUM, ordonne l'allumage des LED de puissance et l'extinction sinon.*

Q8) Compléter le tableau sur le document réponse CR2, en donnant les valeurs minimale et maximale des tensions VH VV et VVIT respectivement en fonction des positions extrêmes du potentiomètre P2 et des joysticks H et V.

Q9) Donner la correspondance des entrées du convertisseur analogique/numérique du circuit IC4 avec les signaux VH VV et VVIT.

Q10) À partir de la documentation constructeur du 16F877A (CAN8), donner la résolution en bits du convertisseur analogique/numérique.

Q11) À partir des résultats déterminés de la question Q9, donner les valeurs exprimées en hexadécimal des signaux NVIT, NH et NV en complétant le tableau sur le document réponse CR2 .

Remarque : On considère que la valeur minimale du signal VVIT correspond à la vitesse lente du chariot et inversement, la valeur maximale correspond à la vitesse rapide du chariot.

Q12) Donner la valeur particulière de NH et NV en Hexadécimal lorsque les joysticks sont en position de repos (position médiane).

Q13) On rappelle que la carte régie communique avec les cartes embarquées sur le chariot via une liaison série. Citer en quelques mots l'intérêt d'une telle liaison.

Les consignes de la carte régie " OT1" sont transmises depuis le circuit 16F877A par liaison série selon le protocole I2C via le circuit P82B7155 (documentation constructeur CAN7) utilisé pour permettre une transmission sur longues distances.

Q14) À partir de la documentation constructeur du 16F877A (CAN8), indiquer le nom des broches du circuit, destinées à la transmission des données par liaison I2C ainsi que leur correspondance avec les signaux SDA et SCL.

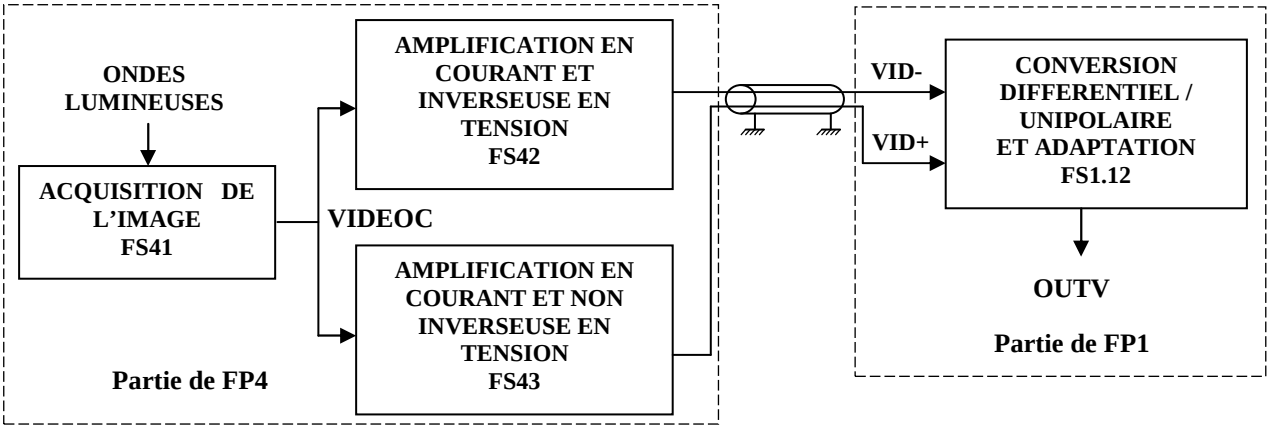
Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

Q15) On souhaite transmettre l'octet de consigne de valeur en hexadécimal $F0 par la liaison I2C au circuit IC3, présent dans FP2 (CAN2), d'adresse A0=0, A1=0 et A2=0. A partir du document sur le bus I2C (CAN5 et CAN6), compléter la trame donnée sur le document réponse CR2.

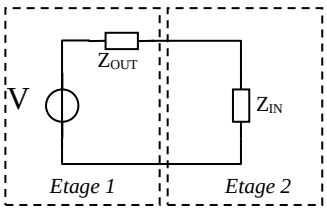
D) ÉTUDE DE LA TRANSMISSION VIDÉO ENTRE FP1 (RÉGIE) ET FP4 (CHARIOT)

On se propose, dans cette partie, d'étudier la technique d'acquisition et de transmission de l'image vidéo réalisée par les fonctions FS41, FS42, FS43 et FS1.12 présentes dans les documents CAN1(FP1) et CAN4 (FP4).

Schéma fonctionnel de second degré partiel de FP1 et FP4 :



Certaines de ces fonctions sont dimensionnées selon le principe d'adaptation en puissance qui démontre que le maximum de puissance est transmis d'un étage à un autre à condition que leurs impédances internes soient égales. Soit ZOUT l'impédance de sortie de l'étage 1 et ZIN l'impédance d'entrée de l'étage 2, alors pour avoir la plus grande part de puissance transmise de l'étage 1 à l'étage 2, il faut que : ZOUT = ZIN



Q16) On considère que l'impédance vue depuis la caméra est égale à la mise en parallèle des résistances R7 et R8 (Schéma structurel CAN4 de FP4).

a) Calculer cette impédance.

b) À partir de la documentation constructeur de la caméra FTR80 (CAN9), justifier alors la valeur de la résistance R7 de la carte orientation caméra et éclairage.

On cherche, dans ce qui suit, à exprimer la tension OUTV en fonction des tensions VID+ et VID- et de justifier l'intérêt de la structure associée aux fonctions FS41, FS42, FS43, et FS1.12.

Q17) En analysant FS1.12 du schéma structurel de FP1 (CAN1), identifier la structure réalisée à partir des composants : IC3, R1, R2, R11 et R16.

Q18) Exprimer la tension V+ (broche 3 de IC3) en fonction de VID(+), R11 et R16.

Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

Q19) Exprimer la tension V- (broche 2 de IC3) en fonction de VID(-), VOUT (broche 6 de IC3), R1 et R2.

Q20) Montrer que VOUT ≈ 2(VID(+) – VID(-)) sachant que R1=R11 et R2=R16.

Q21) Le chronogramme donné sur le document réponse CR2 donne l'allure des signaux VIDEOC, VID+ et VID- déformés par des signaux bruités de mode commun (signaux parasites communs aux deux signaux de la liaison différentielle). A l'aide de la relation établie précédemment, compléter le chronogramme. Justifier alors l'intérêt d'une telle liaison.

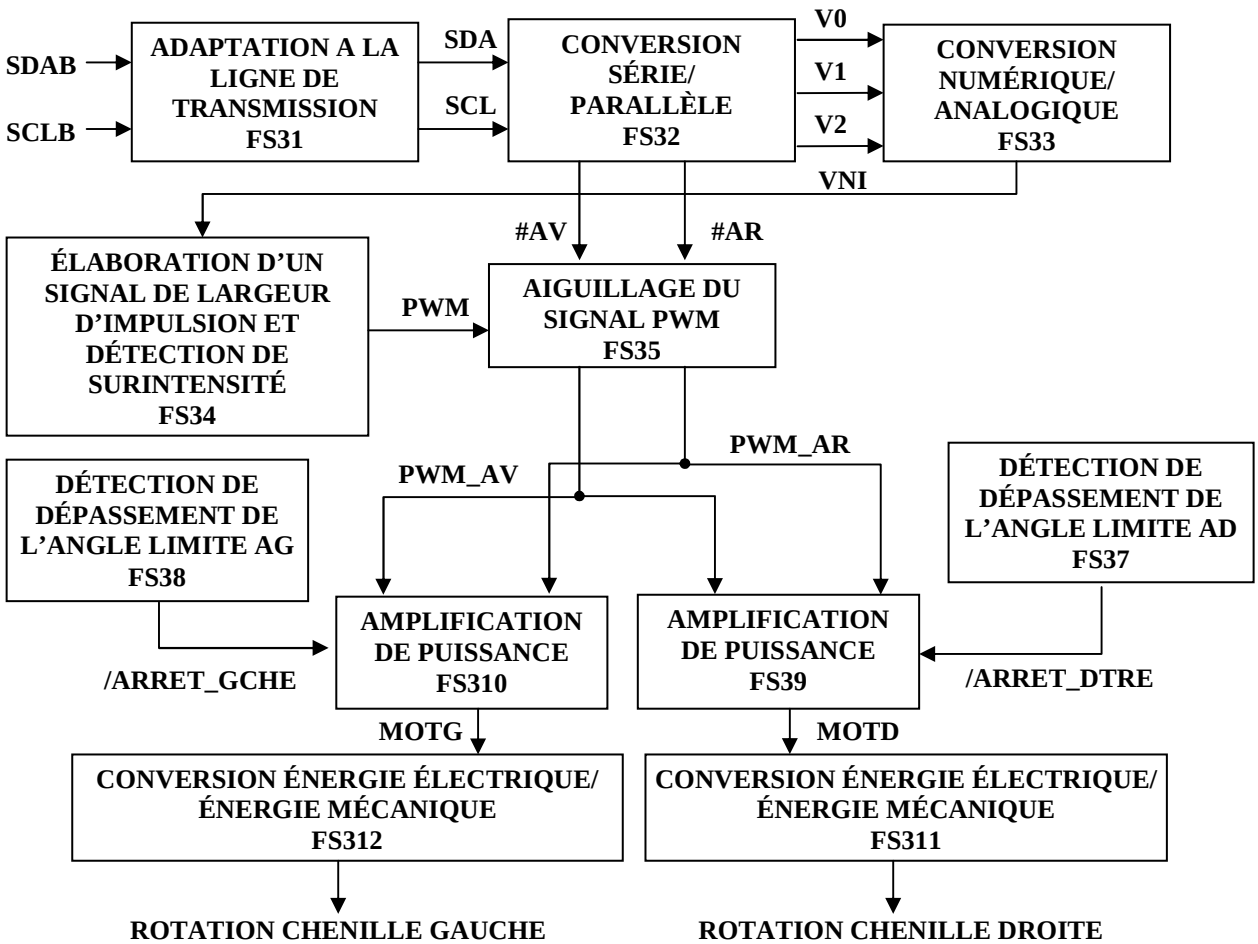
E) ÉTUDE DE FP3 : GESTION DU DÉPLACEMENT DU CHARIOT

La structure FP3 réceptionne et décode les signaux de consigne, émis suivant le protocole I2C, depuis la carte régie. Les signaux décodés sont ensuite convertis en un signal modulé en largeur d'impulsion puis amplifiés.

On se propose, au cours de cette partie, de valider l'agencement structurel associé à l'élaboration des signaux de commande des moteurs de propulsion du chariot.

(Voir document CAN3 : schéma structurel de FP3).

Schéma fonctionnel de second degré de FP3 :



Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

Q22) a) À partir de la documentation constructeur du PCF8574 (CAN9), expliquer en quelques mots la fonction réalisée par le circuit.

b) Compléter alors le tableau sur le document réponse CR3 en donnant l'état des signaux présents sur les broches de sortie du circuit PCF8574 si le mot $F0 en hexadécimal est transmis sur la ligne SDA du bus I2C.

Q23) Calculer la tension VNI image de la vitesse de déplacement du chariot en fonction des signaux suivants, si V0=0, V1=0 etV2=0 et si V0=1, V1=0 et V2=0.

On donne $VNI = R_{EQ}\left(\frac{V0}{R0}+\frac{V1}{R1}+\frac{V2}{R2}+\frac{5}{R}\right)$ avec $\frac{1}{R_{EQ}}=\frac{1}{R0}+\frac{1}{R1}+\frac{1}{R2}+\frac{1}{R}$

Q24) a) À partir de la documentation constructeur du LM3524 (CAN10), expliquer en quelques mots la fonction réalisée par le circuit et dans quel but.

b) Compléter le chronogramme donné sur le document réponse CR3 en donnant l'allure du signal PWM pour les différentes valeurs de VNI.

Q25) À partir de la documentation constructeur du 74HC139 (CAN11),

a) Compléter le tableau donné sur le document réponse CR3.

b) En déduire l'allure des signaux PWM_AR et PWM_AV du chronogramme document réponse CR3.

Étude de:

FS37 : DÉTECTION DE DÉPASSEMENT DE L'ANGLE LIMITE AD

FS38 : DÉTECTION DE DÉPASSEMENT DE L'ANGLE LIMITE AG

On s'intéresse maintenant aux deux capteurs d'inclinaison droit et gauche du chariot. Ces deux capteurs génèrent un état logique bas lorsque le chariot quitte la partie basse de la canalisation c'est-à-dire lorsque l'inclinaison devient trop importante et dépasse une valeur prédéterminée :

- si le chariot est incliné du côté droit au-delà d'un certain angle alors le signal /CAPT_DTE est à l'état logique bas.

- si le chariot est incliné du côté gauche au-delà d'un certain angle alors le signal /CAPT_GCHE est à l'état logique bas.

Q26) Expliquer en quelques mots la direction prise par le chariot lorsque l'on est dans la situation : /CAPT_DTE=0 et / CAPT_GCHE =1 ? Quel est le moteur qui sera bloqué pour corriger l'inclinaison du chariot?

Q27) À partir du schéma structurel de FP3 (document CAN3), donner l'équation logique exprimant le signal /ARRET_GCHE en fonction de /GAUCHE et /CAPT_DTE de même que /ARRET_DTE en fonction de /DROITE et /CAPT_GCHE. En déduire la fonction logique réalisée ?

Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

Étude du circuit U1 (L298) présent dans FS3.10 et FS3.11 (Amplification de puissance)

Les signaux de commande /ARRET_GCHE et /ARRET_DTE sont au niveau haut pour commander l'arrêt des moteurs

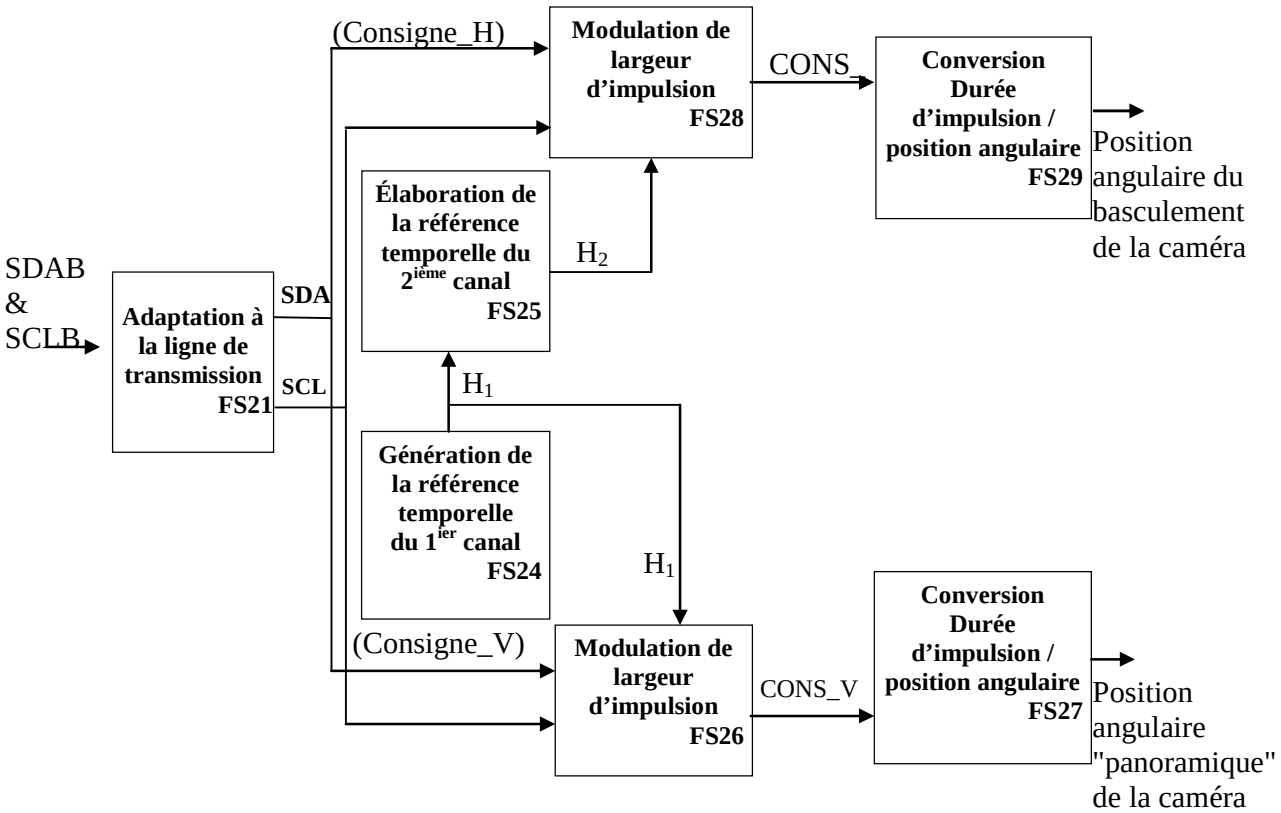
Q28) À l'aide de la documentation du L298 (document CAN11), donner le rôle de ce circuit et nommer l'architecture interne représentée ?

Q29) À partir de la représentation interne simplifiée et de la table de fonctionnement du circuit, compléter le chronogramme du document réponse CR3 en donnant l'allure de la tension aux bornes de l'enroulement du moteur de propulsion gauche OUT12. Le moteur qui n'est pas alimenté est représenté par un 0V entre ses bornes.

Q30) À partir des résultats précédents et à la vue de l'allure des signaux, commenter l'évolution de la valeur moyenne de la tension aux bornes des moteurs de propulsion en fonction de la tension VNI image de la consigne de vitesse.

F) ÉTUDE DE FP2 : GESTION DE L'ORIENTATION DE LA CAMÉRA

Schéma fonctionnel partiel de second degré de FP2 :



Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

La structure associée à la fonction gestion de la caméra a pour but d'orienter la caméra dans la canalisation, en fonction des ordres reçus du bus I2C (codes sur 8 bits). La caméra est multidirectionnelle (double motorisation indépendante) :

- Positionnement vertical de la caméra grâce à un premier servomoteur.

- Positionnement horizontal de la caméra grâce à un deuxième servomoteur.

On se propose au cours de cette partie d'étude d'établir les relations entre les signaux du bus I2C (SCL et SDA) et les signaux CONS_H et CONS_V dont la durée aux niveaux hauts détermine respectivement la position horizontale et verticale de la caméra. (Voir document CAN2 : schéma structurel de FP2).

Avant de commencer l'étude, nous allons examiner brièvement le principe de commande des servomoteurs en consultant le document CAN15.

Dans un premier temps, on considère que les cavaliers JUMP1 et JUM2 (voir schéma structurel de FP2) relient les bornes 1 et 2. Les potentiomètres P1 et P2 sont utilisés pour moduler la largeur d'impulsion des signaux CONS_H et CONS_V.

Étude de FS24 : Génération de la référence temporelle du canal 1

Q31) À partir du schéma structurel de FP2 (document CAN2), du schéma fonctionnel de FP2 et de la documentation technique du NE556 (CAN14), identifier la structure associée à la fonction secondaire FS24 : 1/2 IC1, R1, R2, R3, C1.

Q32) En vous aidant de la documentation technique de NE556 (CAN14),

a) Exprimer littéralement la période H1 synchronisant le signal de commande du servomoteur, orientant panoramiquement la caméra, dans le canal 1.

b) Exprimer littéralement le rapport cyclique du signal H1.

c) Calculer la valeur numérique de la période et du rapport cyclique de H1.

Étude de FS25 : Élaboration de la référence temporelle du canal 2

Q33) À partir du schéma structurel de FP2 (CAN2), du schéma fonctionnel de FP2 et de la documentation technique de NE556 (CAN14), identifier la structure associée à la fonction secondaire FS25 : 1/2 IC1, R4, C3.

Q34) En analysant le schéma structurel FP2 et le chronogramme (CAN16), expliquer brièvement comment est généré la période H2 synchronisant le signal de commande du servomoteur, déterminant l'angle de basculement de la caméra, dans le canal 2.

Etude de FS26 et de FS28 : Modulation de largeur d'impulsion du signal CONS_V et du signal CONS_H

Q35) En analysant le schéma structurel FP2 et le chronogramme (CAN16), expliquer brièvement comment est réalisée la modulation de largeur d'impulsion du signal CONS_V et du signal CONS_H.

Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

Q36) En vous aidant du document sur le principe des servomoteurs (CAN15), justifier l'intérêt de la modulation de largeur d'impulsion de ces signaux.

Q37) En vous aidant du chronogramme (CAN16), et du schéma structurel FP2,

a) expliquer le rôle de la structure réalisée avec les composants D1, R5 et C7.

b) Quelle modification du signal H2 en H2A est opérée par cette structure ? Pourquoi ?

Q38) Compléter le tableau document réponse CR4. Vous utiliserez les valeurs numériques des périodes TCONV_H (min, moy, max) et TCONV_V (min, moy, max) indiquées par le chronogramme (CAN16), pour les différentes valeurs de P1min, P1moy, P1max et P2min, P2moy, P2max.

On considère dans un deuxième temps que les cavaliers JUMP1 et JUM2 (Voir document CAN2 : schéma structurel de FP2) relient les bornes 2 et 3. Le potentiomètre numérique IC3 (DS1803, document technique CAN13) est utilisé pour moduler la largeur d'impulsion des signaux CONS_H et CONS_V.

Q39) Citer les avantages que procure l'utilisation d'un potentiomètre numérique de ce type.

Q40) En vous aidant de la documentation technique du DS1803 (CAN12 et CAN13), donner les valeurs des deux octets permettant la sélection du potentiomètre-0 et du potentiomètre-1 en écriture par le microcontrôleur

Q41) Exprimer littéralement la résolution des potentiomètres numériques, puis calculer la valeur numérique de cette résolution.

Q42) Déterminer la valeur de l'octet de donnée (fixant la position du curseur du potentiomètre numérique) pour obtenir une modulation moyenne de la largeur d'impulsion et donc une position neutre des servomoteurs. À quelle valeur de résistance du potentiomètre numérique correspond cette valeur ?

Q43) Compléter le tableau du document réponse CR4, en déterminant les valeurs utiles à l'orientation de la caméra définies ci-dessous.

Sachant que la variation de la valeur de l'octet de donnée de ($0000\ 0000_b$ à $1111\ 1111_b$) permet d'obtenir une position de l'axe des servomoteurs de – 90° à + 90° en agissant sur la modulation de la largeur d'impulsion pilotant les servomoteurs, on désire orienter la caméra d'un angle horizontal de 30°.

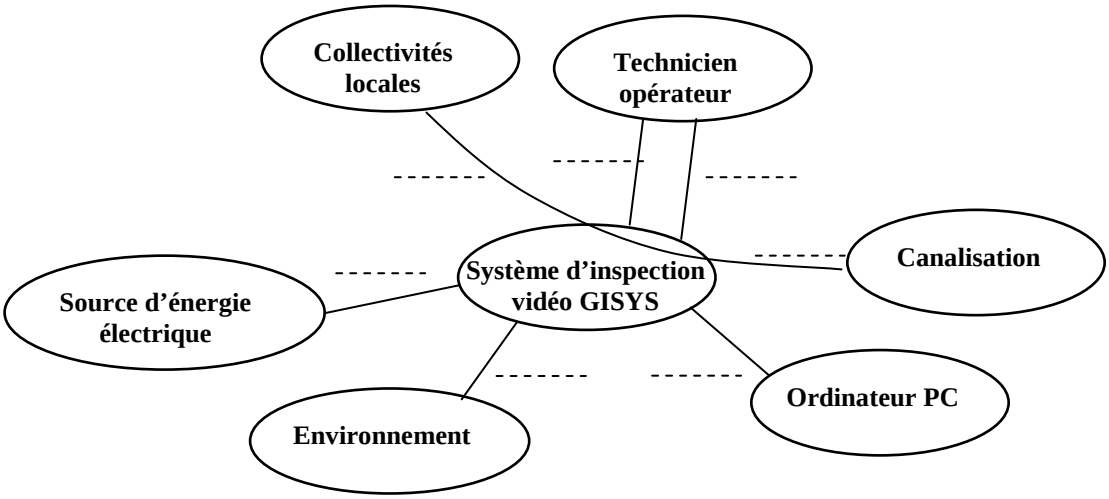
Le potentiomètre-0 commande le mouvement vertical de la caméra.

Le potentiomètre-1 commande le mouvement horizontal de la caméra.

Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

DOCUMENTS RÉPONSE

QUESTION Q1



FP1	Capter, transmettre et visualiser l'image de l'état de la canalisation
FC1	Transmettre les consignes
FC2	Mesurer la distance parcourue dans la canalisation
FC3	Réceptionner et mémoriser le signal vidéo transmis par la caméra
FC4	Résister aux milieux ambiants (humides voir immergés, accidentés et non éclairés)
FC5	Alimenter en énergie électrique

QUESTION Q7

Pour l'état logique bas mettre "0" et l'état logique haut mettre "1".
Pour l'état du moteur mettre "A" pour arrêt et " M" pour marche.
Pour le sens de déplacement du chariot mettre "AV" pour avant et " AR " pour arrière.
Pour l'état des LED de puissance mettre "E" pour éteintes et " A" pour allumées.

Interrupteur PROP	**État logique du signal PROP**	**État du moteur d'entraînement du chariot**
Ouvert		
Fermé		
Interrupteur SENS	**État logique du signal SENS**	**Sens de déplacement du chariot**
Ouvert		
Fermé		
Interrupteur LUM	**État logique du signal LUM**	**État des LED de puissance**
Ouvert		
Fermé		

Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

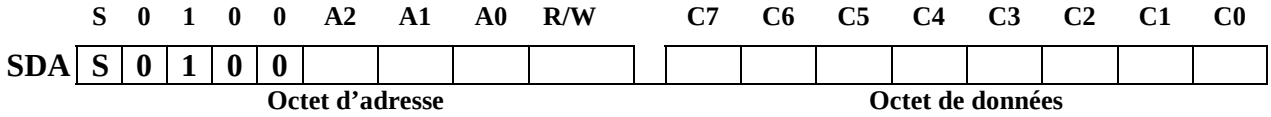
DOCUMENTS RÉPONSE

QUESTION Q8, Q11

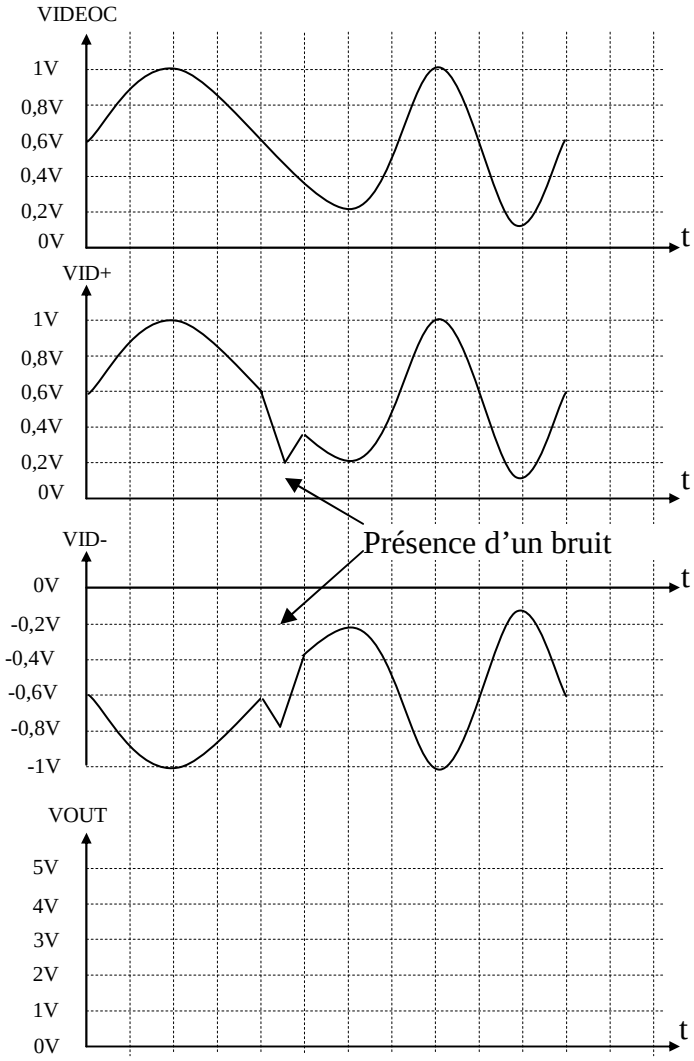
La tension de référence du convertisseur est prise entre les broches VDD et VSS du PIC16F877

Signal	Valeur analogique minimale	Valeur analogique maximale	Valeur numérique minimale (hexadécimal)	Valeur numérique maximale (hexadécimal)
VH				
VV				
VVIT				

QUESTION Q15



QUESTION Q21



Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

DOCUMENTS RÉPONSE

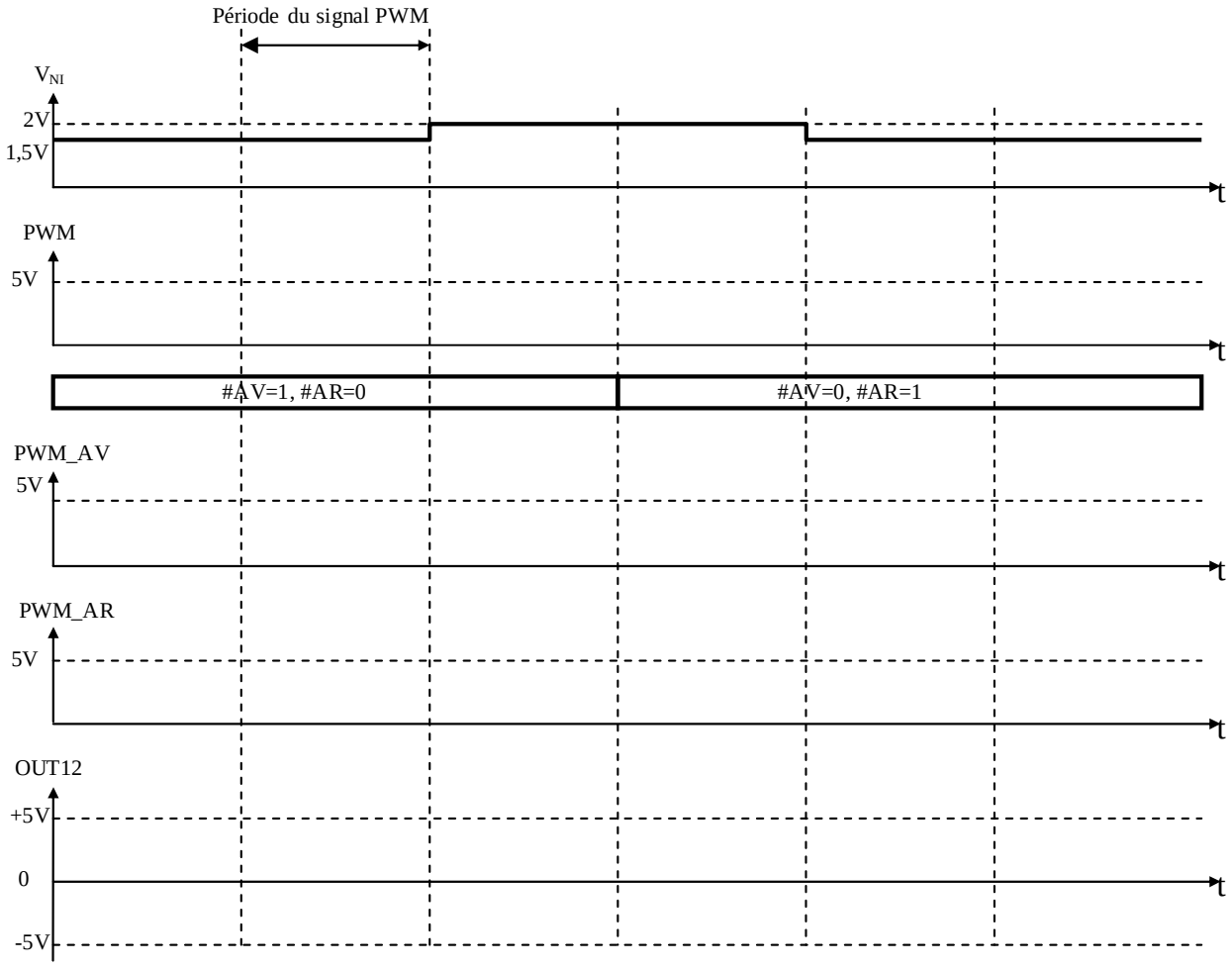
QUESTION Q22

/DROITE	/GAUCHE	CMD_LED	#AV	#AR	V2	V1	V0
Broches de sortie du PCF8574							

QUESTION Q25a

PWM	#AV	#AR	PWM_AV	PWM_AR
1	**X**	**X**		
0	**0**	**1**		
0	**1**	**0**		

QUESTION Q24b, Q25b, Q29



Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

DOCUMENTS RÉPONSE

QUESTION Q38

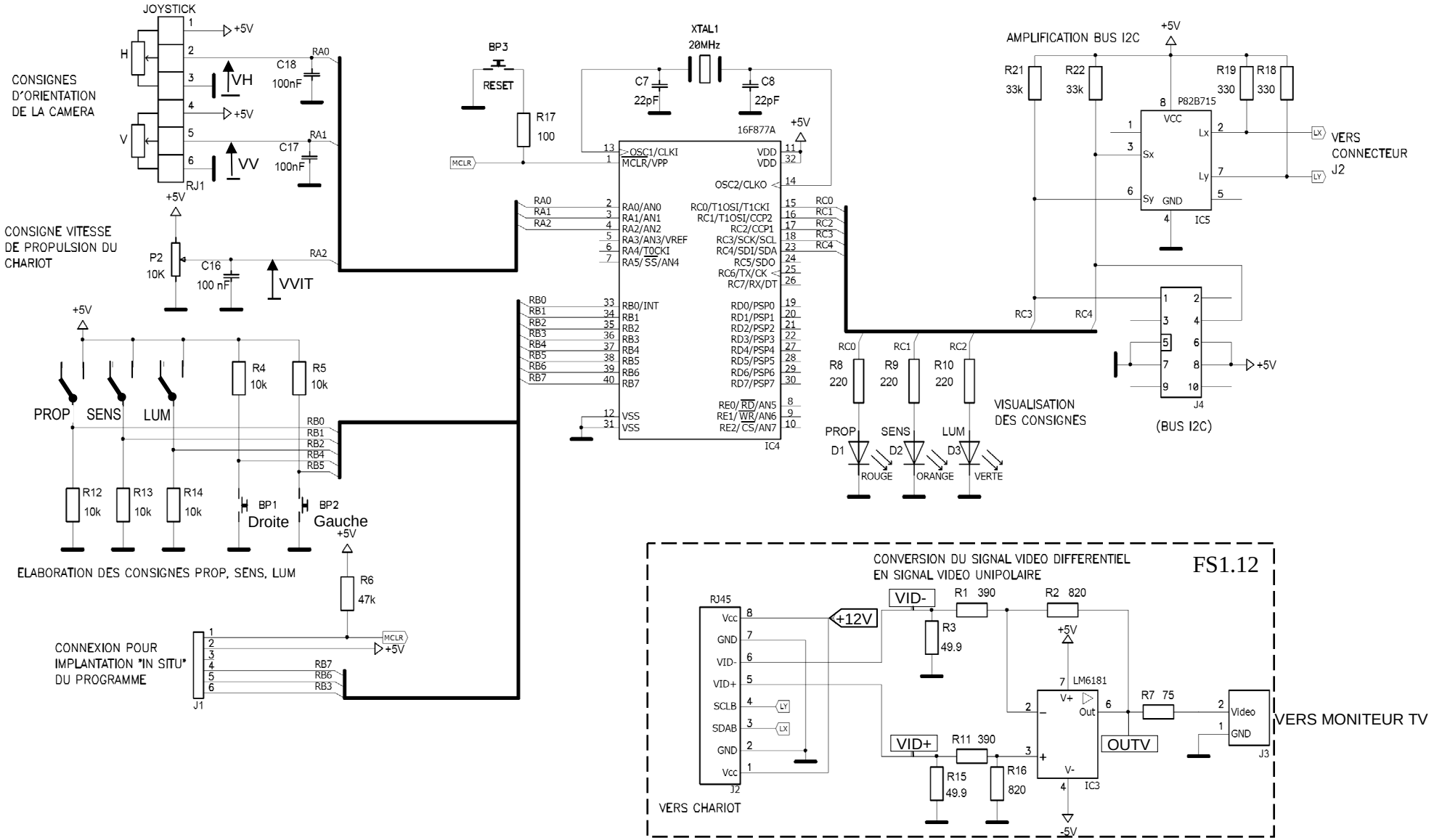
	P1			P2		
	P1min	P1moy	P1max	P2min	P2moy	P2max
Valeur de P1 et P2 (en kΩ)						
TConsV (en ms)						
TConsH (en ms)						

QUESTION Q43

Nom du potentiomètre	Angle caméra	Largeur d'impulsion	Valeur du potentiomètre numérique	Valeur de l'octet de donnée correspondant

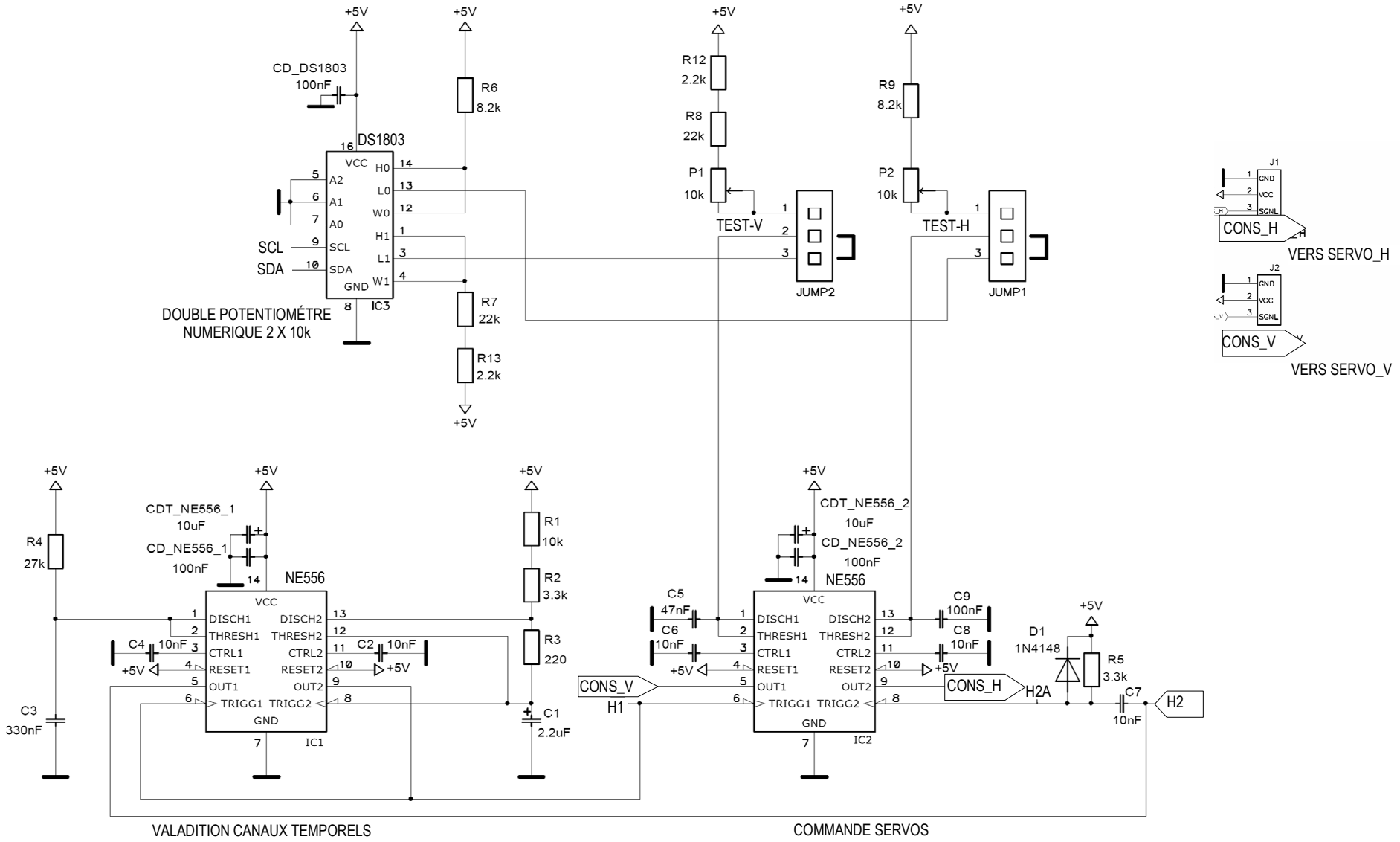
Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

FP1 Gestion du signal vidéo et des consignes et de l'alimentation électrique du chariot



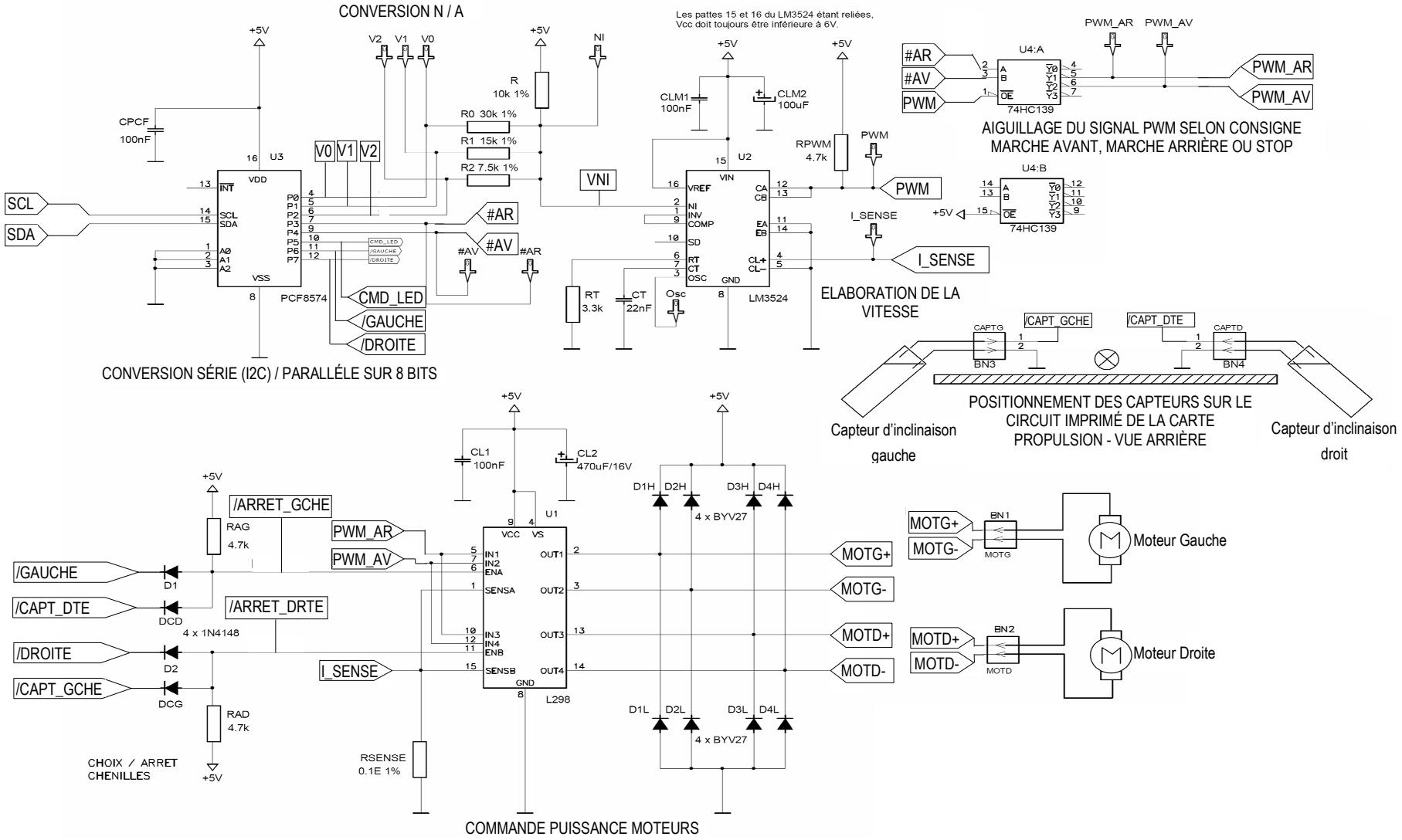
Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

FP2 : Gestion de l'orientation de la caméra



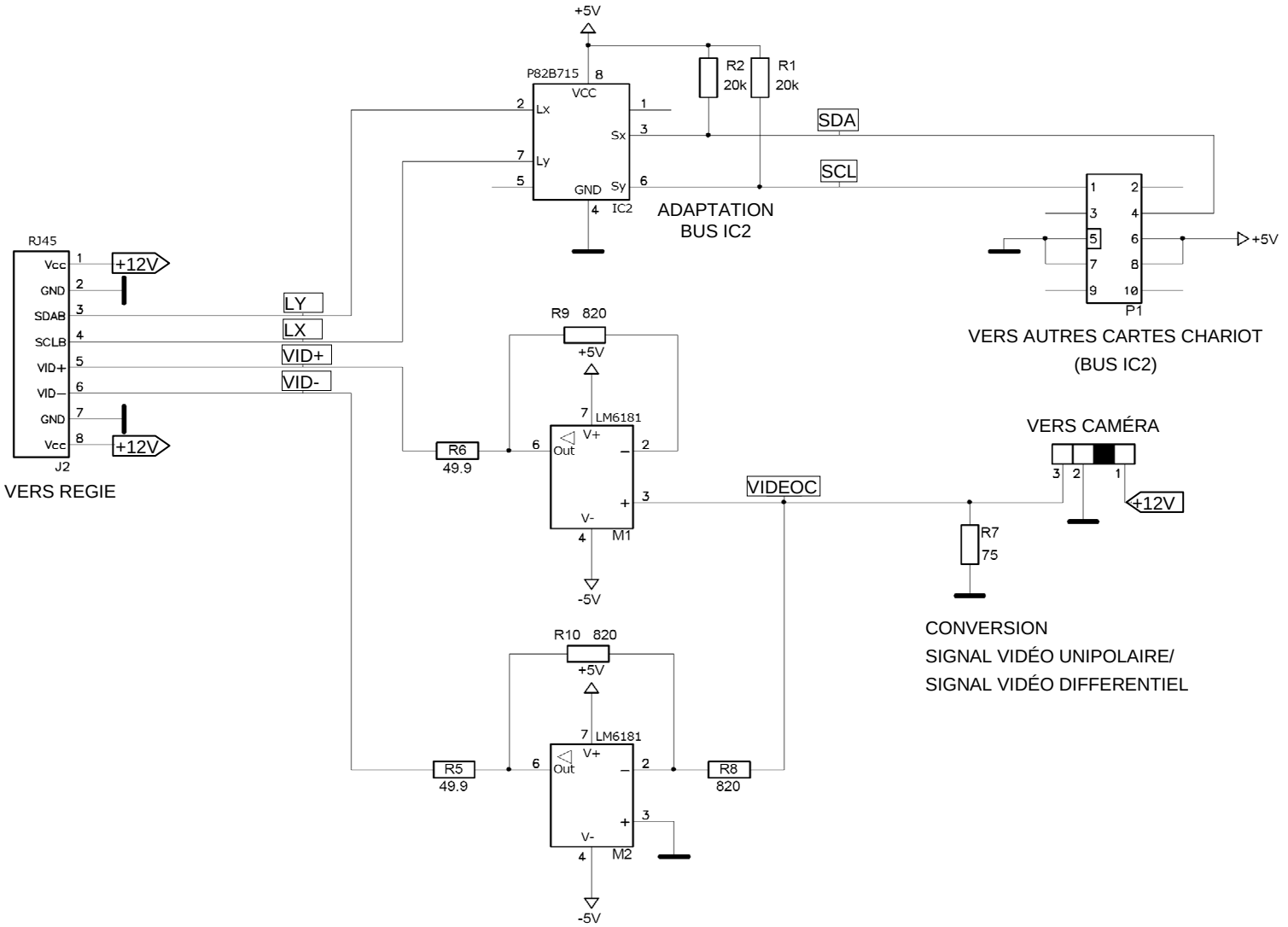
Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

FP3 : Gestion du déplacement du chariot



Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

FP4 : Acquisition de l'image et transmission



Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

Bus I2C : Notions élémentaires

PHILIPS

Présentation

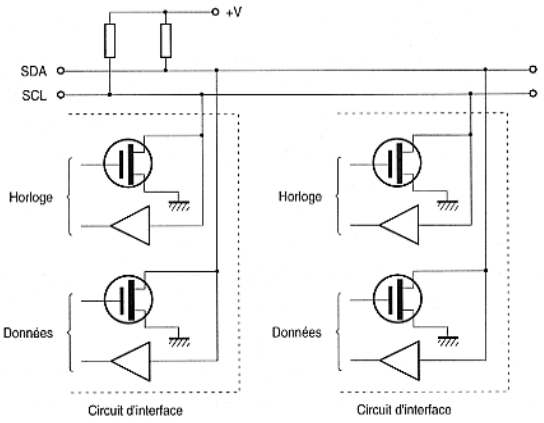
Le bus de communication de type série I2C, dont le sigle signifie "Inter Integrated Circuit" " IIC et par contraction I2C, a été proposé initialement par Philips mais est adopté de nos jours par de très nombreux fabricants.

Le bus I2C qui n'utilise que deux lignes de signal (et les masses correspondantes) permet à un certain nombre d'appareils d'échanger des informations sous forme série avec un débit pouvant atteindre 100 K bits/s en mode standard ou 400 K bits/s pour les versions les plus récentes. Les premières applications du bus I2C sont des applications audio ou vidéo pour lesquelles la simplicité de mise en œuvre est nettement plus importante qu'un débit élevé.

Caractéristiques

- C'est un bus série bifilaire utilisant une ligne de données appelée SDA (Serial DAta) et une ligne d'horloge appelée SCL (Serial CLock).
- Les données peuvent être échangées dans les deux sens sans restriction.
- Le bus est multi-maîtres.
- Chaque abonné dispose d'une adresse codée sur 7 bits. On peut donc connecter simultanément 128 abonnés d'adresses différentes sur le même bus, sous réserve de ne pas le surcharger électriquement.
- Un acquittement est généré pour chaque octet de données transféré.
- Le bus peut travailler à une vitesse maximum de 100 K bits/s (ou 400 K bits/s) étant entendu que son protocole permet de ralentir automatiquement l'équipement le plus rapide pour s'adapter à la vitesse de l'élément le plus lent, lors d'un transfert.
- Le nombre maximum d'abonnés n'est limité que par la charge capacitive maximale du bus qui peut être de 400 pF. Ce nombre ne dépend donc que de la technologie des circuits et du mode câblage employés.
- Les niveaux électriques sont compatibles CMOS, NMOS ou TTL.

Cette figure montre le principe adopté au niveau des étages d'entrée/sortie des circuits d'interface au bus I2C. Si la partie entrée permet de mettre un niveau logique directement sur l'entrée concernée, on constate que la partie sortie fait appel à une configuration à drain ouvert (l'équivalent en MOS du classique collecteur ouvert) ce qui permet de réaliser des ET câblés par simple connexion, sur la ligne SDA ou SCL, des sorties de tous les circuits.



Principe d'un échange de données

Aucune charge n'étant prévue, une résistance de rappel à une tension positive doit être mise en place. Le niveau électrique n'est pas précisé pour l'instant car il dépend de cette tension. Nous parlerons donc de niveaux logiques hauts "1" ou bien encore de niveaux logiques bas "0" étant entendu que l'on travaille en logique positive c'est à dire qu'un niveau haut correspond à une tension plus élevée qu'un niveau bas.

Compte tenu de ce mode de connexion en ET câblé, lorsqu'aucun abonné n'émet sur le bus, les lignes SDA et SCL sont au niveau haut qui est leur état de repos.

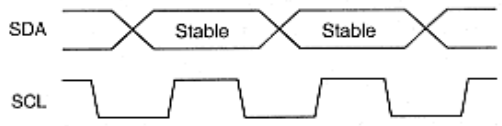


Figure qui résume le principe fondamental d'un transfert *à savoir : une donnée n'est considérée comme valide sur le bus que lorsque le signal SCL est à l'état haut.*

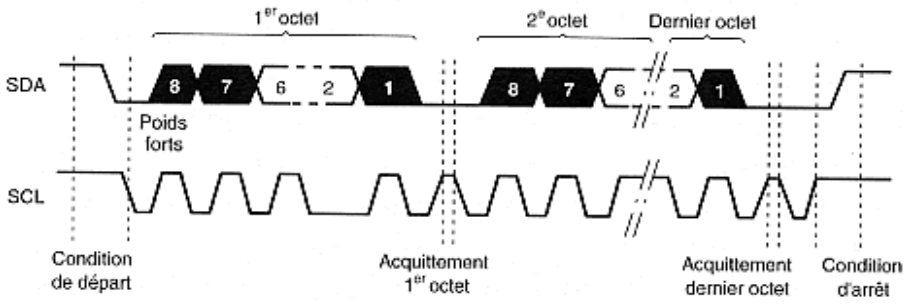
Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

Principe d'un échange de données (suite)

L'émetteur doit donc positionner la donnée à émettre lorsque SCL est à l'état bas et la maintenir tant que SCL reste à l'état haut (nous verrons des chronogrammes plus précis dans un instant).

Comme la transmission s'effectue sous forme série, une information de début et de fin doit être prévue. L'information de début s'appelle ici condition de départ et l'information de fin condition d'arrêt.

Une condition de départ est réalisée lorsque la ligne SDA passe du niveau haut au niveau bas alors que SCL est au niveau haut. Réciproquement, une condition d'arrêt est réalisée lorsque SDA passe du niveau bas au niveau haut alors que SCL est au niveau haut.



Les données sont envoyées en série par paquets de huit bits indépendants. Le bit de poids fort est envoyé le premier.

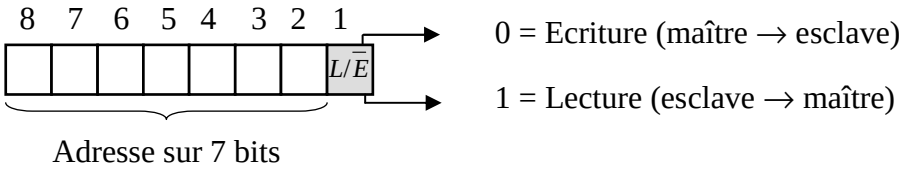
Chaque octet est suivi par un bit d'acquittement (ACK) de la part du destinataire et l'ensemble du processus fonctionne comme indiqué sur la figure ci-dessus.

Lors d'un échange de ce type, la ligne SCL est pilotée par l'initiateur de l'échange ou maître, quitte à ce que l'esclave agisse également dessus dans certains cas particuliers.

La figure ci-dessus montre d'abord une condition de départ, générée par le maître du bus à cet instant. Elle est suivie par le premier octet de données, poids forts en tête. Après le huitième bit, l'émetteur (le maître), met sa ligne SDA au niveau haut c'est à dire au repos mais continue à générer un signal d'horloge sur SCL. Pour acquitter l'octet, le récepteur doit alors forcer la ligne SDA au niveau bas pendant l'état haut de SCL qui correspond à cet acquittement, prenant en quelque sorte la place d'un neuvième bit.

Le processus peut alors continuer avec l'octet suivant et se répéter autant de fois que nécessaire pour réaliser un échange d'informations complet. Lorsque cet échange est terminé, le maître génère une condition d'arrêt.

Formats de transmission



Cette figure montre le contenu du premier octet qui est toujours présent en début d'échange. Ses sept bits de poids forts contiennent l'adresse du destinataire du message ce qui autorise 128 combinaisons différentes.

Le bit de poids faible indique si le maître va réaliser une lecture ou une écriture.

- Si ce bit est à zéro le maître va écrire dans l'esclave ou lui envoyer des données.

- S'il est à un, le maître va lire dans l'esclave c'est à dire que le maître va recevoir des données de l'esclave.

Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

DESCRIPTION

Le P82B715 est un circuit dédié aux applications à systèmes bus I2C. Il permet d'étendre la distance de séparation entre les composants communicants du bus I2C par amplification des lignes de données (SDA) et d'horloge (SCL). La capacité limite d'une ligne de bus I2C est de 400pF et réduit la distance de communication de plusieurs mètres. L'utilisation du P82B715 à chaque extrémité de la ligne réduit la capacité du câble du bus I2C et permet d'atteindre une capacité totale du système (circuits, connecteurs, …) proche de 3000pF.

BROCHAGE

PIN	SYMBOL	FUNCTION
1	N.C.	No connection
2	L_X	Buffered Bus, LDA or LCL
3	S_X	I²C Bus, SDA or SCL
4	GND	Negative Supply
5	N.C.	No connection
6	S_Y	I²C Bus, SCL or SDA
7	L_Y	Buffered Bus, LCL or LDA
8	V_{CC}	Positive Supply

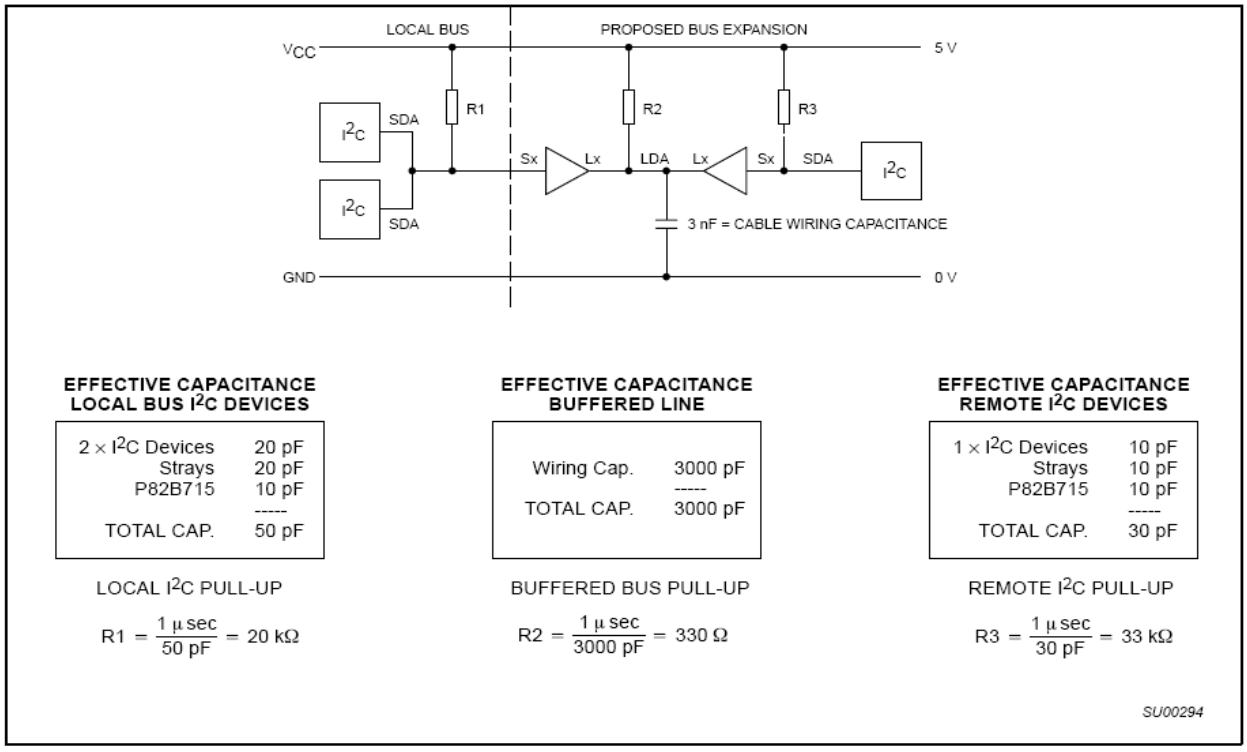
CALCUL DES RESISTANCES DE TIRAGE

Des résistances de tirage de type pull-up sont nécessaires pour assurer des niveaux logiques hauts convenables sur les lignes de bus une fois amplifiés. En pratique, les résistances de tirage pull-up sont calculées pour un fonctionnement d'un temps de montée minimal du signal de transfert. Cette limite a été établie pour un échange de données sur la ligne fonctionnant à la fréquence de 100kHz et avec une constante de temps totale du système fixée à 1µs au plus.

Pour chaque section du bus, la résistance de pull-up est calculée selon la formule suivante :

$$R = \frac{1\mu s}{Ccircuit + Cconducteurs}$$

Où : Ccircuit = somme de l'ensemble des capacités internes aux circuits connectés au bus et Cconducteurs = capacité totale des conducteurs du bus. La figure suivante donne un cas de calcul typique des résistances de tirage :



Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

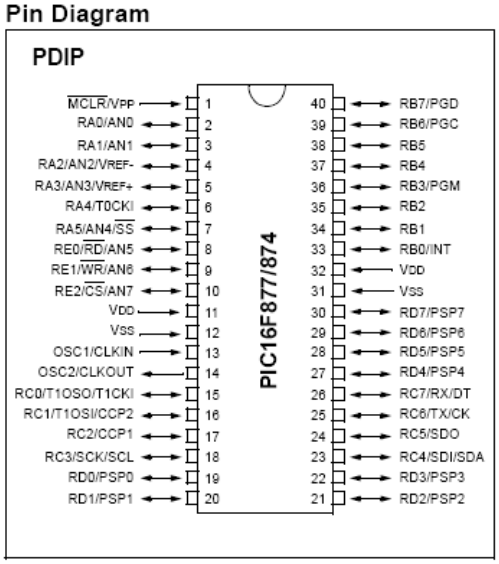
MICROCHIP

PIC16F87X

28/40-Pin 8-Bit CMOS FLASH Microcontrollers

Cette documentation technique concerne les circuits PIC16F873, PIC16F874, PIC16F876 et PIC16F877.

Pin Diagram



DESCRIPTION DES PORTS I/O

Certaines broches des ports I/0 du circuit sont multiplexées avec d'autres fonctions internes au PIC16F87X.

PORT A

Le port A est un port à 6 broches bidirectionnelles. Le tableau ci-dessous résume les attributions de chacune des broches :

Name	Bit#	Buffer	Function
RA0/AN0	bit0	TTL	Input/output or analog input.
RA1/AN1	bit1	TTL	Input/output or analog input.
RA2/AN2	bit2	TTL	Input/output or analog input.
RA3/AN3/VREF	bit3	TTL	Input/output or analog input or VREF.
RA4/T0CKI	bit4	ST	Input/output or external clock input for Timer0. Output is open drain type.
RA5/SS/AN4	bit5	TTL	Input/output or slave select input for synchronous serial port or analog input.

Legend: TTL = TTL input, ST = Schmitt Trigger input

PORT C

Le port C est un port à 8 broches bidirectionnelles. Lorsque le module I2C est activé, les broches RC3 et RC4 du circuit sont dédiées au transfert de données par protocole I2C.

MODULE DE CONVERSION ANALOGIQUE/NUMÉRIQUE

Le module de conversion analogique/numérique possède 5 broches d'entrées. Le signal d'entrée analogique charge une capacité interne au convertisseur. Le convertisseur produit alors le résultat de la conversion sur un mot de 10 bits par approximation successive. En cas de non utilisation de la broche RA3, la référence de tension nécessaire à la conversion peut être prise entre VDD et VSS.

Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

eca HYTEC

FTR 80

Caméra TV couleur zoom à tête orientable

Zoom colour TV camera with swivelling head

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

ELECTRONIQUE

Capteur d'image	: CCD 1/4", 440 000 pixels
Résolution horizontale	: 460 lignes TV
Standard couleur	: PAL (option NTSC)
Synchronisation	: interne
Sortie vidéo	: 1 Vcc, 75 ohms
Rapport signal/bruit	: 50 dB
Sensibilité	: 2 lux en mode standard : 0.3 lux en mode intégration
Tension d'alimentation	: 18 à 24 Vdc
Consommation	: moins de 10 W
Recopie de l'angle de rotation	: codeur optique (+/- 1°)

OPTIQUE

Zoom optique	: x 10 (focale 4.2 à 42 mm)
Zoom numérique	: x 4
Angle de vue (horizontal)	: 46° à 4.6°
Mise au point	: automatique ou télécommandée

ECLAIRAGE INTERNE

24 LEDs blanches haute luminosité (50 000 heures de durée de vie)

Philips Semiconductors — **Product specification**

Remote 8-bit I/O expander for I²C-bus — PCF8574

Le PCF8574 réalise l'interface des lignes du bus I2C avec des circuits de type microprocesseurs, microcontrôleurs ou autres. Le contenu de chaque octet de données transmis sur la ligne SDA du bus I2C est réceptionné par le circuit puis stocké dans des bascules de type D sur chacune des sorties P0 à P7.

SYMBOL	PIN	
A0	1	address input 0
A1	2	address input 1
A2	3	address input 2
P0	4	quasi-bidirectional I/O 0
P1	5	quasi-bidirectional I/O 1
P2	6	quasi-bidirectional I/O 2
P3	7	quasi-bidirectional I/O 3
V_{SS}	8	supply ground
P4	9	quasi-bidirectional I/O 4
P5	10	quasi-bidirectional I/O 5
P6	11	quasi-bidirectional I/O 6
P7	12	quasi-bidirectional I/O 7
$\overline{INT}$	13	interrupt output (active LOW)
SCL	14	serial clock line
SDA	15	serial data line
V_{DD}	16	supply voltage

Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

National Semiconductor

March 2005

LM2524D/LM3524D
Regulating Pulse Width Modulator

DESCRIPTION

Le LM2524D/LM3524D comporte toutes les fonctions nécessaires à la conception d'une alimentation à découpage ou de contrôle de dispositifs de puissance (moteurs, …) par signaux modulés en largeur d'impulsion (PWM).

Chaque circuit renferme un régulateur, un amplificateur d'erreur, un oscillateur, un comparateur, une logique de commande des transistors de sortie et enfin un dispositif de limitation en courant.

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- Circuiterie de contrôle à signaux PWM
- Courant de sortie DC de 200mA
- Tension de sortie max de 60V

FONCTIONNEMENT

Le circuit génère sur sa sortie (broches 12 et 13) un signal modulé en largeur d'impulsion (PWM) dont le rapport cyclique est fonction de la tension présente sur la broche 9. Un montage suiveur de tension peut être inséré en connectant la broche 1 à la broche 9 du circuit. Dans ce cas, la tension de la broche 2 correspond à celle de la broche 9.

La correspondance entre tension d'entrée (broche 9) et rapport cyclique est donnée ci-dessous :

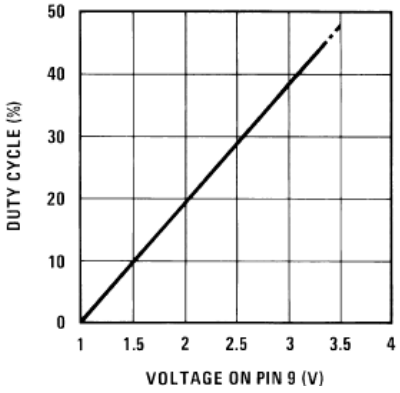
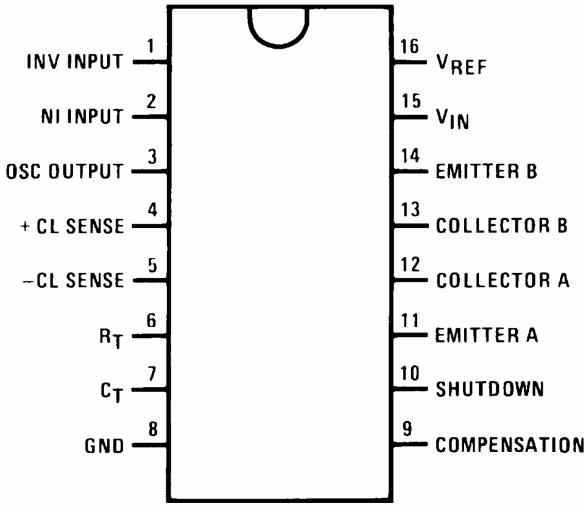


DIAGRAMME DE CONNECTIONS

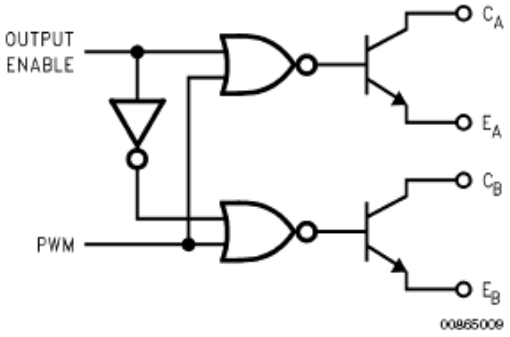


LIMITATION EN COURANT

Le LM2524D/LM3524D est doté d'un circuit qui limite le rapport cyclique à 25% en cas de dépassement de la tension de mesure du courant (broche 4) max de 200mV.

ÉTAGE DE SORTIE

Les sorties du circuit sont réalisées avec des transistors bipolaires de type NPN capables de supporter un courant limite de 200mA. Ces transistors sont à collecteurs ouverts et sont contrôlés par une logique de commande.



Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

FAIRCHILD SEMICONDUCTOR™

MM74HC139
Dual 2-To-4 Line Decoder

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Le MM74HC139 est un décodeur particulièrement bien adapté au décodage d'adresses des circuits mémoires. Le boîtier renferme deux circuits de décodage.

Table de vérité :

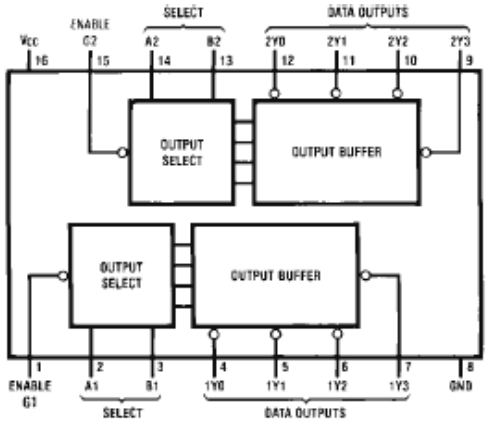
Inputs			Outputs			
Enable	Select					
G	B	A	Y0	Y1	Y2	Y3
H	X	X	H	H	H	H
L	L	L	L	H	H	H
L	L	H	H	L	H	H
L	H	L	H	H	L	H
L	H	H	H	H	H	L

L : niveau logique bas

H : niveau logique haut

X : niveau logique bas ou haut

DIAGRAMME DE CONNECTIONS

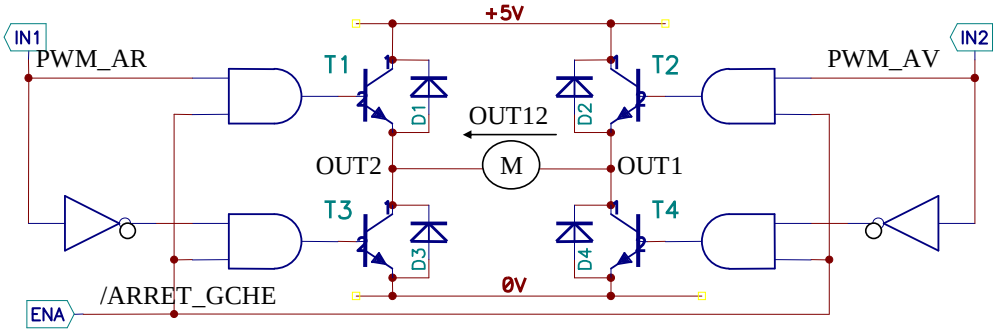


L298

Le circuit L298 est utilisé pour fournir un courant adapté à la puissance des moteurs de propulsion pour une commande en modulation de largeur d'impulsion. On donne ci-contre la structure simplifiée et la table de fonctionnement du circuit L298.

IN1	IN2	Etat des transistors interne			
PWM_AR	PWM_AV	T1	T2	T3	T4
0	0	OFF	OFF	ON	ON
0	1	OFF	ON	ON	OFF
1	0	ON	OFF	OFF	ON
1	1	ON	ON	OFF	OFF

On note par "ON" l'état de saturation du transistor et par " OFF " son état de blocage. On considère que la tension collecteur - émetteur des transistors internes est nulle en cas de saturation.



Les signaux de commande d'arrêt des moteurs /ARRET_GCHE et /ARRET_DTRE sont au niveau haut

Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

DALLAS SEMICONDUCTOR MAXIM

DS1803

Addressable Dual Digital Potentiometer

www.maxim-ic.com

DESCRIPTION

Le double potentiomètre numérique DS1803 est caractérisé par 2 potentiomètres indépendants ayant chacun 256 positions possibles. La commande du dispositif est réalisée par une interface série à 2 fils (SDA et SCL).

Trois bornes d'adresse (A0 à A2) permettent de partager la même interface série pour 8 potentiomètres numériques possibles. La position exacte du curseur de chaque potentiomètre peut être écrite ou lue. Le dispositif est disponible pour trois valeurs standard de résistance : 10kΩ, 50kΩ, et 100kΩ et est utilisable à température ambiante industrielle.

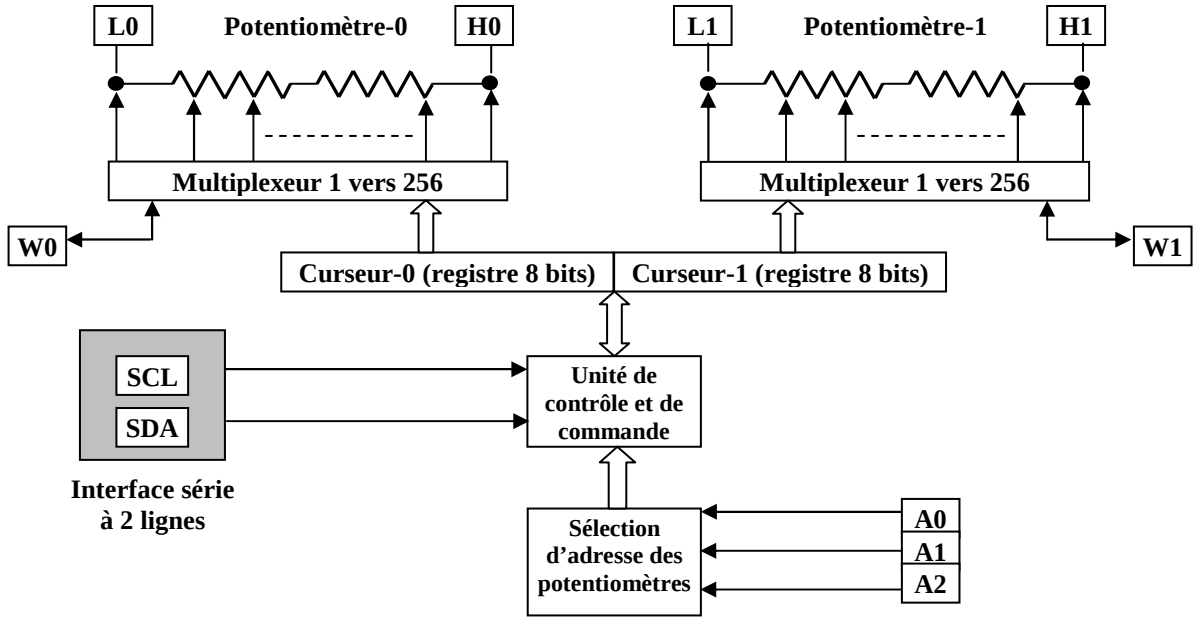
CARACTÉRISTIQUES

- Très basse consommation
- Tension d'alimentation : 3V ou 5V
- Double potentiomètre numérique à 256 positions
- 3 entrées d'adresse
- Interface série à 2 entrées (commande par bus I2C)
- Température d'utilisation : - 40°C à +85°C
- Valeurs standards de résistances :
- DS1803-010 10kΩ
- DS1803-050 50kΩ
- DS1803-100 100kΩ

DESCRIPTION DES BROCHES

- L0, L1 : Broches « origines » des potentiomètres
- H0, H1 : Broches « fins » des potentiomètres
- W0,W1 : Broches « curseurs » des potentiomètres
- A0..A2 : Broches « sélections » des potentiomètres
- SDA : (Signal DAta)
- SCL : (Signal CLock)
- Vcc : 3V/5V Alimentation
- GND : Masse
- NC : Non connecté

DIAGRAMME FONCTIONEL



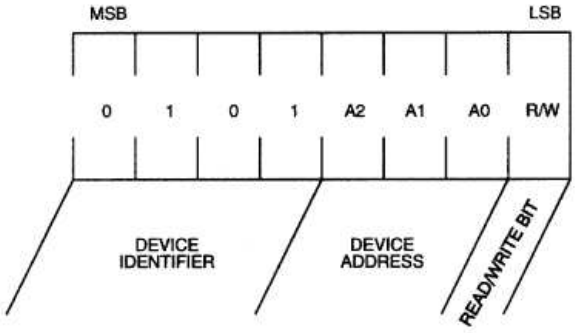
Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

SÉLECTION ET PARAMÉTRAGE DES POTENTIOMÈTRES

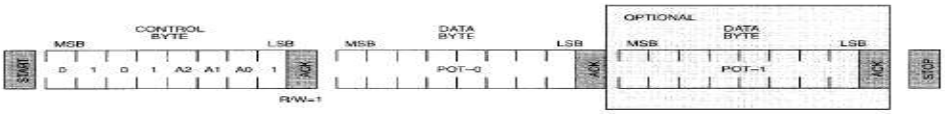
Le DS1803 possède 3 commandes de chargement de valeur de résistance. Celles-ci incluent le chargement de pot-0, le chargement de pot-1 et le chargement de pot-0/1. La commande pot-0 permet le chargement d'une valeur dans le potentiomètre-0 et éventuellement le chargement d'une valeur dans le potentiomètre-1. La commande pot-1 permet seulement le chargement d'une valeur dans le potentiomètre-1.La dernière commande de chargement de pot-0/1 permet le chargement dans les deux potentiomètres à la même valeur avec une seule commande.

POTENTIOMÈTRE COMMANDE	VALEUR
Potentiomètre -0 (écriture)	101010 01
Potentiomètre -1 (écriture)	101010 10
Les deux potentiomètres -0/1 (écriture)	101010 11

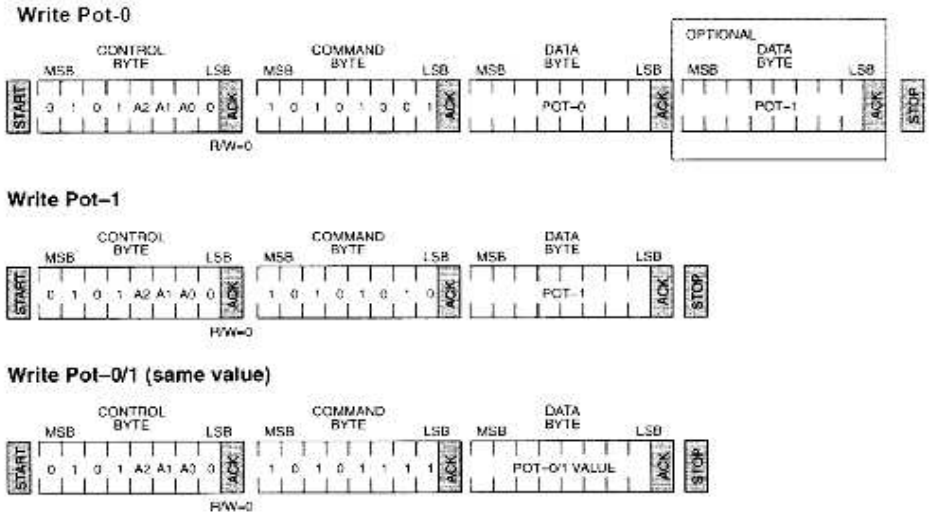
OCTET DE CONTROLE



PROTOCOLE DE LECTURE D'UNE DONNÉE



PROTOCOLE DE LECTURE D'UNE DONNÉE



Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

TEXAS INSTRUMENTS

NA556, NE556, SA556, SE556
DUAL PRECISION TIMERS

DESCRIPTION

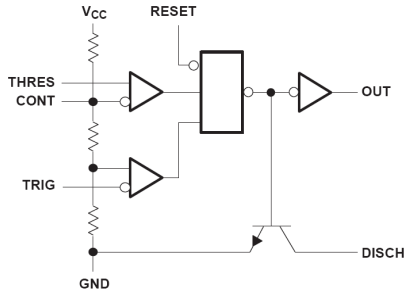
Ces circuits intégrés englobent deux circuits indépendants de type NE555. Ils peuvent être utilisés en mode astable : la fréquence et le rapport cyclique sont contrôlés indépendamment par deux résistances et un condensateur ou en mode monostable : la durée d'impulsion de sortie est contrôlée par un simple circuit RC.

La sortie est compatible avec la technologie TTL si le circuit est alimenté en 5 volts. Dans tous les cas, elle peut fournir jusqu'à 150 mA.

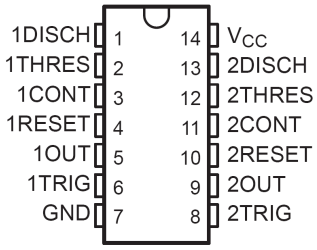
CARACTÉRISTIQUES

- Two precision timing circuits per package
- Astable or monostable operation
- TTL-compatible output can sink or source up to 150 mA
- Active pullup orpulldown
- Designed to be interchangeable with Signetics NE556, SA556, and SE556

DIAGRAMME FONCTIONNEL POUR CHAQUE TIMER

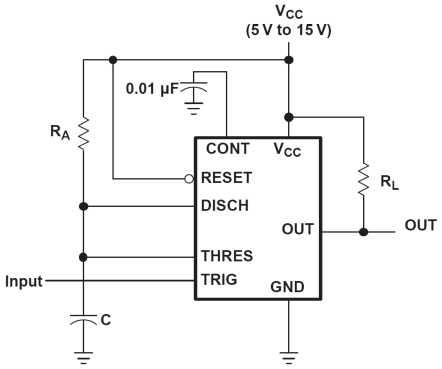


BROCHAGE



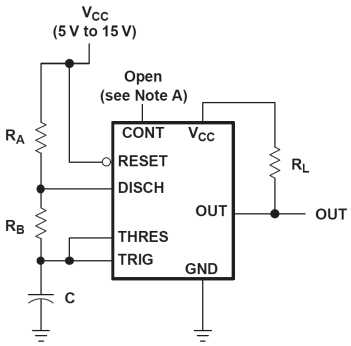
NOTES D'APPLICATIONS

MONTAGE MONOSTABLE



Expression de la durée de l'impulsion de sortie : $tw = 1{,}1.R_A.C$

MONTAGE ASTABLE



Expressions de la durée à l'état haut, et de la durée à l'état bas et de la période.

$$t_H = 0,693(R_A + R_B)C$$

$$t_B = 0,693R_BC$$

$$T = t_H + t_B$$

$$= 0,693(R_A + 2R_B)C$$

Rapport cyclique : $\frac{t_H}{T} = \frac{R_A + R_B}{R_A + 2R_B}$

Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

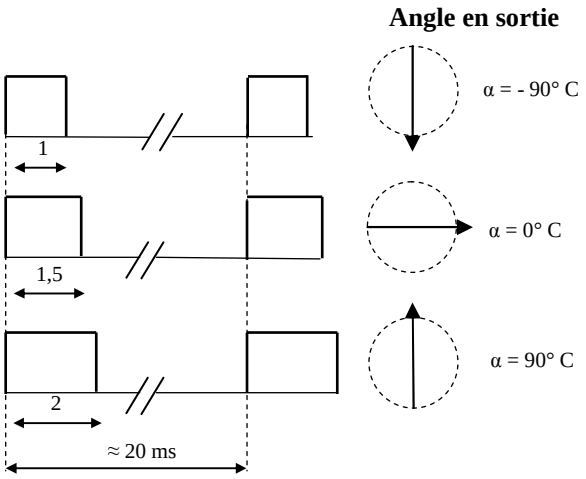
Principe de commande des servomoteurs

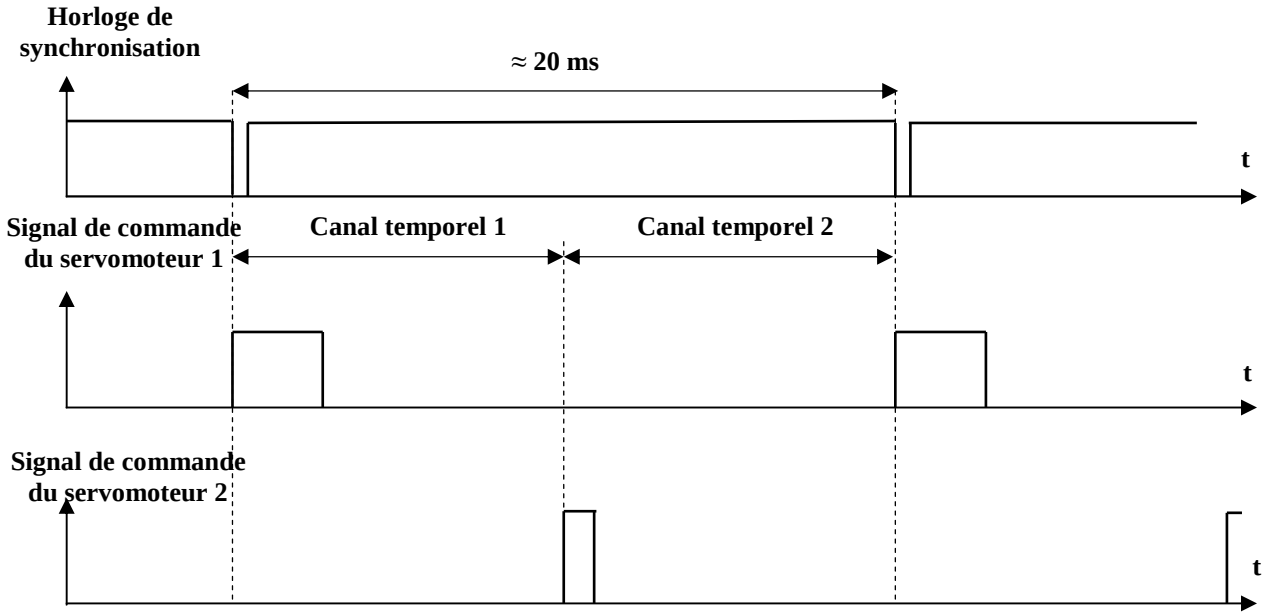
Un servomoteur est un moteur électrique à courant continu, pivotant sur 180°, et possédant une électronique interne. Il est capable d'atteindre des positions prédéterminées, puis de les maintenir. La position est dans le cas d'un moteur rotatif, une position d'angle.

Pour piloter un servomoteur, il suffit de lui envoyer une tension, pendant une durée proportionnelle à l'angle de rotation voulu (entre 1 et 2 ms), comme indiqué sur le schéma ci-dessous. L'impulsion de commande doit être reproduite environ toutes les 20 ms.

Typiquement la position neutre (0 °) de cet arbre moteur est obtenue pour une durée de l'impulsion positive d'environ 1,5 ms. La position minimale, -90°, est obtenue pour une durée d'environ 1ms et la position maximale, + 90°, pour une durée d'environ 2 ms.

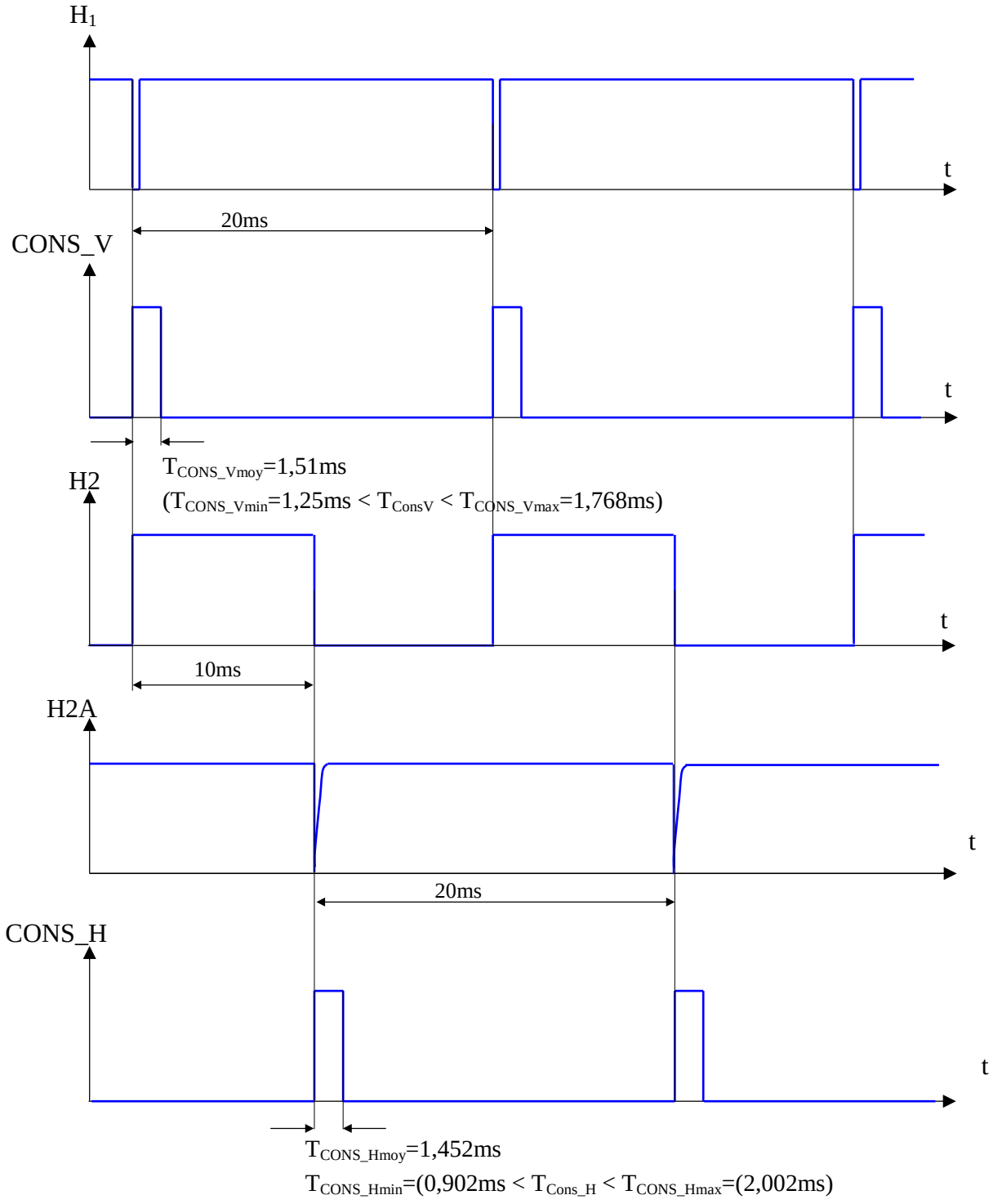
Lorsque l'on doit commander plusieurs servomoteurs, pour éviter des perturbations mutuelles, on décale les impulsions de commande. Chacune occupe alors le canal temporel qui lui est affecté.





Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

Chronogrammes des signaux issus de FP2 : Gestion de l'orientation de la caméra



Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

Barème

A) ANALYSE FONCTIONNELLE		
	Q1	**2**
B) ÉTUDE SOMAIRE DU BUS I2C		
	Q2	2
	Q3	1
	Q4	2
	Q5	1
	Q6	2
Total		**8**
C) GESTION DU SIGNAL VIDÉO, DES CONSIGNES DU CHARIOT FP1		
0,5 point par interrupteur	Q7	1,5
0,5 point par signaux	Q8	1,5
0,5 point par correspondance	Q9	1,5
	Q10	2
0,5 point par ligne	Q11	1,5
	Q12	2
	Q13	2
	Q14	2
	Q15	2
Total		**16**
D) ÉTUDE DE LA TRANSMISSION ENTRE FP1 ET FP4		
	Q16	2
	Q17	2
	Q18	2
	Q19	2
	Q20	2
2 points pour le chronogramme 2 points pour la justification	Q21	4
Total		**14**

E) GESTION DU DÉPLACEMENT DU CHARIOT FP3		
2 points pour la justification 2 points pour la ligne du tableau	Q22	4
	Q23	2
2 points pour le chronogramme 2 points pour l'explication	Q24	4
1 point par colonne du tableau 1 point par chronogramme	Q25	4
	Q26	2
	Q27	3
	Q28	2
	Q29	4
	Q30	2
Total		**27**
F) GESTION DE l'ORIENTATION DE LA CAMÉRA FP2		
	Q31	2
	Q32	4
	Q33	2
	Q34	2
	Q35	4
	Q36	3
	Q37	3
1 point par ligne	Q38	3
	Q39	4
	Q40	2
	Q41	2
	Q42	2
0,5 point par réponse	Q43	2
Total		**35**
Nombre de points total		**100**

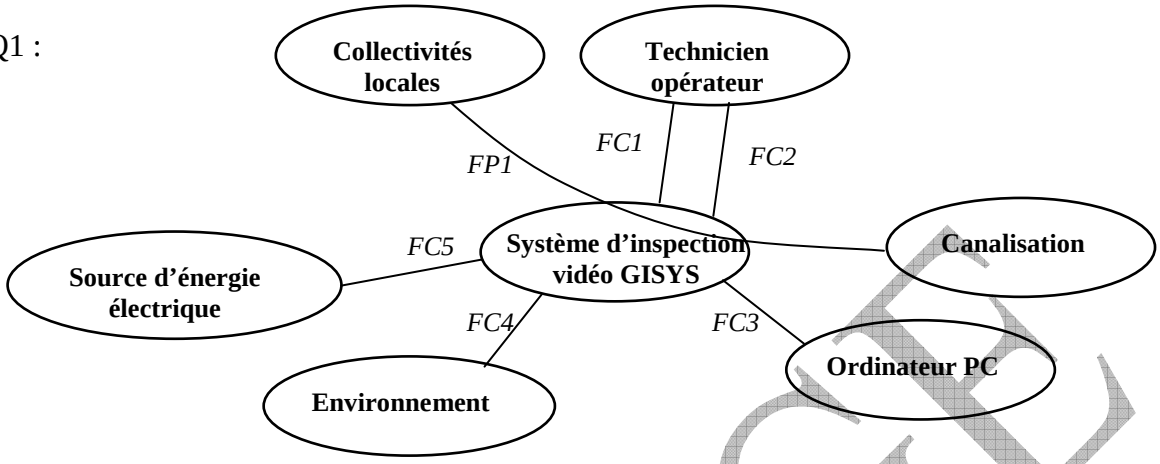
CORRIGÉ

Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

CORRECTION

A) ANALYSE FONCTIONNELLE

Q1 :



FP1 **Capter, transmettre et visualiser l'image de l'état de la canalisation**

FC1 **Transmettre les consignes**

FC2 **Mesurer la distance parcourue dans la canalisation**

FC3 **Réceptionner et mémoriser le signal vidéo transmis par la caméra**

FC4 **Résister aux milieux ambiants (humides voir immergés, accidentés et non éclairés)**

FC5 **Alimenter en énergie électrique**

B) ÉTUDE SOMMAIRE DU BUS I2C

Q2 : a) *le nom de la ligne véhiculant les données est SDA.*

b) *le nom de la ligne véhiculant le signal d'horloge est SCL*

Q3 : *L'état logique de la ligne est " 0".*

Q4 : a) *Lorsque SCL est à l'état 1, on doit imposer un « 0 »sur le SDA pour que la condition de départ soit réalisée.*

b) *Lorsque SCL est à l'état 1, on doit imposer un « 1 »sur le SDA pour que la condition d'arrêt soit réalisée.*

Q5 : *Le paramètre logique qui limite le nombre de composants connectés est le nombre de bits d'adresse : 7 bits d'adresses A0 à A6 : 27 = 128 composants.*

Q6 : *La vitesse de transmission en mode standard du bus I2C est de 100Kbits/. Le signal vidéo (~2MHz) ne passe pas par le bus I2C.*

CORRIGÉ

Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

C) GESTION DU SIGNAL VIDÉO, DES CONSIGNES ET DE L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE DU CHARIOT FP1

Q7 :

Interrupteur PROP	**Etat logique du signal PROP**	**Etat du moteur d'entraînement du chariot (Marche – Arrêt)**
Ouvert	*0*	*A*
Fermé	*1*	*M*
Interrupteur SENS	**Etat logique du signal SENS**	**Sens de déplacement du chariot (Avant – Arrière)**
Ouvert	*0*	*AR*
Fermé	*1*	*AV*
Interrupteur LUM	**Etat logique du signal LUM**	**Etat des LED de puissance (Allumé – Eteint)**
Ouvert	*0*	*E*
Fermé	*1*	*A*

Q8 :

Signal	**Valeur analogique minimale**	**Valeur analogique maximale**	**Valeur numérique minimale (hexadécimal)**	**Valeur numérique maximale (hexadécimal)**
VH	***0V***	***+5V***		
VV	***0V***	***+5V***		
VVIT	***0V***	***+5V***		

Q9 : *VH est connecté à l'entrée RA0/AN0 du convertisseur*
VV est connecté à l'entrée RA1/AN1 du convertisseur
VVIT est connecté à l'entrée RA2/AN2 du convertisseur

Q10 : *Résolution de 10 bits.*

Q11 :

Signal	**Valeur analogique minimale**	**Valeur analogique maximale**	**Valeur numérique minimale (hexadécimal)**	**Valeur numérique maximale (hexadécimal)**
VH	0V	+5V	***000***	***3FF***
VV	0V	+5V	***000***	***3FF***
VVIT	0V	+5V	***000***	***3FF***

Q12 : *Le curseur des joysticks sont à mi-course VH= VV=2,5V :*
NH = NHmax/2 = 1FF et NV = NVmax/2 = 1FF

Q13 : *Economie en terme de longueur de conducteurs nécessaires à la transmission des signaux. Ici seuls deux conducteurs sont nécessaires (signaux SDAB et SCLB).*

Q14 : *Liaison I2C par les broches RC3/SCK/SCL pour signal SCL et RC4/SDI.SDA pour signal SDA.*

Q15 :

	S	**0**	**1**	**0**	**0**	**A2**	**A1**	**A0**	**R/W**	**C7**	**C6**	**C5**	**C4**	**C3**	**C2**	**C1**	**C0**
SDA	**S**	**0**	**1**	**0**	**0**	*0*	*0*	*0*	*0*	*1*	*1*	*1*	*1*	*0*	*0*	*0*	*0*
	Octet d'adresse									**Octet de données**							

Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

D) ACQUISITION DE L'IMAGE ET TRANSMISSION

Q16 : a) *Impédance vue de la caméra (=impédance d'entrée de l'étage d'amplification) = R7//R8 ≅ R7 = 75Ohms*

b) *On relève sur doc caméra : résistance interne = 75Ohms*

Pour un maximum de transmission de puissance, il faut respecter l'égalité RINTcaméra = R7 = 75Ohms

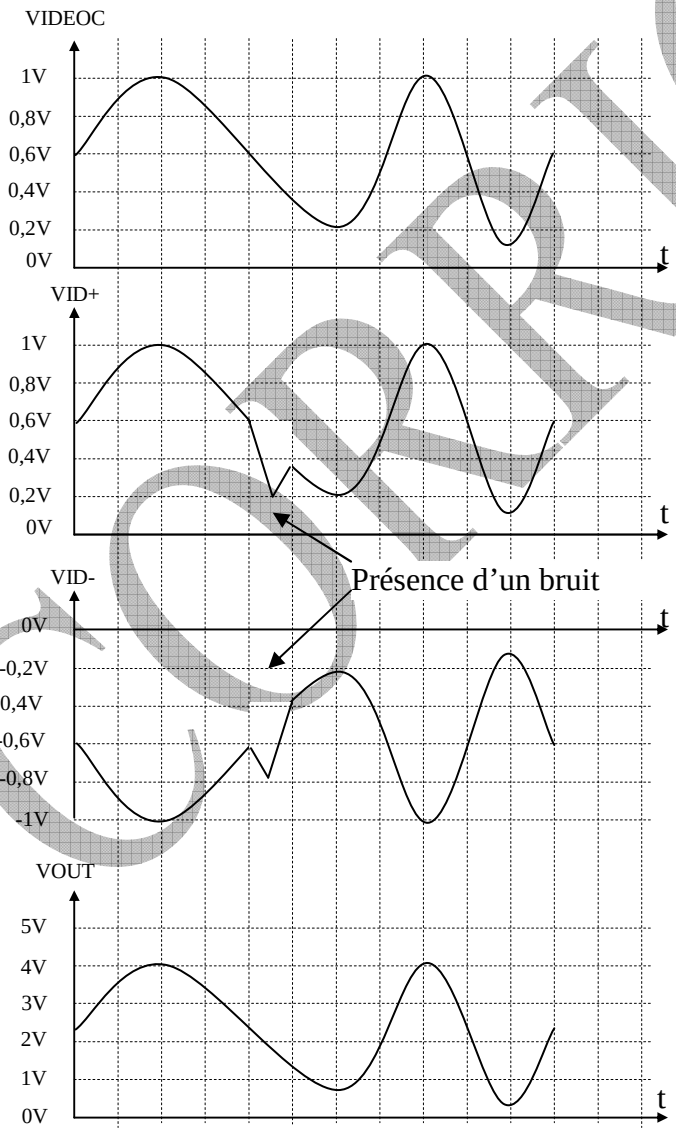
Q17 : *Structure : amplificateur soustracteur ou différentiateur.*

Q18 : $V+ = (VID+).R16/(R11+R16)$

Q19 : $V- = (VID-).R2/(R1+R2) + VOUT.R1/(R1+R2)$

Q20 : $VOUT = (R2/R1)[(VID+) – (VID-)] = 2,1[(VID+) – (VID-)]$

Q21 :



Le signal VOUT est débarrassé des signaux parasites de mode commun captés par la ligne bifilaire (suppression des perturbations par la structure soustracteur).

CORRIGE

Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

E) GESTION DU DÉPLACEMENT DU CHARIOT FP3

Q22 : ***a)*** *Le circuit réceptionne les octets de consigne sur la liaison série I2C. Les bits de l'octet de consigne sont extraits et placés en parallèle sur les lignes V0, V1, V2, #AR, #AV, CMD_LED, /GAUCHE et /DROITE.*

b)

/DROITE	/GAUCHE	CMD_LED	#AV	#AR	V2	V1	V0
1	*1*	*1*	*1*	*1*	*0*	*0*	*0*
Broches de sortie du PCF8574							

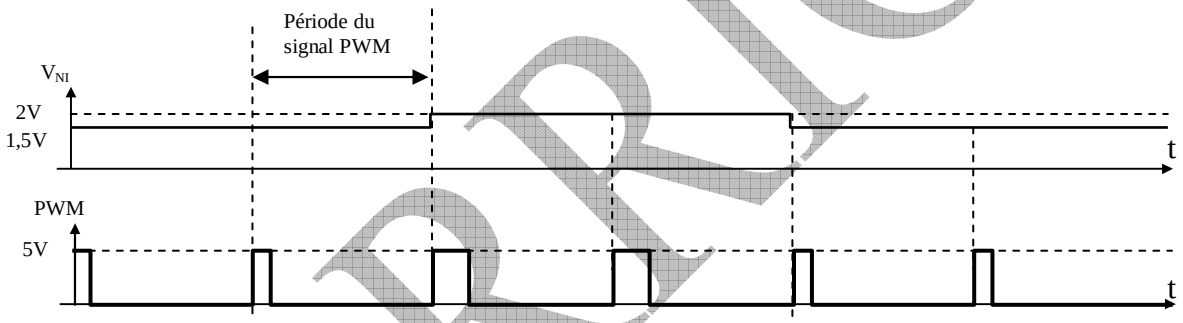
Q23 : *Si V0=0, V1=0 etV2=0 alors VNI = 1,5V*

Si V0=1, V1=0 etV2=0 alors VNI = 2V

Q24 : ***a)*** *Le circuit LM3524 génère un signal modulé en largeur d'impulsion (signal PWM) dont le temps à l'état haut du signal est fonction de l'amplitude du signal VNI. Ce signal est le signal de commande qui pilote l'étage de puissance (commande des enroulements des moteurs de propulsion).*

Lecture doc technique et chronogramme : pour VNI = 1,5V on relève un rapport cyclique de 10% et pour VNI = 2V, on relève un rapport cyclique de 20%.

b)



Q25 : ***a)***

PWM	#AV	#AR	PWM_AV	PWM_AR
1	**X**	**X**	*1*	*1*
0	**0**	**1**	*1*	*0*
0	**1**	**0**	*0*	*1*

b) *Page suivante*

Q26 : *Cet état correspond à une inclinaison du chariot hors de l'azimut autorisé (ici le chariot a dévié sur sa droite), en conséquence le moteur gauche doit être stoppé pour rétablir la bonne trajectoire.*

Q27 : */ARRET_GCHE = /GAUCHE . /CAPT_DTE*

/ARRET_DRTE = /DROITE . /CAPT_GCHE

Il s'agit de ET câblés.

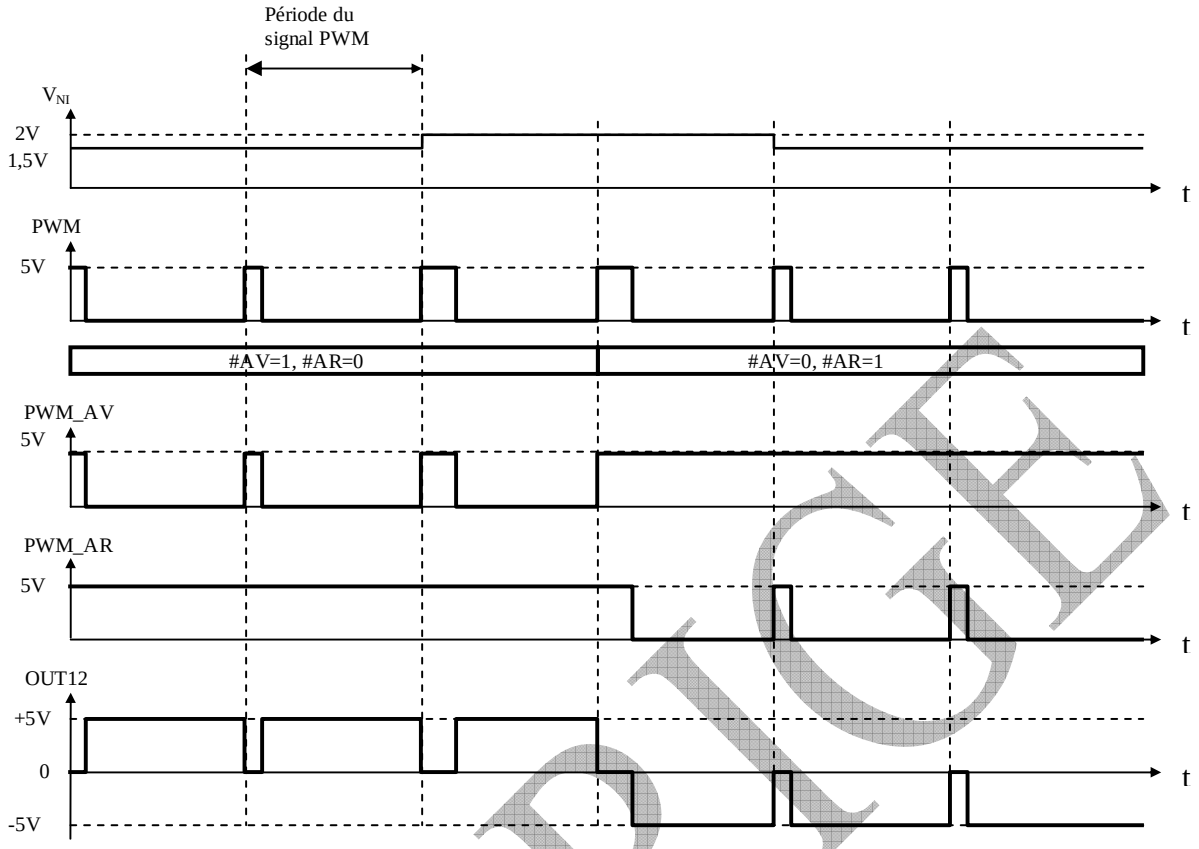
Q28 : *Le circuit L298 est connecté à l'enroulement de chaque moteur de propulsion du chariot (gauche et droit). Il fournit la puissance nécessaire au fonctionnement des deux moteurs en fonction des signaux de commande qui peuvent faire évoluer la tension moyenne et le sens de rotation.*

La structure interne du circuit se nomme" pont en H ".

CORRIGE

Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

Q24a, Q25b, Q29 :



Remarque : prendre en compte le résultat de l'élève, même si PWM est faux au départ (Q24)

Q30 : *La valeur moyenne de la tension OUT12 augmente inversement proportionnellement à la tension VNI image de la consigne de vitesse du chariot.*

F) GESTION DE L'ORIENTATION DE LA CAMÉRA FP2

Q31 : *Astable*

Q32 : *a)* $T_{H1} = 0{,}69(R_1 + R2 + 2R_3).C_2$

b) $\alpha = \dfrac{t_h}{t_b + t_h} = \dfrac{R_1 + R_2 + R3}{R_1 + R_2 + 2.R_3}$

c) $T_{H1} = 0{,}69(10.10^3 + 3.3.10^3 + 2.220)2{,}2.10^{-6}$

$$\alpha = \frac{10 + 3.3 + 0.22}{10 + 3.3 + 2 \times 0.22}$$

$$\alpha = 0{,}984$$

$T_{H1} = 20{,}857ms$

Q33 : *Monostable*

Q34 : *Le monostable (1/2 IC1, R4, C3) générant le signal H2 est déclenché sur les fronts descendants H1 de l'astable (1/2 IC1, R1, R2, R3, C1).*

CORRIGE

Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

Q35 : *Le signal périodique CONS_V est généré sur les fronts descendants (H1) du monostable (R12, R8, P1, C5), sa modulation de largeur d'impulsion est obtenue en agissant sur le potentiomètre P1.*

Le signal périodique CONS_H est généré sur les fronts descendants (H2A) du monostable (R9, P2, C9), sa modulation de largeur d'impulsion est obtenue en agissant sur le potentiomètre P2.

Q36 : *La modulation de largeur d'impulsion des signaux Cons_V et CONS_H permet de commander la position des deux servomoteurs SERVO_V et SERVO_H. La position des servomoteurs est proportionnelle à la largeur d'impulsion de Cons_V et CONS_H.*

Q37 : a) *R5 et C7 réalisent une conversion front – impulsion. Ils génèrent 2 impulsions d'amplitudes et de signes contraires (la première de 5V à 0,6V, la deuxième de 5V à 9,4 V).*

b) *La diode D1 monté en parallèle avec R5 permet de supprimer une impulsion sur 2 (la deuxième). On peut ainsi déclencher le monostable (NE555) par un front descendant.*

Q38 :

	P1			P2		
	P1min	P1moy	P1max	P2min	P2moy	P2max
Valeur de P1 et P2 (en kΩ)	*0*	*5*	*10*	*0*	*5*	*10*
TConsV (en ms)	*1,25*	*1,51*	*1,768*			
TConsH (en ms)				*0,902*	*1,452*	*2,002*

Q39 : *- contrôler par un système à logique programmée (microcontrôleur)*

- double potentiomètres indépendants commandés par une interface série à 2 fils (bus I2C)

- précision (résolution de 1/256ième), usure moindre (pas de frottement mécanique)

- utilisable en mode écriture ou en mode lecture.

Q40 : *Potentiomètre -0 (écriture) 101010 01*

Potentiomètre -1 (écriture) 101010 10

Q41 : *Résolution = Rtotal / 256*

= 10.103 / 256

= 39,06 Ω

Q42 : *Position du curseur au milieu donc à 128(10) = 1000 000(2)*

Il faut 1,5s 128 / 256 = 128 x 39,06 = 5 K Ω

Q43 :

Nom du potentiomètre	Angle caméra	Largeur d'impulsion	Valeur du potentiomètre numérique	Valeur de l'octet de donnée correspondant
potentiomètre-1	**Horizontal de 30°C**	**TConsH =1,635 ms**	**6264 Ω**	**160(10) = 1010 000(2)**

CORRIGE