

BACCALAUREAT SCIENCES ET TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES

Spécialité génie électronique

Session 2002

Etude des systèmes techniques industriels

**SYSTEME D'EXTRACTION
DE PETROLE EN MER**

Partie électronique

- Questions et document réponse : C1 à C13 et CR1
- Documents annexes : CAN1 à CAN8

IEELMEJ

Bac STI G Electronique	Etude des systèmes techniques industriels	Partie Electronique	
------------------------	---	---------------------	--

La partie électronique s'intéressera aux fonctions FP3 « captage et conversion du débit », et FP7 « affichage des informations de fonctionnement ».

Ces deux parties sont indépendantes.

* Durées préconisées pour traiter chaque partie :

- 1^{ère} partie : 2H55
- 2^{ème} partie : 1H35

* On utilise, dans la 1^{ère} partie, des amplificateurs intégrés que l'on considérera comme parfaits.

* Les diodes seront idéalisées, en considérant une ddp (différence de potentiels) de seuil de 0,7 V.

1. Etude de FP3 : «Captage et conversion du débit ».

Dans toute cette étude, toutes les sous-parties sont indépendantes sauf le §1.10 « synthèse ».

Cette fonction a pour rôle de transformer l'information « débit d'eau polluée » en un mot binaire de 8 bits image de cette valeur.

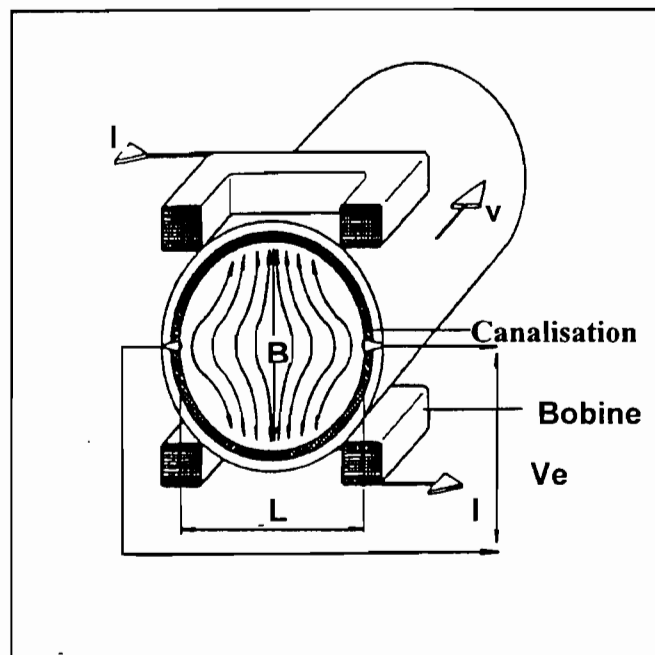
Au cours de cette étude seront abordés : le principe de la mesure, les solutions constructives et la méthode employée pour obtenir une bonne précision sur une large gamme de mesure.

1.1. Principe de fonctionnement.

Le principe retenu est celui du débitmètre électromagnétique.

Un champ magnétique est créé à l'intérieur de la canalisation. Le liquide en mouvement dans celle-ci induit une f.é.m. qui est captée par deux électrodes.

SCHEMA DE PRINCIPE DU DEBITMETRE



On a : $Ve = B \cdot L \cdot v$

- Ve : f.e.m force électromotrice en Volts.
- B : norme du champ magnétique en Teslas.
- L : distance entre les électrodes en mètres.
- v : vitesse du liquide en $m.s^{-1}$.

Ce principe a été retenu pour les raisons suivantes :

- La mesure ne dépend pas des caractéristiques du liquide (densité, viscosité ...),
- Pas de pièce en mouvement (pas d'usure),
- Grande résistance à la corrosion.

IEELMEJ

Le champ magnétique $\vec{B}$ est créé en faisant passer un courant dans une bobine. Le courant est bidirectionnel pour créer un champ magnétique alternatif ce qui élimine les risques de polarisation des électrodes.

On rappelle la formule liant la norme du champ magnétique $\vec{B}$ en fonction du courant I :

$$B = k \cdot I \quad \text{où } k \text{ est une constante.}$$

1.2. Principe de la mesure.

La DDP (différence de potentiels) V_e provenant des électrodes va être référencée par rapport à la masse, amplifiée de manière optimale puis convertie en un mot binaire de 8 bits.

Pour améliorer la précision, la mesure s'effectue en deux temps (principe du Dual Slope) :

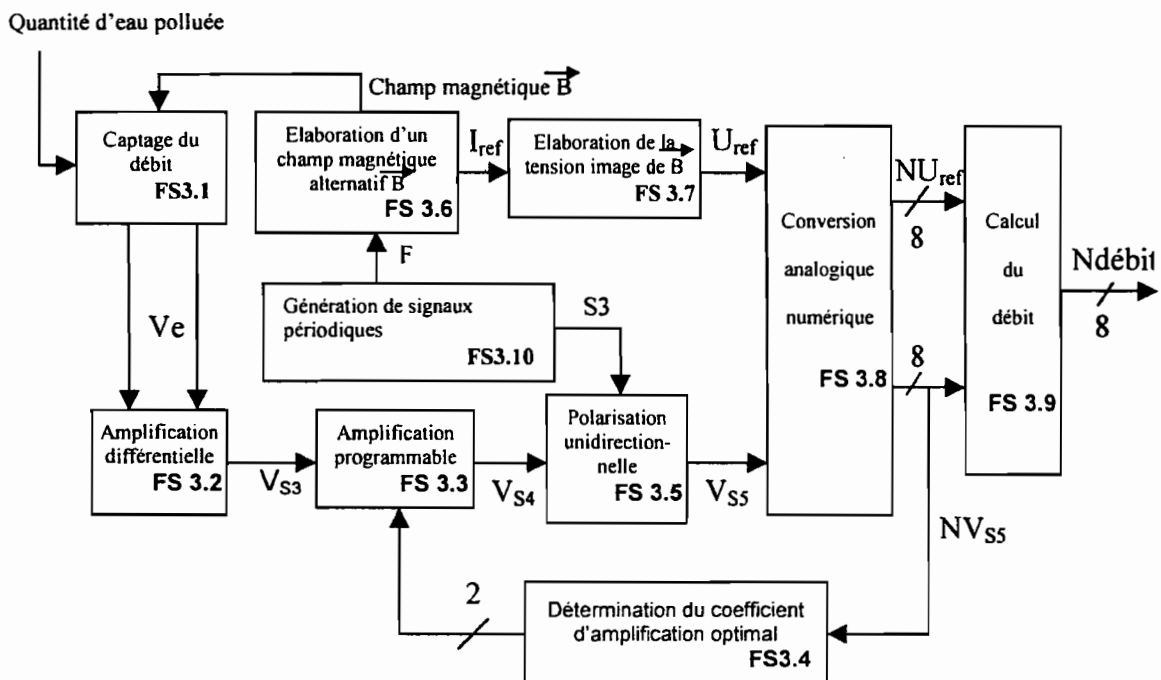
- le 1^{er} temps consiste à évaluer la tension V_e (en prenant le plus petit coefficient d'amplification),
- le 2^{ème} temps consiste à choisir un coefficient d'amplification optimal afin que la tension arrivant sur le convertisseur analogique numérique soit la plus grande possible tout en restant compatible avec les limites technologiques de ce dernier.

Le champ magnétique $\vec{B}$, intervenant de manière directe sur la valeur du débit, sera lui aussi mesuré pour obtenir un résultat le plus précis possible.

C'est un microcontrôleur qui assurera la gestion de la mesure et le calcul du débit en fonction des données mesurées et de constantes liées aux relations données précédemment.

Un étalonnage du débitmètre est nécessaire : un coefficient de correction (K_c) est calculé et mémorisé dans la mémoire du microcontrôleur.

1.3. Schéma fonctionnel de 2^{ème} degré.



Définition des fonctions secondaires :

FS3.1 : Captage du débit.

Son rôle est de transformer l'information « débit » en une différence de potentiels V_e image de cette information.

FS 3.2 : Amplification différentielle.

Son rôle est d'amplifier V_e captée par les électrodes et de la référencer par rapport à la masse du montage.

FS 3.3 : Amplification programmable.

Son rôle est d'amplifier de manière optimale le signal V_{S3} afin d'obtenir une tension V_{S4} qui soit la plus grande possible tout en restant compatible avec l'entrée du convertisseur, c'est-à-dire que sa valeur absolue maximale soit inférieure à 5 V. FS3.4 sélectionne l'une des quatre valeurs d'amplification.

FS3.4 : Détermination du coefficient d'amplification optimal.

Son rôle est de choisir l'amplification optimale parmi les quatre possibles en fonction de la 1^{ère} mesure.

FS 3.5 : Polarisation unidirectionnelle.

Son rôle est de rendre V_{S5} positive quel que soit le sens du champ magnétique $\vec{B}$.

FS 3.6 : Elaboration d'un champ magnétique alternatif $\vec{B}$.

Son rôle est de fournir un courant I_{bob} alternatif à partir d'une source continue et d'une commande F. Ce courant traverse une bobine placée de part et d'autre de la canalisation, et crée un champ magnétique $\vec{B}$ la traversant.

I_{ref} est la valeur absolue du courant traversant la bobine I_{bob} .

FS 3.7 : Elaboration de la tension image de $\vec{B}$.

I_{ref} est convertie en tension. Celle-ci est amplifiée puis filtrée pour donner une tension V_{ref} compatible avec l'entrée de FS3.8 « Conversion analogique numérique ».

FS 3.8 : Conversion analogique numérique.

Elle convertit les tensions U_{ref} et V_{S5} en deux mots binaires NU_{ref} et NV_{S5} .

FS 3.9 : Calcul du débit.

Le microcontrôleur calcule, à partir de NU_{ref} , de NV_{S5} et du coefficient K_c , le débit qui est donné sous forme d'un mot binaire de 8 bits ($N_{débit}$).

FS 3.10 : Génération de signaux périodiques.

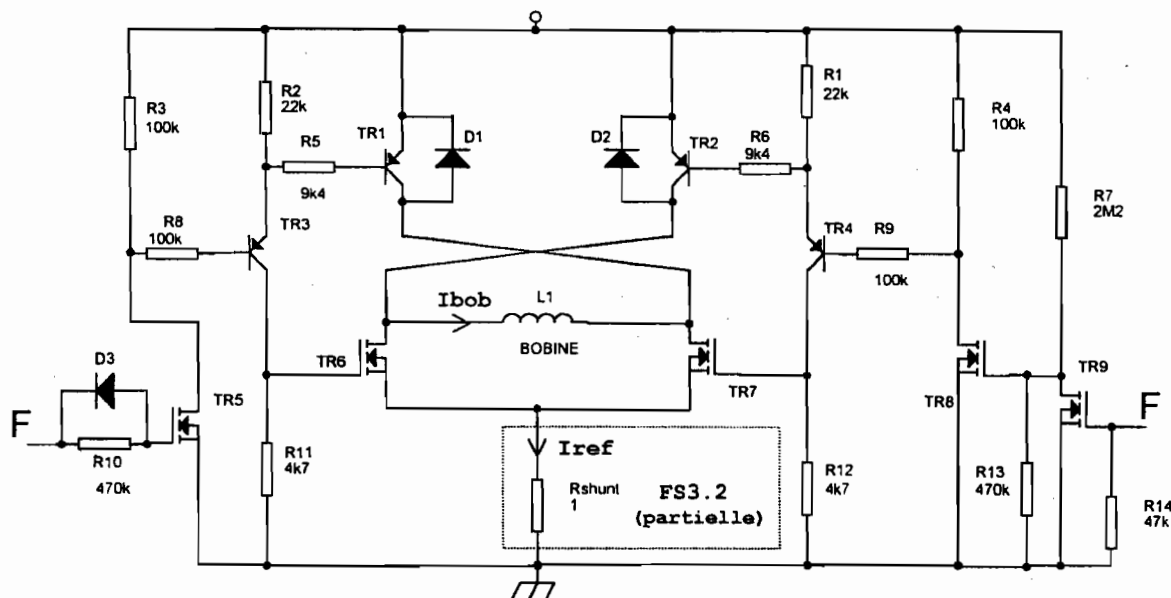
Elle génère deux signaux périodiques carrés d'une dizaine de hertz (F et S3).

1.4. Etude de FS 3.6 : Elaboration d'un champ magnétique alternatif $\vec{B}$.

On veut montrer que la structure suivante permet de générer un champ magnétique alternatif $\vec{B}$.

Schéma structurel

Valim = 30V



TR5 = TR6 = TR7 = TR8 = TR9 = BS170

TR1 = TR2 = TR3 = TR4 = BC470A

D1 = D2 = D3 = 1N4148

Résistance propre de la bobine : $R_{\text{bob}} = 340 \, \Omega$.

Q.1. Rappeler pourquoi il est nécessaire que le champ magnétique créé soit alternatif ?

Q.2. Donner la technologie et le type des transistors TR3 et TR5.

On donne la courbe caractéristique du transistor BS170 en annexe page CAN7.

Q.3. Sachant que les transistors fonctionnent en commutation, indiquer, dans le tableau 1 sur le document réponse à la page CR1, l'état des transistors (Notation $\rightarrow$ **B** : transistor bloqué ; **P** : transistor saturé ou transistor conducteur à résistance de canal nulle, selon le type de transistor).

Q.4. Compléter, sur le tableau 1 du document réponse 1 (page CR1), le signe du courant I_{bob} .

Q.5. Justifier alors que le champ magnétique $\vec{B}$ créé est alternatif.

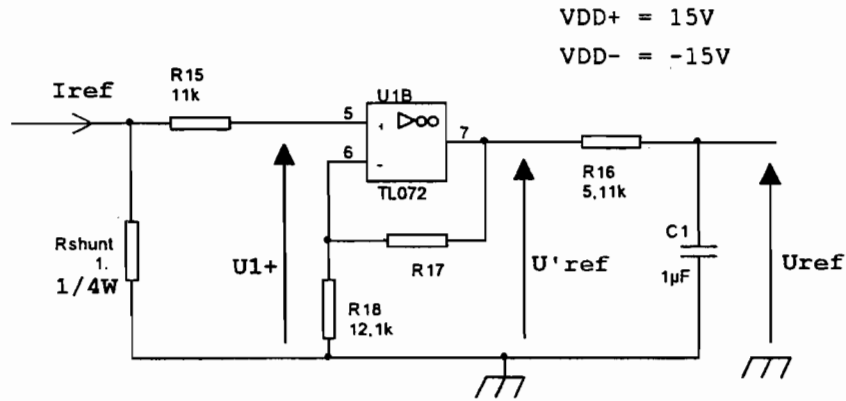
Q.6. Calculer la valeur maximale du courant I_{bob} lorsque TR2, TR7 sont dans l'état (**P**) et TR1, TR6 dans l'état (**B**) (on néglige les tensions V_{ECsat} , V_{DSon} et la tension aux bornes de Rshunt).

Q.7. Expliciter le rôle des diodes D1 et D2 (que protègent-elles et à quel instant jouent-elles leur rôle) ?

1.5. Etude de FS 3.7 : Elaboration de la tension image de $\vec{B}$.

On veut montrer que la structure utilisée permet de convertir le courant I_{ref} (produisant le champ magnétique B) en une tension proche de 5V (tout en restant inférieure) et absente de perturbations de fréquences élevées.

Schéma structurel



Q.8. Exprimer U_{1+} en fonction de I_{ref} et des éléments de la structure.

Q.9. Exprimer U'_{ref} en fonction de I_{ref} et des éléments de la structure.

On donne : $I_{refmax} = 90mA$

Q.10. Calculer R_{17} pour que la tension U'_{ref} reste inférieure ou égale à 5V.

Q.11. Choisir R_{17} dans la série E12 (donnée en annexe à la page CAN7) en expliquant votre choix.

Q.12. Justifier la valeur de la puissance de R_{shunt} .

Q.13. Indiquer la nature du filtre réalisé par R_{16} et C_1 . Calculer sa fréquence de coupure.

Q.14. Justifier le rôle du filtre ainsi réalisé.

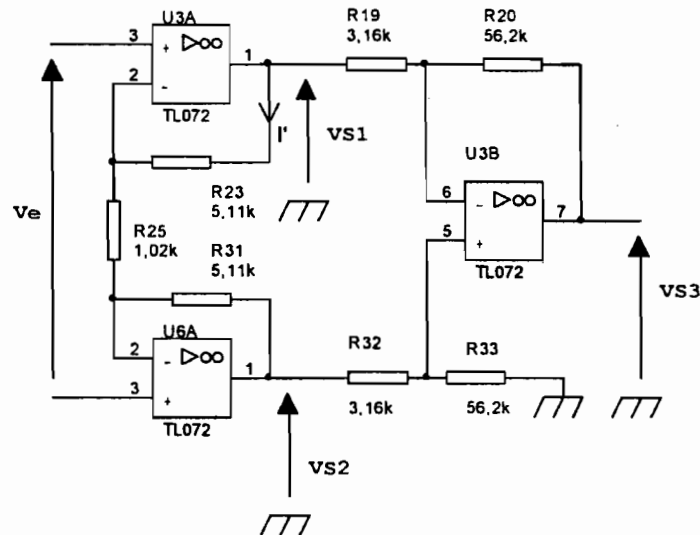
1.6. Etude de FS 3.2 : Amplification différentielle.

On veut montrer que la structure utilisée amplifie un signal sans référence commune en une tension référencée par rapport à la masse.

Schéma structurel

VDD+ = 15 V

VDD- = -15 V



Q.15. Exprimer littéralement V_e en fonction de R_{25} et I' .

Q.16. Exprimer littéralement $V_{S1} - V_{S2}$ en fonction de R_{23} , R_{25} , R_{31} et I' .

Q.17. En déduire que $V_{S1} - V_{S2} = K_1 \cdot V_e$.

$$\text{avec } K_1 = 1 + \frac{R_{23} + R_{31}}{R_{25}}$$

Calculer la valeur numérique de K_1 .

Q.18. Exprimer littéralement V^-_{U3B} (broche 6 de U3B) en fonction de V_{S1} , V_{S3} , R_{19} et R_{20} .

Q.19. Exprimer littéralement V^+_{U3B} (broche 5 de U3B) en fonction de V_{S2} , R_{32} et R_{33} .

Q.20. En déduire que $V_{S3} = K_2 \cdot (V_{S1} - V_{S2})$. On remarquera que $R_{19} = R_{32}$ et que $R_{20} = R_{33}$.

$$\text{avec } K_2 = - \frac{R_{20}}{R_{19}}$$

Calculer la valeur numérique de K_2 .

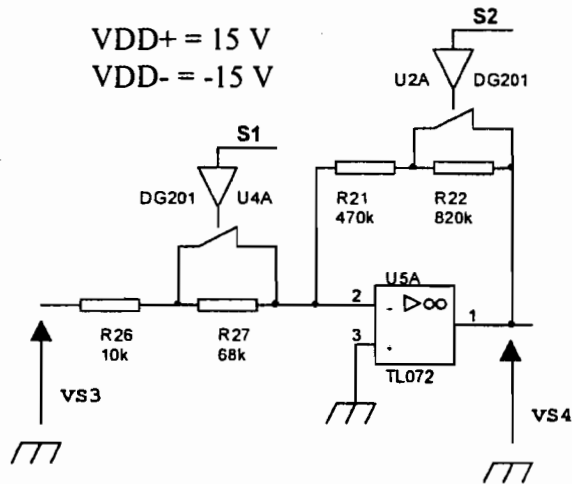
Q.21. Déduire des questions précédentes que $V_{S3} = K_3 \cdot V_e$.

Calculer la valeur numérique de K_3 .

1.7. Etude de FS.3.3 : Amplification programmable.

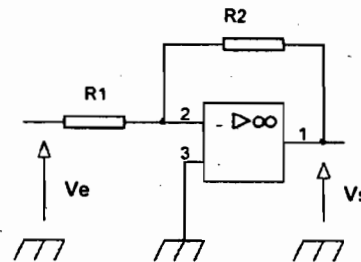
On veut montrer que cette structure permet d'obtenir quatre coefficients d'amplification différents dont on veut connaître les valeurs.

Schéma structurel



On rappelle pour cette structure :

$$V_s = - (R_2 / R_1) V_e$$



Q.22. Compléter le tableau 2 du document réponse 1 (page CR1) en donnant l'expression littérale de R1 et de R2 en fonction des éléments de la structure et de la résistance Rdson des interrupteurs analogiques.

Montrer que l'on peut négliger l'influence de la valeur de Rdson pour le calcul de R1 et R2 (consulter la documentation de l'interrupteur analogique à la page CAN4).

Q.23. Soient les constantes kS1 et kS2 qui peuvent prendre les valeurs « 0 » ou « 1 » selon la valeur logique des variables S1 et S2 associées aux interrupteurs analogiques.

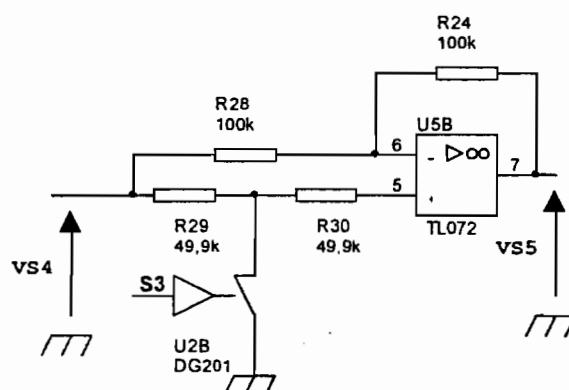
Montrer que $K_4 = V_{s4} / V_{s3}$ peut s'écrire $K_4 = - \frac{R_{21} + k_{S2} \cdot R_{22}}{R_{26} + k_{S1} \cdot R_{27}}$

Q.24. Compléter le tableau 3 sur le document réponse 1 (page CR1) en faisant apparaître les expressions littérales de $K_4 = V_{s4} / V_{s3}$ puis leur valeur numérique.

1.8. Etude de FS.3.5 : Polarisation unidirectionnelle.

On veut montrer que la structure ci-dessous permet d'obtenir une tension V_{s5} constamment positive quelle que soit la polarité de V_{s4} .

Schéma structurel



$$V_{DD+} = 15 \text{ V}$$

$$V_{DD-} = -15 \text{ V}$$

Q.25. Justifier pourquoi le changement de polarité est nécessaire ?

Pour $S3 = 0$:

Q.26. Donner la valeur de la tension aux bornes de R_{30} .

Q.27. Exprimer littéralement puis numériquement V_{S5} en fonction de V_{S4} .

Pour $S3 = 1$:

Q.28. Donner la valeur des tensions aux bornes de R_{29} et de R_{30} .

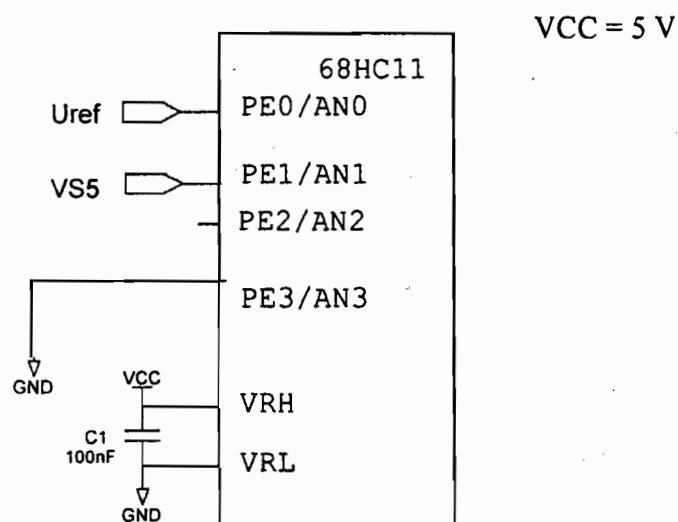
Q.29. Exprimer V_{S5} en fonction de V_{S4} .

Q.30. Déterminer l'état logique que doit présenter $S3$, en fonction de la polarité de V_{S4} , afin que la fonction FS35 soit remplie.

1.9. Etude de FS3.8 : Conversion Analogique Numérique.

On désire montrer comment cette structure est gérée afin de déterminer les mots binaires correspondant aux tensions d'entrée.

Schéma structurel partiel de la fonction.



La conversion analogique numérique est intégrée au microcontrôleur de type 68HC11E20 (voir documentation constructeur aux pages CAN1 à CAN3).

Q.31. Donner la résolution du convertisseur.

Q.32. Calculer le quantum du convertisseur, justifier votre réponse.

Q.33. Indiquer, d'après la documentation constructeur, le nom et l'adresse (en hexadécimal) du registre qui permet le contrôle du convertisseur.

Q.34. On donne ci-dessous les différents modes possibles de fonctionnement du convertisseur :

- *Conversion unique et à la suite des 4 canaux sélectionnés,*
- *Conversion répétitive, 4 fois de suite, d'un seul canal,*
- *Conversion répétitive et à la suite des 4 canaux sélectionnés,*
- *Conversion unique, 4 fois de suite, d'un seul canal.*

On demande d'associer à chacun de ces modes la combinaison correspondante des bits SCAN et MULT du registre de contrôle. (On présentera les résultats sous forme de tableau).

Q.35. En déduire le contenu de ce registre de contrôle pour effectuer une conversion unique des grandeurs analogiques associées aux entrées PE0 à PE3.

Q.36. Indiquer le nom et l'adresse (en hexadécimal) du registre où est stocké le résultat de la conversion de V_{S5} .

Q.37. Calculer le mot binaire récupéré si V_{S5} vaut 2,38V.

1.10. Synthèse.

On donne $|B| = 10^{-2} \text{ T}$, $v = 0,5 \text{ m/s}$ et $L = 40 \text{ mm}$

Dans le 1^{er} temps de la mesure de V_{S5} , le micro contrôleur positionne $S1 = 1$, $S2 = 0$ et $S3 = 0$.

Q.38. Dresser un tableau rappelant les valeurs trouvées pour les coefficients $K1$, $K2$, $K3$, $K4$.

Donner l'expression littérale de $V_{S5} = K \cdot V_e$ et la valeur numérique de K .

Q.39. Calculer V_e puis V_{S5} .

Q.40. Calculer le mot binaire récupéré après la conversion.

Une erreur de 1 LSB est systématique lors de la conversion. On calcule la précision de conversion par : $P\% = (1/N) \cdot 100$ ou N est le mot binaire.

Q.41. Calculer la précision sur la mesure obtenue.

Q.42. Déterminer alors l'amplification et la position de $S1$ et $S2$ que donnera la fonction FS3.4 lors du 2^{ème} temps de la mesure de V_{S5} .

Q.43. Calculer V_{S5} et le mot binaire après une nouvelle conversion.

Q.44. Calculer la nouvelle valeur de la précision.

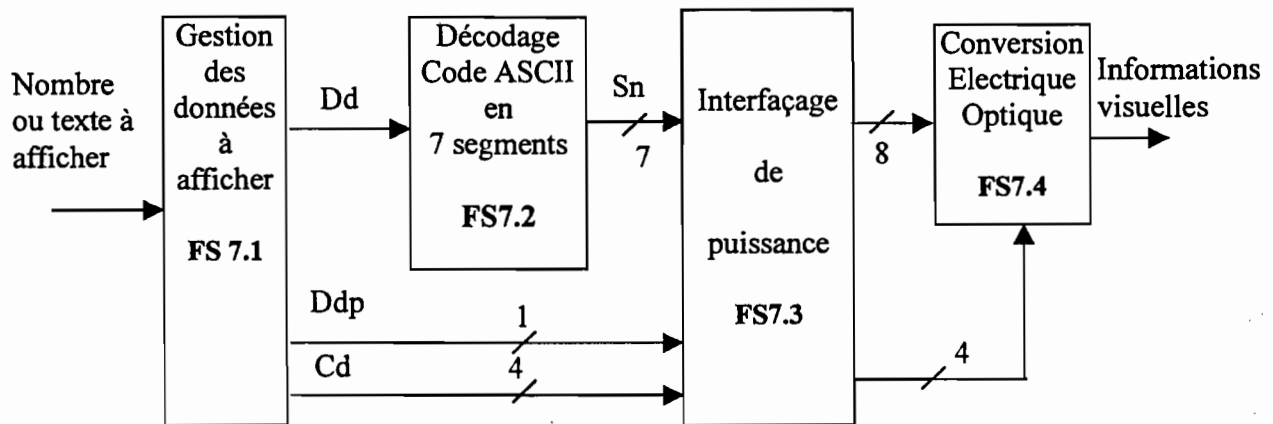
Q.45. Montrer l'intérêt du type de mesure "Dual Slope".

IEELMEJ

2. Etude de FP7 : Affichage.

Son rôle est de convertir les données à afficher en signaux lumineux compréhensibles par l'utilisateur. Un affichage multiplexé a été choisi pour la simplicité de la mise en œuvre matérielle, la gestion étant réalisée par logiciel.

2.1. Schéma fonctionnel de 1^{er} degré.



Description des fonctions secondaires :

FS7.1 : Gestion des données à afficher.

Son rôle est d'envoyer séquentiellement les codes ASCII (Dd) des chiffres, des lettres ou du point décimal des informations à afficher vers FS7.2 « décodage code ASCII en code 7 segments ». Elle élabore aussi la commande d'allumage des digits (Cd).

FS7.2 : Décodage Code ASCII / 7 segments.

Son rôle est de convertir le code ASCII de la donnée alphanumérique à afficher en commande d'allumage des segments (Sn).

FS7.3 : Interfaçage de puissance.

Permet de fournir la puissance nécessaire au bon fonctionnement des afficheurs.

FS7.4 : Conversion Electrique / Optique.

Son rôle est de convertir les signaux électriques en signaux lumineux visibles par l'opérateur.

2.2. Préliminaires.

Lors du calibrage du débitmètre, un débit très précisément connu est mesuré. Le technicien demande l'affichage de cette mesure. Dans le cas où la mesure est différente du débit connu, le technicien saisit la valeur du débit réel. La fonction traitement calcule alors la valeur de la constante de correction Kc qui sera utilisée pour les calculs ultérieurs de débit.

On rappelle que le micro contrôleur utilisé est de type 68HC11E20 et qu'il satisfait les fonctions FS7.1 et FS7.2.

2.3. Etude de FS7.1 : Gestion des données à afficher.

Les données sont stockées temporairement avant d'être traitées pour être affichées, puis remplacées par de nouvelles valeurs.

Q.46. Préciser le type de mémoire dans laquelle ces données sont stockées.

Q.47. Préciser le type de mémoire dans laquelle le programme est stocké.

Q.48. Indiquer quelle peut être la taille maximale, en nombre d'octets, du programme ?

La constante Kc est stockée en EEPROM dont l'adresse de départ est \$B600.

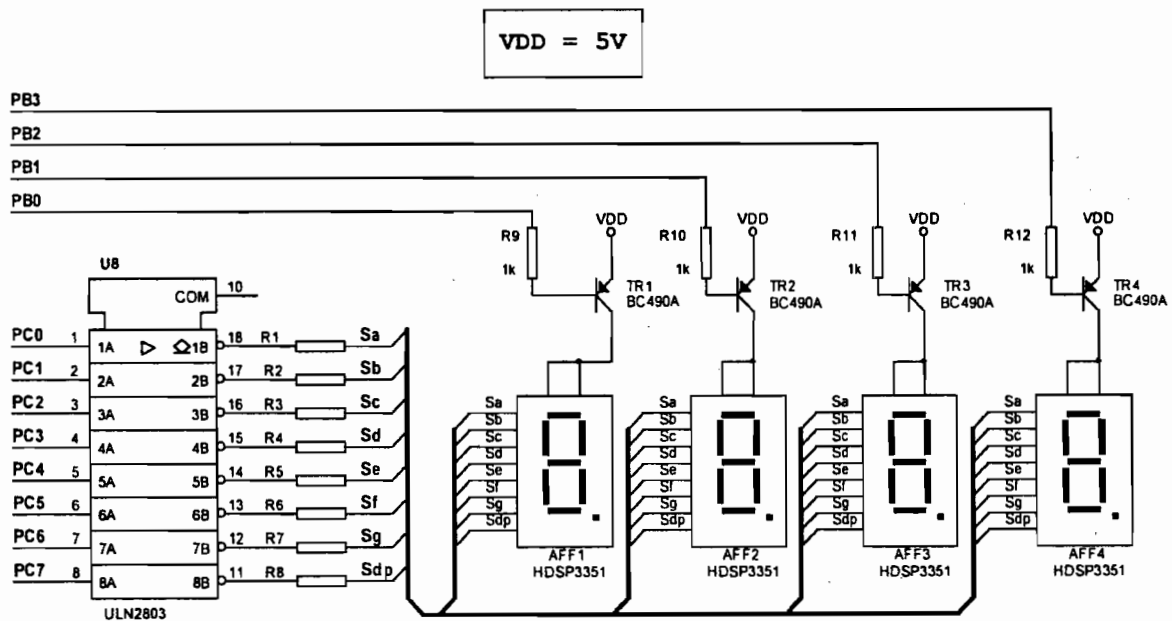
Q.49. Définir le terme EEPROM ?

Q.50. Indiquer la taille, en nombre d'octets, de cette mémoire dans le micro contrôleur utilisé ?

Q.51. Donner l'adresse de fin de la zone EEPROM.

2.4. Etude de FS7.3 : Interface de puissance et de FS7.4 : conversion Electrique / Optique.

Schéma structurel



Afficheurs à anodes communes, couleur rouge (HER)

- Q.52.** Décrire, sous une forme algorithmique, le principe général de l'affichage multiplexé.
- Q.53.** Caractériser le type de l'étage de sortie du circuit U8.
- Q.54.** Dessiner le schéma structurel partiel relatif à la maille contenant le segment « a » de AFF1 en repérant tous les composants et tensions rencontrés.
- Q.55.** En déduire les états logiques en sortie de U8(18) et PB0 pour que ce segment « a » s'allume.
- Q.56.** En vous aidant des chronogrammes de commandes d'allumage des afficheurs donnés en annexe (page CAN7) et sachant que la valeur moyenne doit être égale à 10 mA, justifier que l'intensité du courant traversant le segment « a » a pour valeur maximale 40 mA.
- Q.57.** Justifier le choix des afficheurs utilisés en vérifiant la compatibilité des intensités de courant données dans la documentation constructeur (CAN 8) et celles trouvées aux questions précédentes.
- Q.58.** En vous aidant des caractéristiques (valeurs typiques) des composants TR1, U8 et AFF8 définies dans la documentation constructeur (pages CAN5, CAN6, CAN7 et CAN8), déterminer la valeur du composant résistif R1.
- Q.59.** Déterminer l'intensité maximale du courant traversant le transistor TR1 lorsque tous les segments sont allumés.
- Q.60.** Montrer, par le calcul, que le transistor TR1 est saturé lorsque PB0 est à l'état bas et que tous les segments sont allumés. (on prendra $\beta = 140$ pour le transistor BC490A).
- Q.61.** Compléter le tableau 4 du document réponse 1 page CR1, en indiquant, pour chaque cas, quel caractère est affiché et sur quel afficheur. (La structure de l'afficheur vous est donnée en annexe à la page CAN7).

Tableau 1 (Q.3. et Q.4.)

	TR5	TR3	TR1	TR6	TR9	TR8	TR4	TR2	TR7	Signe Ibob
F = 0 (VF = 0V)										
F = 1 (VF = 5V)										

Tableau 2 (Q.22.)

S1	R1	S2	R2
0		0	
1		1	

Tableau 3 (Q.24.)

S1	S2	Expression littérale $K_4 = V_{S4} / V_{S3}$	Valeur numérique
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

Tableau 4 (Q.61.)

PC 7	PC 6	PC 5	PC 4	PC 3	PC 2	PC 1	PC 0	PB 3	PB 2	PB 1	PB 0	Caractère	Afficheur
0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0		
0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1		
0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1		
1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1		

BACCALAUREAT SCIENCES ET TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES

Spécialité génie électronique

Session 2002

Etude des systèmes techniques industriels

SYSTEME D'EXTRACTION DE PETROLE EN MER

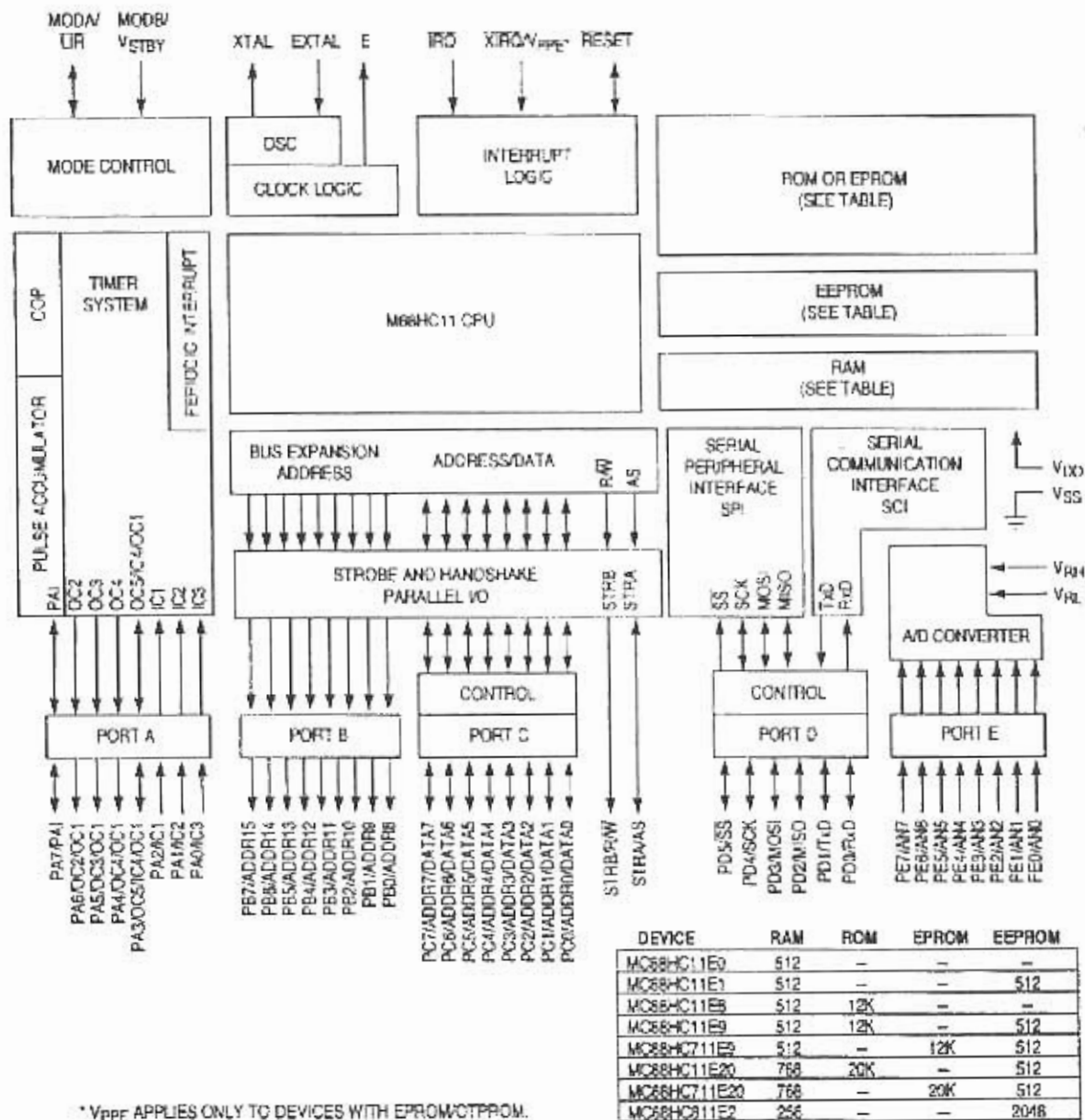
ANNEXES :

68HC11E20 (Partielle) :	CAN1 à CAN3
DG201 :	CAN4
BC490 :	CAN5
ULN2803 :	CAN6
HDSP 335X :	CAN8
Divers :	CAN7
• Structure d'un afficheur 7 segments • Série E12 • Caractéristique du BS170 • Chronogrammes de gestion de l'affichage multiplexé	

IEELMEJ

Bac STI G Electronique	Etude des systèmes techniques industriels	Partie électronique	
------------------------	---	---------------------	--

STRUCTURE INTERNE.



* VppE APPLIES ONLY TO DEVICES WITH EPROM/CTPROM.

SEE BLOCK

IEELMEJ

CONVERTISSEUR ANALOGIQUE / NUMERIQUE.**1. Présentation générale.**

Le convertisseur analogique numérique (CAN) contenu dans le 68HC11 est un convertisseur à approximations successives.

C'est un CAN sur 8 bits qui possède 8 entrées multiplexées. Il ne nécessite pas d'échantillonneur bloqueur externe car il utilise la technique de redistribution des charges. Le CAN peut être synchronisé sur l'horloge E interne ou sur un oscillateur RC externe. Le CAN contient quatre blocs fonctionnels: le multiplexeur, le convertisseur analogique numérique, la logique de contrôle, et le registre de résultat.

Une tension d'entrée égale à V_{RL} (tension de référence basse) donne \$ 00 et une tension d'entrée égale à V_{RH} (tension de référence haute) donne \$ FF (pleine échelle), sans indication de débordement. La tension d'entrée doit être inférieure à V_{RH} et référencée par rapport à V_{RL} .

2. Utilisation du CAN.**2.1 Utilisation en simple canal : MULT = 0**

Une seule entrée est convertie.

Il y a deux types d'utilisation en simple canal.

SCAN = 0 : le canal sélectionné est converti quatre fois consécutives. Le premier résultat est stocké dans le registre de résultat 1 (ADR1), et le quatrième résultat est stocké dans ADR4. Quand la quatrième conversion est finie, le processus est terminé jusqu'à ce qu'une nouvelle demande de conversion soit demandée dans le registre ADCTL.

SCAN = 1 : les conversions sont continues pour le canal choisi, aussi la cinquième conversion est emmagasinée dans le registre ADR1 (réécriture sur le premier résultat de conversion), la sixième conversion sur ADR2, etc.

2.2. Utilisation en multi-canal : MULT = 1

Un groupe de 4 entrées est converti.

SCAN = 0, un groupe de quatre canaux est converti à la suite. Le premier résultat est emmagasiné dans le registre de résultat 1 (ADR1), et le quatrième résultat est emmagasiné dans ADR4. A la fin de la quatrième conversion, toutes les activités de conversion sont stoppées jusqu'à ce qu'une nouvelle commande de conversion soit écrite dans le registre ADCTL.

SCAN = 1: les conversions continuent à être exécutées sur le groupe de canaux choisi les nouveaux résultats de conversion remplaçant les anciens dans les registres de résultat ADR[1 :4].

2.3. Registre de contrôle et d'état de conversion ADCTL.

Tous les bits de ce registre peuvent être lus ou écrits à l'exception du bit 7 qui est en lecture seule et le bit 6 qui est toujours à 0. Ecrire dans le registre ADCTL initie une conversion. Pour stopper une conversion en cours il faut réécrire dans ce registre ce qui aura pour effet de commencer une nouvelle conversion.

L'adresse de ce registre est donnée dans la figure ci-dessous.

Composition du registre ADCTL

	Bit 7	6	5	4	3	2	1	Bit 0	
\$1030	CCF	—	SCAN	MULT	CD	CC	CB	CA	ADCTL
RESET:	1	0	1	1	1	1	1	1	

CCF : Conversions Complete Flag

Indicateur d'état (lecture seule), ce bit est mis à 1 quand les quatre registres de résultat ADRn contiennent des résultats valides de conversion. Chaque fois le registre ADCTL est réécrit, ce bit est automatiquement remis à zéro et une nouvelle séquence de conversion est commencée. Dans le mode continu, CCF est mis à 1 au bout de la première séquence de conversion.

Bit 6 : non utilisé. Il est toujours à 0.

IEELMEJ

SCAN : Contrôle du mode Continu ou simple.

Quand ce BIT de contrôle est à 0, les quatre conversions demandées sont exécutées une fois pour remplir les quatre registres de résultat. Quand ce bit de contrôle est à 1, les conversions sont exécutées continuellement avec la mise à jour des registres de résultat quand des données deviennent disponibles.

MULT : Contrôle Multi-canal / Simple canal.

Quand ce bit est à 0, le CAN exécute quatre conversions consécutives sur le canal sélectionné par les bits CD à CA (bit [3:0] du registre ADCTL). Quand ce bit est à 1, le CAN est configuré pour exécuter une conversion sur chacun des quatre canaux sélectionnés. Un registre de résultat correspond alors à un canal.

CD:CA : Sélection des canaux CD à CA.

(Voir tableau ci-dessous) Quand le mode multi-canal est sélectionné (MULT = 1), seuls les bits CD et CC sont valides et précisent quel groupe de quatre canaux doit être converti.

Channel Select Control Bits	Channel Signal	Result In ADRx if MULT = 1
CD:CC:CB:CA		
0000	AN0	ADR1
0001	AN1	ADR2
0010	AN2	ADR3
0011	AN3	ADR4
0100	AN4	ADR1
0101	AN5	ADR2
0110	AN6	ADR3
0111	AN7	ADR4
10XX	Reserved	—
1100	V_{RH}^1	ADR1
1101	V_{RL}^1	ADR2
1110	$(V_{RH})/2^1$	ADR3
1111	Reserved ¹	ADR4

NOTES:

1. Used for factory testing

2.4. Registres de résultats ADR1 à ADR4.

Ces registres en lecture seule contiennent un résultat de conversion sur 8 bits. Ecrire sur ces registres n'a aucun effet. Les données dans les registres de résultat sont valable quand le CCF est à 1, indiquant qu'une séquence de conversion est terminée. Les adresses de ces registres sont données dans la figure ci-dessous.

\$1031	Bit 7	6	5	4	3	2	1	Bit 0	ADR1
\$1032	Bit 7	6	5	4	3	2	1	Bit 0	ADR2
\$1033	Bit 7	6	5	4	3	2	1	Bit 0	ADR3
\$1034	Bit 7	6	5	4	3	2	1	Bit 0	ADR4

QUADRUPLE INTERRUPTEUR (SPST) ANALOGIQUE CMOS

Caractéristiques

- Tension d'entrée jusqu'à + ou - 15V
- Faible courant de fuite : $I_{D(on)} = 0.1 \text{ nA}$
- Faible résistance à l'état fermé : $r_{DS(on)} = 115 \Omega$
- Tension d'alimentation pouvant atteindre 44V
- Compatible TTL et CMOS

Applications

- Commande de disque
- Système radar
- Système de communication
- Echantillonneur bloqueur

Description

Les DG201A et DG202 sont des quadruples interrupteurs analogiques unipolaires destinés à commuter des signaux sur une large gamme de tension d'entrée.

Le processus de fabrication assure à chacun d'eux des performances optimales : conduction bidirectionnelle quand ils sont fermés (ON). Quand ils sont ouverts (OFF) ils bloquent des tensions de 30V crête à crête avec une tension d'alimentation maximum de 44V.

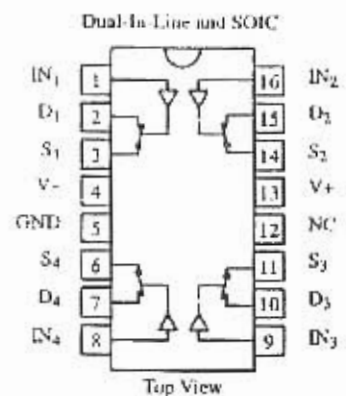
Ces deux composants sont différents par leur commande de commutation (voir table de vérité ci dessous).

Table de vérité

Logic	DG201A	DG202
0	ON	OFF
1	OFF	ON

Logic "0" $\leq 0.8 \text{ V}$
Logic "1" $\geq 2.4 \text{ V}$

DG 201A



Spécifications électriques

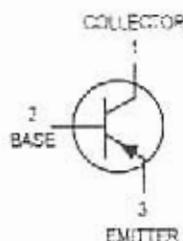
Parameter	Symbol	Test Conditions Unless Otherwise Specified $V_+ = 15\text{ V}$, $V_- = -15\text{ V}$ $V_{DN} = 2.4\text{ V}$, 0.8 V^1	Temp ^b	Typ ^c	A Suffix -55 to 125 °C		B, C, D Suffix		Unit
					Min ^d	Max ^d	Min ^d	Max ^d	
Analog Switch									
Analog Signal Range ^e	V_{ANALOG}		Full		-15	15	-15	15	V
Drain-Source On-Resistance	$r_{DS(on)}$	$V_D = \pm 10\text{ V}$, $I_S = 1\text{ mA}$	Room	115		175		175	Ω
			Full			250		250	
Source Off Leakage Current	$I_{S(off)}$	$V_S = \pm 14\text{ V}$, $V_D = \pm 14\text{ V}$	Room Full	± 0.02	-1 -100	1 100	-5 -100	5 100	nA
Drain Off Leakage Current	$I_{D(off)}$	$V_D = \pm 14\text{ V}$, $V_S = \pm 14\text{ V}$	Room Full	± 0.02	-1 -100	1 100	-5 -100	5 100	
Drain On Leakage Current	$I_{D(on)}$	$V_S = V_D = \pm 14\text{ V}$	Room Full	± 0.15	-1 -200	1 200	-5 -200	5 200	

Temp^b: Full: -40°C to +85°C, Room: +25°C

HELMET

High Current Transistors

PNP Silicon



BC490,A



CASE 29-04, STYLE 17
TO-18 (TO-226AA)

MAXIMUM RATINGS

Rating	Symbol	Value	Unit
Collector-Emitter Voltage	V_{CEO}	-80	Vdc
Collector-Base Voltage	V_{CBO}	-80	Vdc
Emitter-Base Voltage	V_{EBO}	-4.0	Vdc
Collector Current — Continuous	I_C	-0.5	Adc
Total Device Dissipation @ $T_A = 25^\circ\text{C}$ Derate above 25°C	P_D	625 5.0	mW mW/ $^\circ\text{C}$
Total Device Dissipation @ $T_C = 25^\circ\text{C}$ Derate above 25°C	P_D	1.5 12	Watt mW/ $^\circ\text{C}$
Operating and Storage Junction Temperature Range	T_J, T_{stg}	-55 to +150	$^\circ\text{C}$

THERMAL CHARACTERISTICS

Characteristic	Symbol	Max	Unit
Thermal Resistance, Junction to Ambient	$R_{\theta JA}$	200	$^\circ\text{C/W}$
Thermal Resistance, Junction to Case	$R_{\theta JC}$	93.3	$^\circ\text{C/W}$

ELECTRICAL CHARACTERISTICS ($T_A = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise noted)

Characteristic	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
----------------	--------	-----	-----	-----	------

OFF CHARACTERISTICS

Collector-Emitter Breakdown Voltage ⁽¹⁾ ($I_C = -10 \text{ mAdc}$, $I_E = 0$)	$V_{(BR)CEO}$	-80	—	—	Vdc
Collector-Base Breakdown Voltage ($I_C = -100 \mu\text{Adc}$, $I_E = 0$)	$V_{(BR)CBO}$	-80	—	—	Vdc
Emitter-Base Breakdown Voltage ($I_E = -10 \mu\text{Adc}$, $I_C = 0$)	$V_{(BR)EBO}$	-4.0	—	—	Vdc
Collector Cutoff Current ($V_{CB} = -60 \text{ Vdc}$, $I_E = 0$)	I_{CBO}	—	—	-100	nAdc

ON CHARACTERISTICS*

DC Current Gain ($I_C = -10 \text{ mAdc}$, $V_{CE} = -2.0 \text{ Vdc}$) ($I_C = -100 \text{ mAdc}$, $V_{CE} = -2.0 \text{ Vdc}$) ($I_C = -1.0 \text{ Adc}$, $V_{CE} = -5.0 \text{ Vdc}$)	h_{FE}	40 60 100 15	— — 140 —	— 400 250 —	—
--	----------	-----------------------	--------------------	----------------------	---

* Pulse Test: Pulse Width = 300 μs . Duty Cycle 2%.

Collector-Emitter Saturation Voltage ($I_C = -500 \text{ mAdc}$, $I_E = -50 \text{ mAdc}$) ($I_C = -1.0 \text{ Adc}$, $I_E = -100 \text{ mAdc}$)	$V_{CE(sat)}$	— —	-0.25 -0.5	-0.5 —	Vdc
Base-Emitter Saturation Voltage ($I_C = -500 \text{ mAdc}$, $I_E = -50 \text{ mAdc}$) ($I_C = -1.0 \text{ Adc}$, $I_E = -100 \text{ mAdc}$)	$V_{BE(sat)}$	— —	-0.9 -1.0	-1.2 —	Vdc

IEELMEJ

- _ Courant de collecteur jusqu'à 500mA
- _ Sortie haute tension
- _ Diodes de protection en sortie
- _ Entrées compatibles avec un grand nombre de technologie logique
- _ Applications : alimentation de relais ...

Description

Le ULN2803A est un réseau de transistor Darlington.

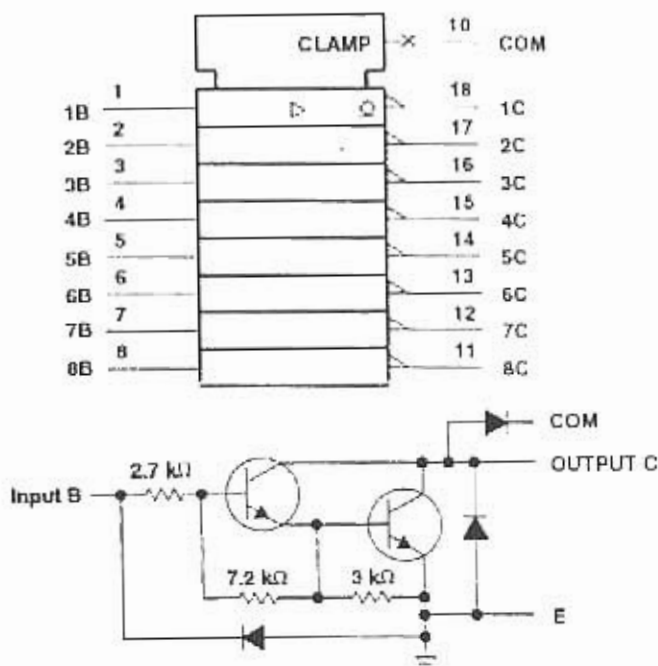
Il comporte 8 transistors NPN avec une diode sur chaque sortie pour la commutation de charges inductives. Le courant admissible dans chaque Darlington est de 500mA. Ces transistor peuvent être montés en parallèles pour pouvoir commuter un plus grand courant en sortie.

Les diverses applications sont la commande de relais, de lampes, d'afficheurs (à DEL ou à gaz).

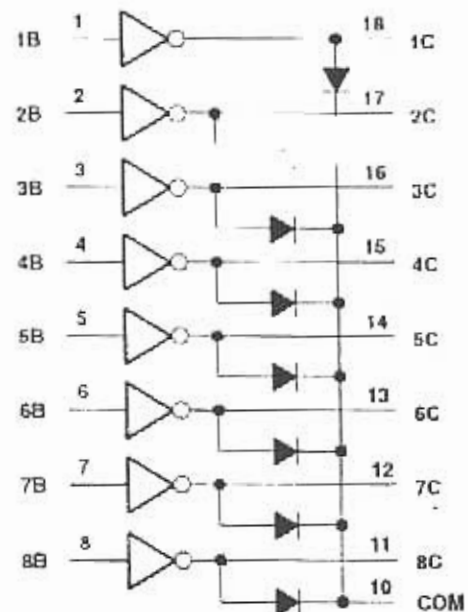
Le ULN2803A a une résistance de 2.7 k Ω en série avec la base de chaque transistor pour être relié directement avec les circuits logiques des familles TTL et CMOS.

Le ULN2803A est disponible en boîtier 18 broche DIL. La gamme de température de fonctionnement est -20°C à 85°C.

logic symbol†



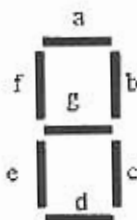
logic diagram (positive logic)



electrical characteristics at 25°C free-air temperature (unless otherwise noted)

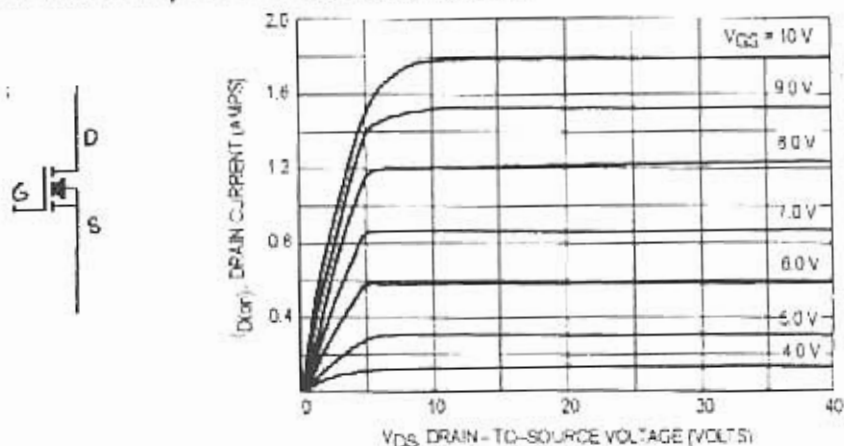
PARAMETER	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
I_{CEX} Collector cutoff current	$V_{CE} = 50 \text{ V}$, $I_I = 0$			50	μA
$I_{I(off)}$ Off-state input current	$V_{CE} = 50 \text{ V}$, $I_C = 500 \mu\text{A}$, $T_A = 70^\circ\text{C}$	50	65		μA
$I_{I(on)}$ Input current	$V_I = 3.85 \text{ V}$		0.93	1.35	mA
$V_{I(on)}$ On-state input voltage	$V_{CE} = 2 \text{ V}$, $I_C = 200 \text{ mA}$			2.4	V
				2.7	
				3	
$V_{CE(sat)}$ Collector emitter saturation voltage	$I_I = 250 \mu\text{A}$, $I_C = 100 \text{ mA}$		0.9	1.1	V
	$I_I = 350 \mu\text{A}$, $I_C = 200 \text{ mA}$		1	1.3	
	$I_I = 500 \mu\text{A}$, $I_C = 350 \text{ mA}$		1.3	1.6	

Afficheur 7 segments



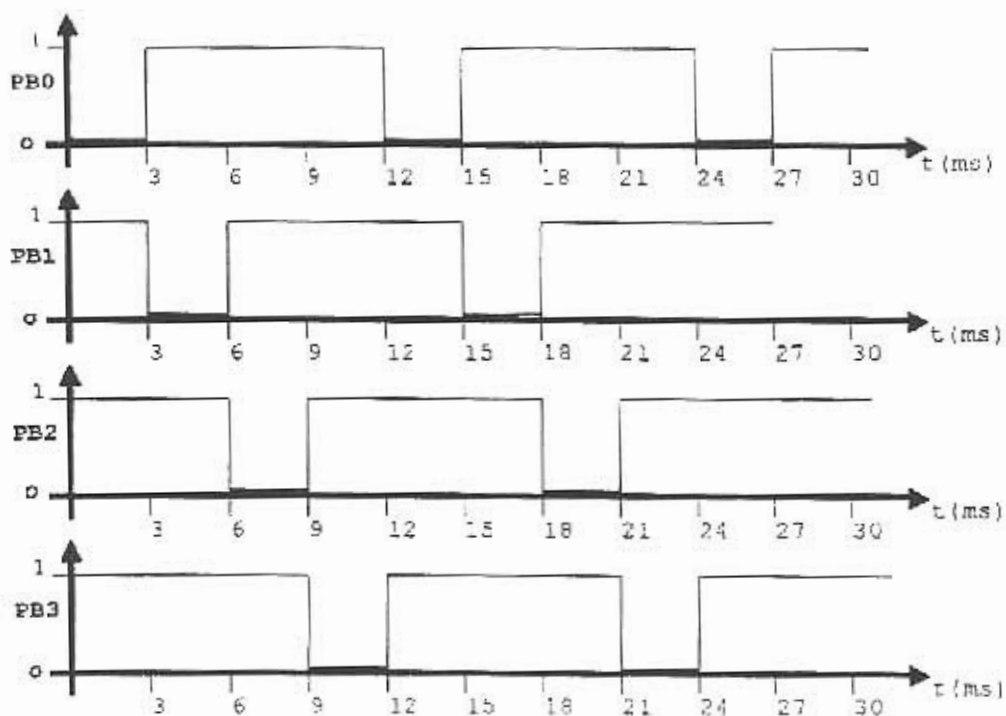
Série E12 : 10, 12, 15, 18, 22, 27, 33, 39, 47, 56, 68, 82

Caractéristique du transistor BS170



Chronogrammes de gestion de l'affichage multiplexé.

Commandes d'alimentation des afficheurs



IEELMEJ

AFFICHEUR 7 SEGMENTS à FAIBLE COURANT

Caractéristiques

- ✘ Faible consommation
- ✘ Taille au standard industriel
- ✘ Brochage standard
- ✘ Choix de la taille des chiffres : 7,6 mm (0.30 in), 10 mm (0.40 in), 10.9 mm (0.43 in), 14.2 mm (0.56 in), 20 mm (0.80 in)
- ✘ Choix des couleurs : AlGaAs Red, High Efficiency Red (HER), Yellow, Green
- ✘ Câblage aisé : Anode ou Cathode commune, Afficheur simple ou double, Point décimal à droite ou à gauche ; ±1 : Caractère de dépassement
- ✘ Adapté pour l'affichage multiplexé

Description

Ces afficheurs 7 segments à faible courant sont destinés aux applications nécessitant une faible consommation.

Ils sont testés et garantis pour de faibles courants (1mA possible pour une lumière satisfaisante).

Des afficheurs équivalents broche à broche sont disponibles en courant standard ou pour de haute luminosité ambiante.

Les afficheurs à courant standard sont disponibles dans toutes les couleurs et idéaux dans la plupart des applications.

Ces afficheurs sont adaptés pour les ambiances fortement lumineuses ou pour les longues chaînes d'affichage.

Absolute Maximum Ratings

Description	AlGaAs Red HDSP-A10X/B10X/ H10X/K12X/N10X/ F10X, G10X Series	HER HDSP-751X/ 335X/555X/ K70X Series	Yellow HDSP-A80X Series	Green HDSP-A90X Series	Units
Average Power per Segment or DP	37	52		64	mW
Peak Forward Current per Segment or DP	45				mA
DC Forward Current per Segment or DP	15 ⁽¹⁾	15 ⁽¹⁾			mA
Operating Temperature Range	-20 to +100	-40 to +100			°C
Storage Temperature Range	-55 to +100				°C
Reverse Voltage per Segment or DP	3.0				V
Lead Solder Temperature for 3 Seconds (1.60 mm [0.063 in.] below seating plane)	260				°C

Notes:

- Derate above 91°C at 0.50 mA/°C.
- Derate HER/Yellow above 80°C at 0.38 mA/°C and Green above 71°C at 0.31 mA/°C.

Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units	Test Conditions
V _f		1.6		V	I _f = 2 mA
		1.7			I _f = 5 mA
		2.1	2.5		I _f = 20 mA Pk

HEELMEJ

