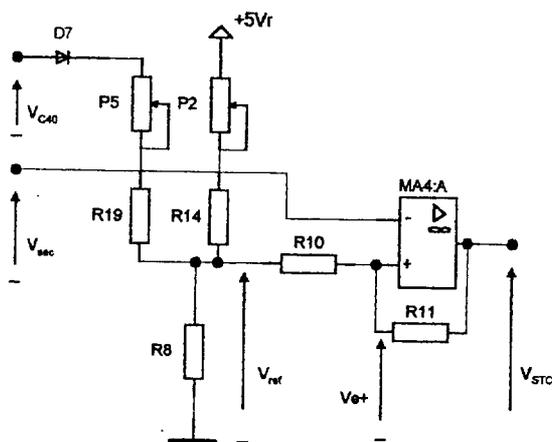


QUESTION N°10

Etude structurelle de FS33



Cette fonction permet de détecter un éventuel dépassement de température ambiante.

On donne :

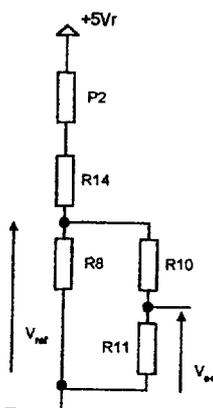
$$\begin{aligned} P2 &= 1k\Omega \\ P5 &= 3,2k\Omega \\ V_{C40} &= 0V \end{aligned}$$

- Expliquer pourquoi le courant dans la branche R19-P5 est nul ?

Le courant est nul dans cette branche car la diode D7 est alors en inverse

- $V_{STC} = 0V$

On obtient dans ce cas le schéma simplifié ci-dessous permettant de calculer V_{e+}



Calculer V_{e+} , sachant que $V_{ref} = 3,56V$:

$$V_{e+} = \left(\frac{R11}{R11 + R10} \right) V_{ref} = 3,5V$$

- $V_{STC} = 12V$

On démontre que dans ce cas, $V_{e+} = 3,7V$

Quelle est la particularité du comparateur constitué de MA4:A et R11 ? expliquer son rôle.

Ce comparateur est un TRIGGER DE SCHMITT.

Il permet d'avoir deux seuils de basculement (3,5 et 3,7 V dans notre cas) et éviter ainsi les risques d'instabilité au voisinage de la commutation.

Groupement Académique EST	Session 2001	CORRIGE	
BEP des métiers de l'électronique			Secteur A : industriel
Epreuve écrite EP1A	Durée : 2H	Coéf. : 2	Page 1 sur 1

QUESTION N°11

Etude structurelle de FS36

On se propose de déterminer les conditions nécessaires à l'entrée de FS36 pour autoriser l'alimentation de la résistance chauffante de l'incubateur

1) Condition sur les signaux de détection de Trop Chaud (STC) et Défaut Sonde (SDS).

Rappel :

$STC = 0$ indique que V_{sec} est supérieur au seuil Trop Chaud (3,70V ou 4,00V)

$SDS = 0$ indique que V_{sec} est inférieur au seuil Défaut de Sonde (1,00V)

□ Compléter le tableau suivant en choisissant parmi les deux choix possibles:

SDS	STC	Transistor $T1$	Bobine $R_{E1}:A$	Contact $R_{E1}:B$ et $R_{E1}:C$	Résistance chauffante
0	0	Bloqué	Non alimentée	Repos	Non alimentée
0	1	Bloqué	Non alimentée	Repos	Non alimentée
1	0	Bloqué	Non alimentée	Repos	Non alimentée
1	1	Saturé	Alimentée	Travail	Alimentée
		Bloqué / saturé	Alimenté / non alimentée	Repos / travail	Alimentée / non alimentée

□ Une de ces quatre combinaisons de SDS et STC est impossible à obtenir, laquelle ? pourquoi ?

La première combinaison ($SDS = STC = 0$) est impossible car V_{sec} ne peut pas être à la fois plus grand que 3,7V (ou 4,0 V) et inférieure à 1,0 V.

2) Condition sur le signal d'activation de chauffage CHAUFF.

□ Compléter le tableau suivant en choisissant parmi les deux choix possibles:

CHAUFF	Transistor $T2$	LED infra rouge de $RL1$	Phototriac de $RL1$	Résistance chauffante
0	Bloqué	Non alimentée	Bloqué	Non alimentée
1	Saturé	Alimentée	Passant	Alimentée
	Bloqué/saturé	Alimenté /non alimentée	Passant / bloqué	Alimentée /non alimentée

3) Synthèse

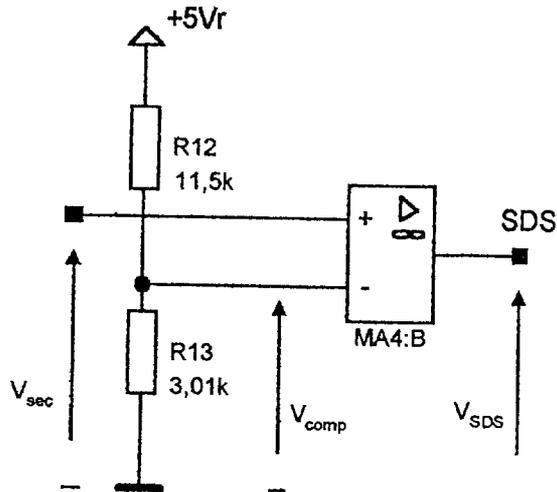
□ Pour que la résistance chauffante soit alimentée, il faut que $RL1$ et R_{E1} autorisent son alimentation. Quelle est la condition sur SDS, STC et CHAUFF pour que cette résistance chauffante soit alimentée ?

On doit avoir la triple condition $SDS = 1$ et $STC = 1$ et $CHAUFF = 1$ (donné page 19)

Groupement Académique EST	Session 2001	CORRIGE	
BEP des métiers de l'électronique			Secteur A : industriel
Epreuve écrite EPIA	Durée : 2H	Coéf. : 2	Page 1 sur 1

QUESTION N°12

Etude structurelle de FS34



Cette fonction permet de détecter un éventuel défaut de la sonde de température. Pour cela il faut comparer V_{sec} à un seuil correspondant à une température impossible à obtenir si la sonde est en bon état.

- Quel est le nom de la structure réalisée par MA4:B ?

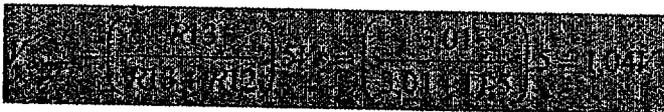
Cette structure est un comparateur

- Donner l'état logique de SDS et la ddp V_{SDS} en fonction de V_{sec} et de V_{comp}

1^{er} cas : $V_{sec} > V_{comp} \rightarrow SDS = 1 \rightarrow V_{SDS} = 12 \text{ V}$

2^{ème} cas : $V_{sec} < V_{comp} \rightarrow SDS = 0 \rightarrow V_{SDS} = 0 \text{ V}$

- Donner l'expression littérale V_{comp} , puis calculer sa valeur :



- A quelle température $T^{\circ}amb$ correspond le seuil de basculement calculé ci-dessus ?
(On rappelle que $V_{sec} = 0,1 \times T^{\circ}amb$)

Ce seuil de basculement correspond à une température ambiante de $10,4^{\circ}C$

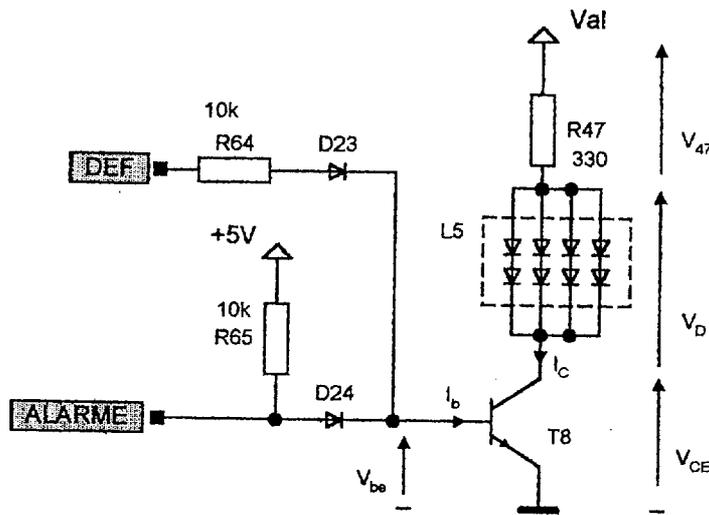
- Expliquer pourquoi le constructeur signale un "DÉFAUT DE SONDE" si $T^{\circ}amb$ est inférieur à ce seuil :

Le constructeur se base sur le fait qu'une $T^{\circ}amb$ inférieure à $10,4^{\circ}C$ est impossible à obtenir en fonctionnement normal de l'appareil dans un hopital (où il règne une T° au moins égale à $20^{\circ}C$). C'est pourquoi on peut affirmer que si $T^{\circ}amb < 10,4^{\circ}C$, cela s'explique obligatoirement par un défaut de sonde.

Groupement Académique EST	Session 2001	CORRIGE	
BEP des métiers de l'électronique			Secteur A : industriel
Epreuve écrite EP1A	Durée : 2H	Coéf. : 2	Page 1 sur 1

QUESTION N°13

Etude structurelle de FS93



Soit le schéma structurel partiel de FS93 :

$$Val = 8,7V$$

$$T8 = 2N2222$$

$$\beta = 150$$

$$V_{be0} = 0,7V$$

$$V_{CEsat} = 0,5V$$

L5 = pavé led rouges

$$V_D = 3,2 V$$

D23-D24 = diodes

$$U_{AK0} = 0,6 V$$

1) Compléter le tableau suivant en fonction des états des entrées « ALARME » et « DEF » en choisissant parmi les deux réponses proposées:

ALARME	DEF	D24	D23	Transistor T8	Pavé L5
0	0	bloquée	bloquée	bloqué	0
0	1	bloquée	passante	saturé	1
1	0	passante	bloqué	saturé	1
1	1	passante	passante	saturé	1
		Bloquée/passante	Bloquée/passante	Bloqué/saturé	1 = Allumé / 0 = Eteint

□ Quelle est la fonction logique réalisée par FS93 (L5 en fonction de ALARME et DEF) ?

FS93 réalisent une fonction OU : L5 s'allume si DEF=1 OU ALARME=1

2) On suppose que ALARME = 0 et DEF = 1 soit $U_{ALARME} = 0V$ et $U_{DEF} = 8 V$.

□ Calculer le coefficient de saturation K de T8 dans ce cas. Pour cela il faut calculer I_b et I_c :

$U_{ALARME} = 0 \rightarrow D24$ est bloquée $\rightarrow I_b$ est constitué uniquement du courant traversant R64

[Redacted area]

[Redacted area]

[Redacted area]

Groupement Académique EST	Session 2001	CORRIGE	
BEP des métiers de l'électronique		Secteur A : industriel	
Epreuve écrite EP1A	Durée : 2H	Coéf. : 2	Page 1 sur 1

QUESTION N°14

Documentations utiles : « Le protocole I2C » et le Data sheet du SAA1064 (page 5 et 6)

Programmation de FP2 (SAA1064)

- Donner le nom et le type (parallèle ou série) de la liaison qui permet de programmer le SAA1064 ?

Liaison I²C de type série.

- Citer le nom, le numéro et la fonction des broches qui permettent de configurer le SAA1064.

Broche 24 : SCL (Serial CLock) : signal d'horloge.

Broche 23 :SDA (Serial DAta) : signal de données

- Quel est le rôle des broches suivantes :

MX1 et MX2 : sorties multiplexées permettant de sélectionner l'afficheur.

(P16 à P9) et (P8 à P1) : Données définissant l'affichage.

- En mode « écriture », quelle est l'adresse I²C de MN2, de MN3 ? Expliquer votre réponse.

MN2 : adresse \$76 définie par la broche 1 (ADR) mise à VCC .

MN3 : adresse \$70 définie par la broche 1 (ADR) mise à VEE (0 volt)

- En mode « Ecriture », de combien a-t-on besoin de bits d'information pour programmer complètement le SAA1064 ?

7 x 8 Bits de données + 1 stop + 1 start + 7 acquittements = 65 bits.

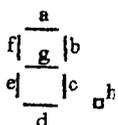
- Dans le mot de contrôle du format I²C permettant de programmer le SAA1064, indiquer la fonction des bits C6, C5, C4.

C6, C5, C4 définissent la valeur du courant de sortie destiné à alimenter les afficheurs.

- Quelle est la valeur du courant de sortie lorsque (C6 C5 C4)=(1 1 0) ?

I_{sortie} = 6mA + 12 mA = 18 mA

- En vous aidant du tableau ci-dessous, donner la valeur hexadécimale du registre « data digit 1 » pour visualiser sur l'afficheur 7 segments le message « 3 ».



Code	Segment	Code	Segment
\$01	a	\$10	e
\$02	b	\$20	f
\$04	c	\$40	g
\$08	d	\$80	h

Data digit 1 = \$ 4F

Groupement Académique EST	Session 2001	CORRIGE	
BEP des métiers de l'électronique			Secteur A : industriel
Epreuve écrite EP1A	Durée : 2H	Coéf. : 2	Page 1 sur 1

QUESTION N°15

Programmation de FS14 (PAL)

- Citer un des avantages liés à l'utilisation d'un PAL pour réaliser un décodage d'adresse.
Le PAL limite le nombre de circuits intégrés, simplifie le routage du CI et diminue le coût de la carte électronique.

- Que signifie P A L 16 L 8

P = Programmable

A = Array

L = Logic

16 = 16 entrées (10 entrées + 6 réinjectées)

L = sorties actives sur l'état bas

8 = 8 sorties

- Ce composant est-il programmable plusieurs fois ? justifier votre réponse..

Un PAL n'est programmable qu'une seule fois car sa programmation s'effectue par destruction de micro-fusibles.

On se propose de programmer l'équation de TC_40 (voir dossier) sur le diagramme logique de MN13 (page 2). Pour cela, effectuer les 4 opérations suivantes :

- En utilisant le théorème de « De Morgan », écrire l'équation de TC_40 sous forme d'association de OU logique.

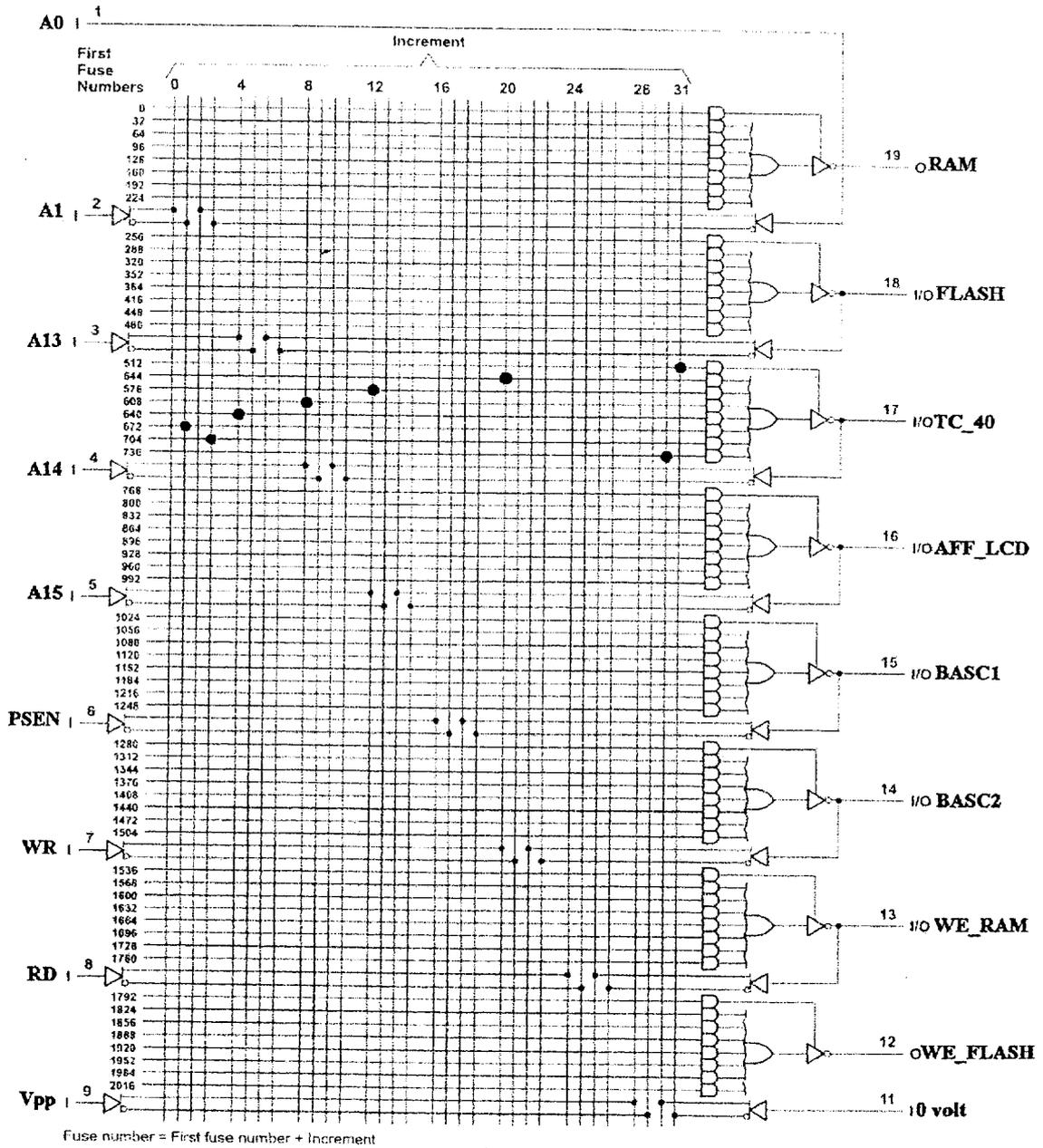
$$TC_{40} = \overline{WR + A15 + A14 + A13 + A1 + A0}$$

- Sur le diagramme logique de MN13, placer les 6 connexions à effectuer pour programmer la sortie TC_40.
- Sur le diagramme logique de MN13, valider la 7^{ème} entrée de la cellule « OU » par un niveau 0. (utiliser le signal issu de la broche 11).
- Sur le diagramme logique de MN13, placer la connexion qui permet de valider la sortie TC_40.

Groupement Académique EST	Session 2001	CORRIGE	
BEP des métiers de l'électronique		Secteur A : industriel	
Epreuve écrite EP1A	Durée : 2H	Coéf. : 2	Page 1 sur 2

TIBPAL16L8-25C
TIBPAL16L8-30M
LOW-POWER HIGH-PERFORMANCE IMPACT™ PAL® CIRCUITS
SRPS020 - D3397, FEBRUARY 1994 - REVISED MARCH 1992

logic diagram (positive logic)



TEXAS INSTRUMENTS
POST OFFICE BOX 655303 • DALLAS, TEXAS 75265

5

Groupement Académique EST	Session 2001	CORRIGE	
BEP des métiers de l'électronique		Secteur A : industriel	
Epreuve écrite EP1A	Durée : 2H	Coéf. : 2	Page 2 sur 2

QUESTION N°16

Décodage d'adresses

- Donner le repère et la référence du circuit qui permet de réaliser le décodage d'adresse.
Repère = MN13. Référence = 16L8.
- Indiquer le repère des composants qui peuvent être sélectionnés par le PAL ainsi que leur ligne de sélection correspondante ?
MN8 (RAM) ; MN9 (FLASH) ; MN10 (AFF_LCD) ; MN1 (TC_40) ; MN11 (BASC2) ; MN12 (BASC1).

On se propose d'étudier l'espace mémoire occupé par la RAM (MN8).

- Compléter le tableau mémoire de ce composant.

Circuit	adresse	A15	A14	A13	A12	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	Adresse
RAM 6116	haute	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	\$ 5FFF
	basse	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	\$ 4000

- Déterminer l'espace mémoire réalisé par le décodage de MN8 (donner votre résultat en Koctets).
Espace mémoire = (\$5FFF - \$4000) = \$1FFF = 8 Koctets.
- A l'aide de du schéma structurel, déterminer la capacité mémoire de MN8 (donner votre résultat en Koctets).
MN8 possède 11 lignes d'adresse, sa capacité est de $2^{11} = 2$ Koctets
- Comparer l'espace mémoire de décodage avec la capacité mémoire de MN8 de ce même circuit.
L'espace mémoire de décodage (8 Koctets) > Capacité mémoire de MN8 (2 Koctets).
- Montrer en donnant un exemple que 2 adresses différentes de décodage (exprimées en hexadécimal) peuvent sélectionner le même espace mémoire de MN8.
\$4000 et \$5000 sélectionnent l'adresse basse de MN8 (\$000).

Groupement Académique EST	Session 2001	CORRIGE	
BEP des métiers de l'électronique			Secteur A : industriel
Epreuve écrite EP1A	Durée : 2H	Coéf. : 2	Page 1 sur 1

QUESTION N°17

Programmation de FS72 (LTC 1090).

On étudie ici le fonctionnement du convertisseur analogique/numérique MA6 tel qu'il est configuré dans le thème.

On étudie ici le fonctionnement du convertisseur MA6.

- Quel est le rôle du signal SCLK ?
SCLK est un signal d'horloge qui permet de synchroniser le transfert de données sur les lignes Din et Dout.
- Quelle information transmet Dout ?
Dout transmet au microprocesseur le résultat de la conversion Numérique/analogique.
- Quelle est la longueur du mot Dout ? En déduire l'état des bits 1 et 0 du registre de contrôle.
Dout est un mot de 10 bits. Le bit 1 du registre de contrôle sera mis à « 0 » et le bit 0 à « 1 ».
- Quel type d'informations transmet Din ?
Din transmet à MA6 le mot de 8 bits qui permet de programmer la prochaine conversion.
- Au regard du schéma structurel et plus particulièrement du câblage de MA6, donner le mode de fonctionnement (unipolaire/bipolaire) du convertisseur ? Justifier votre réponse.

Le mode de fonctionnement est unipolaire car la broche 14 (Vref-) est à la masse.

- En déduire l'état du bit 3 du registre de contrôle.
Le bit 3 du registre de contrôle = « 1 ».
- Lors du transfert du résultat de la conversion vers MN5, quel bit (MSB ou LSB) est transmis en premier ? En déduire l'état du bit 2 du registre de contrôle.
C'est le MSB qui est transmis en premier. Le bit 2 du registre de contrôle = « 1 ».

En utilisant les configurations précédentes, on désire convertir numériquement la ddp image de la température ambiante.

- Après avoir défini l'état des bits 4 et 5 du registre de contrôle, donner la valeur de ce registre en Hédadécimal.

Registre de contrôle = \$ CD.

Groupement Académique EST	Session 2001	CORRIGE	
BEP des métiers de l'électronique		Secteur A : industriel	
Epreuve écrite EP1A	Durée : 2H	Coéf. : 2	Page 1 sur 1

QUESTION N°18

Notions de mémoires, bus et capacités.

1) Etude du composant MN7.

MN7 est une mémoire morte (Eprom) de référence 27C256.

- Que signifie EPROM ?
Erasable Programmable Read Only Memory.
- Quelle est la différence entre une EPROM et une EEPROM ?
L'EPROM est effaçable au UV ; l'EEPROM s'efface électriquement.
- Quel est le bus bidirectionnel de MN7 ?
C'est le bus de données.
- Quel est le bus unidirectionnel de MN7 ?
C'est le bus d'adresse.
- Quelle est la fonction de la broche 1 de MN7 ?
La broche 1 correspond à Vpp utilisée uniquement lors de la programmation de la mémoire.
- En vous aidant du nombre de bits d'adresse et de données de MN7, donner la capacité de ce composant en bits et Koctets.
Capacité = $2^{na} \times nb \text{ bits}$ Pour MN7 : capacité = $2^{15} \times 8 = 262144 \text{ bits}$.

2) Etude de MN8.

MN8 est une mémoire vive statique (SRam) de référence 6116.

- Que signifie RAM ?
Random Access Memory
- Quelle est la capacité de cette mémoire ? (en bits et Koctets)
Capacité = $2^{11} \times 8 = 16384 \text{ bits}$ = $2 \times 1024 \times 8 = 2 \text{ Koctets}$.
- Expliquer la différence entre une mémoire morte et une mémoire vive ?
A l'inverse de la mémoire morte, la mémoire vive perd son contenu lors d'une coupure d'alimentation.

Groupement Académique EST	Session 2001	CORRIGE	
BEP des métiers de l'électronique			Secteur A : industriel
Epreuve écrite EP1A	Durée : 2H	Coéf. : 2	Page 1 sur 1

QUESTION N°19

Chronogrammes de FP8 (décodage clavier)

- Quelle est la fonction de (R58,C29) et (R59, C30) ?

Ces ensembles R,C fixent une ddp sur col1 et col2 lorsque MN11 est en sortie haute impédance.

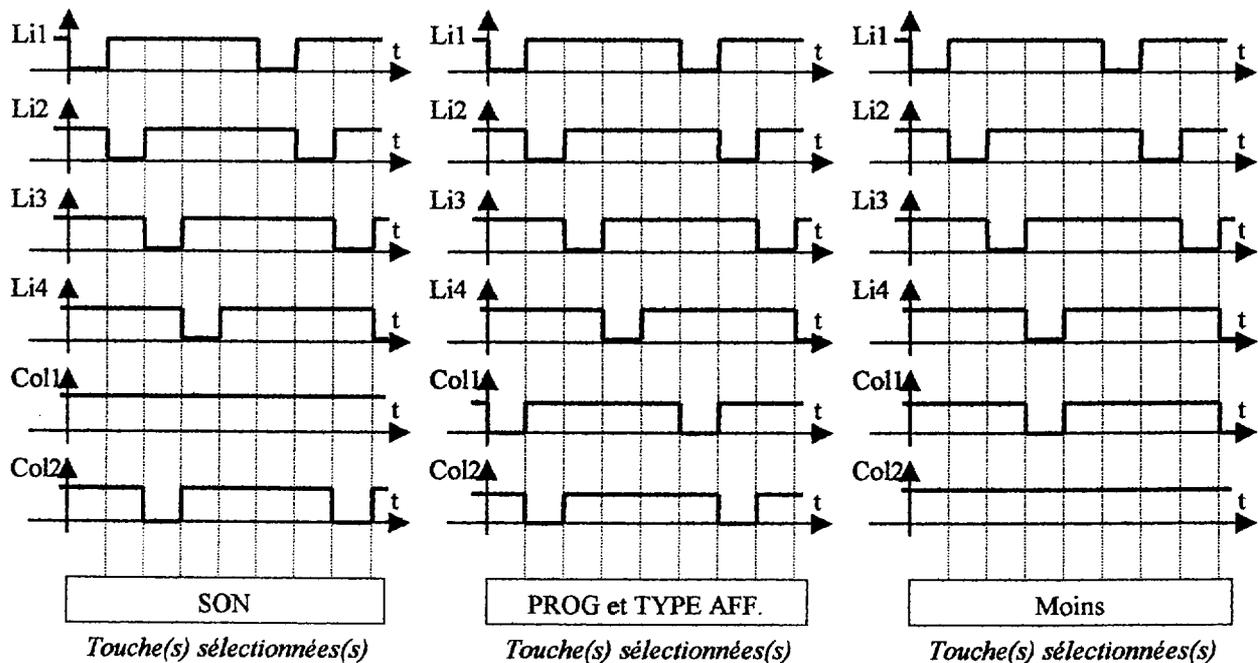
- Col1 et Col2 sont elles des informations qui proviennent du microprocesseur ou sont elles lues par le microprocesseur ?.

Col1 et col2 sont lues par le microprocesseur.

- Li1 à Li4 sont elles des informations qui proviennent du microprocesseur ou sont elles lues par le microprocesseur ?.

Li1 à Li4 sont générées par le microprocesseur.

- En fonction des chronogrammes Li1 à Li4 et Col1, Col2 déterminées la ou les touches du clavier enfoncées.



Groupement Académique EST	Session 2001	CORRIGE	
BEP des métiers de l'électronique			Secteur A : industriel
Epreuve écrite EP1A	Durée : 2H	Coéf. : 2	Page 1 sur 1

QUESTION N°20

On se propose d'étudier la structure réalisée par FS71 et constituée de MA1 :B, R29, R34, R41, R42, R43, D8, D9, D11, C6, C8, C38.

Etude structurelle de FS71 (écrêteur)

- Pour chaque signal d'entrée de FS71, donner la valeur maximale possible de leur ddp.
(On utilisera uniquement l'aspect technologique en supposant que les AIL sont parfaits)

V_{sec} : ddp max = +12v ; V_{amb} : ddp max = +12v ; V_{cut} : ddp max = +12v

- Comment nomme t-on le montage réalisé autour de MA1 :B ?

MA1:B est monté en suiveur.

- Donner l'expression de la ddp (notée V_s) en sortie de MA1 :B en fonction de R34, R39 et V_{ref} . Réaliser l'application numérique.

$V_s = (R34 \times V_{ref}) / (R34 + R39)$; Application numérique : $V_s = 4.1$ volts

Etude de l'adaptation de ddp entre V_{sec} et V_0 .

- Si $V_{sec} = 0$ volt, la diode D8 conduit-elle ? Quelle est alors la valeur de la ddp V_0 ?

La diode D8 est bloquée. $V_0 = 0$ volt.

- Si $V_{sec} = +12$ volts, la diode D8 conduit-elle ? Quelle est alors la valeur de la ddp V_0 ?

La diode D8 conduit. $V_0 = V_{diode} + V_s = 0.6 + 4.1 = 4,7$ volts.

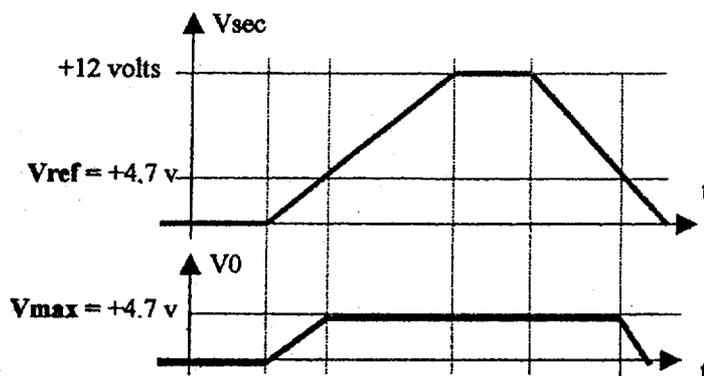
- En déduire la valeur maximale possible en V_0 .

$V_{0max} = 4,7$ volts correspondant à la valeur maximale de V_{sec} soit +12 volts.

- Cette valeur est-elle compatible avec le niveau maximal admissible à l'entrée de MA6 défini par sa tension d'alimentation ? Expliquer votre réponse.

Cette valeur est compatible car $V_{0max} < 5$ volts = niveau maximal admissible à l'entrée de MA6

- Compléter le diagramme temporel de V_0 en fonction de V_{sec} (renseigner V_{ref} et V_{max}).



Groupement Académique EST	Session 2001	CORRIGE	
BEP des métiers de l'électronique		Secteur A : industriel	
Epreuve écrite EP1A	Durée : 2H	Coéf. : 2	Page 1 sur 1