

EXAMEN DU BEP ELECTRONIQUE

EPREUVE EP3

DOSSIER ELEVE

QUESTIONNAIRE

THEME1
TECHNOLOGIE DES C.M.S ET
ANALYSE FONCTIONNELLE DU
SYSTEME

En vous référant à la partie “ Technologie des C.M.S ”, répondez aux questions suivantes:

- ⇒ Quelles sont les différences essentielles entre le montage en surface et le montage par insertion ?
- ⇒ Mettez en évidence les principaux avantages liés à l'utilisation des C.M.S.
- ⇒ Quelles sont les différentes étapes, dans l'ordre chronologique, nécessaires à l'équipement de cartes en C.M.S ?

En vous référant à l'étude fonctionnelle du système, répondez aux questions suivantes:

- ⇒ Quels sont les éléments d'une chaîne de montage de C.M.S ?
- ⇒ Précisez le rôle ou la fonction de chacun de ces éléments.

THEME 2 ANALYSE FONCTIONNELLE DE LA MACHINE DE REPORT ET DE FP7
--

En vous référant à l'analyse fonctionnelle de l'objet technique répondez aux questions suivantes:

- ⇒ Décrivez la fonction d'usage de la machine de report.
- ⇒ Décrivez en quelques lignes le processus de fonctionnement de la machine de report qui permet d'obtenir une carte équipée en C.M.S en sortie.
- ⇒ A quels déplacements sont associés les axes X, Y, Z et θ ?

En vous référant à l'analyse fonctionnelle de deuxième degré de FP7 répondez aux questions suivantes:

- ⇒ Quelles sont les fonctions secondaires associées au traitement de l'information "consigne de vitesse de translation de la tête de préhension" sur l'axe Z ?
- ⇒ Pour chacune de ces fonctions secondaires:
 - repérer les entrées / sorties
 - définir pour chacune d'elle les caractéristiques (forme, amplitude ...) du signal associé et précisez la grandeur électrique support de l'information véhiculée.

THEME 3
ETUDE DE LA PARTIE OPERATIVE, DETERMINATION
DE α , RAPPORT CYCLIQUE DE V_{pp} ET
DETERMINATION DE U_c (FS7.2, FS7.3, FS7.11)

PRESENTATION DE L'ETUDE

L'objectif terminal de cette étude est de montrer que la valeur 010000 codée en binaire du mot C_v , élaboré par la structure microprogrammée, permet d'obtenir une vitesse de rotation de 1500 tours/minute du moteur réalisant la translation de la tête de préhension suivant l'axe Z.

Votre travail sera terminé lorsque vous aurez montré que la valeur de U_c nécessaire pour l'obtention de la vitesse de rotation du moteur désirée ne présente qu'un écart inférieur à 10 % avec la valeur de U_c élaborée à partir du mot binaire C_v .

- ♣ Pour déterminer la valeur de U_c élaborée à partir de C_v , il faut déterminer V_{vc} et V_{vr} .
- ♣ Pour déterminer V_{vc} il faut déterminer la relation liant C_v à V_{vc} .
- ♣ Pour déterminer la valeur de la différence de potentiel U_c , il faut déterminer les caractéristiques des signaux issus des encodeurs.
- ♣ Le moteur utilisé est un moteur à courant continu dont la vitesse de rotation est proportionnelle à la valeur moyenne de la différence de potentiels pseudo-rectangulaire à ses bornes.
- ♣ Pour déterminer la valeur de U_c , il faut déterminer la valeur du rapport cyclique α de la différence de potentiels V_{pp} correspondant à la valeur moyenne de V_M nécessaire pour l'obtention de la vitesse de rotation désirée (1500 tours/minute), et les caractéristiques de la différence de potentiel e_c .

La nécessité de toutes ces étapes justifie le questionnement des parties suivantes.

⇒ Repérez les fonctions secondaires concernées par cette étude sur le schéma structurel.

Partie opérative

Le moteur permettant d'assurer la descente et la montée de la tête de préhension suivant l'axe Z a les caractéristiques suivantes:

- moteur à courant continu

- tension nominale 27 V
- vitesse nominale 3000 tr/min.

Il est relié par l'intermédiaire de poulies et d'une courroie à un système vis-écrou qui permet de convertir la rotation en une translation. Les poulies ayant même diamètre, la vitesse de rotation de la vis est identique à celle du moteur.

Pas de vis: 0,8 mm

Les informations "vitesse" et "sens" de rotation sont élaborées par un codeur incrémental dont la documentation vous est fournie en annexe

⇒ Expliquez, en vous aidant des documents constructeurs, le principe de fonctionnement du codeur incrémental utilisé.

⇒ Rappelez la définition du pas de vis

⇒ Déterminez la fréquence des signaux issus du codeur incrémental pour les vitesses de rotation suivantes sachant qu'il fournit 64 impulsions par tour.

- 3000 tr/min.
- 1500 tr/min.

⇒ Déterminez le nombre de fronts délivrés par l'un des deux signaux (D1 ou D2) issu de l'encodeur pour un déplacement de la tête de préhension de 6 mm.

Détermination de α , rapport cyclique de V_{pp}

La différence de potentiel V_M des bornes du moteur est pseudo-rectangulaire de valeur maximale +27 volts. Le moteur utilisé est à courant continu; c'est donc la valeur moyenne de la différence de potentiel de ses bornes qui est prise en compte et qui permet d'en faire varier la vitesse de rotation.

La valeur moyenne de V_M est fonction linéaire de la différence entre la durée du niveau haut et la durée du niveau bas:

$$V_{M_{moy}} = V_{M_{max}} \frac{t_H - t_L}{T}$$

Votre travail sera terminé lorsque vous aurez déterminé la valeur du rapport cyclique α du signal V_{pp} permettant de faire tourner le moteur à 1500 tr/min.

En vous aidant des chronogrammes situés en annexe page 14, il vous est demandé de:

⇒ déterminer t_H , la durée du niveau haut de V_{pp} , en fonction de t_H et déterminer t_L la durée du niveau bas de V_{pp} , en fonction de t_L .

⇒ en déduire la relation qui lie la valeur moyenne de V_M aux durées t_1 et t_2 durées respectives des niveaux haut et bas de tension de la différence de potentiels V_{pp} .

⇒ déterminer, en vous référant aux caractéristiques du moteur définies précédemment, la valeur moyenne de V_M permettant de le faire tourner à 1500 tr/min.

⇒ déterminer la relation liant t_1 à t_2 permettant d'obtenir la valeur moyenne ci-dessus déterminée.

⇒ en déduire le rapport cyclique α de V_{pp} .

Détermination de U_c

Votre travail sera terminé lorsque vous aurez validé que le rapport cyclique de V_{pp} est proportionnel à la différence de potentiels U_c , et que vous aurez déterminé la valeur de U_c nécessaire à l'obtention d'une vitesse de rotation du moteur de 1500 tr/mn.

⇒ Rappelez les caractéristiques de la différence de potentiel V_{pp} (forme, amplitude..).

Afin de valider que le rapport cyclique de la différence de potentiel V_{pp} est proportionnel à la valeur de U_c il vous est demandé de :

⇒ expliquer, en vous aidant de l'analyse fonctionnelle, comment est obtenue cette différence de potentiel.

⇒ définir l'action du composant LM311 sur les signaux d'entrée U_c et E_c

⇒ justifier le choix technologique du LM311 effectué par le concepteur et donner le rôle de l'élément résistif R_1 .

⇒ $e_c(t)$ est un signal triangulaire compris entre 0,17 V et - 0,17 V, de fréquence 7,8 kHz.
Dessiner sur papier millimétré les chronogrammes des signaux U_c , E_c et V_{pp} pour les différentes valeur de U_c suivantes: $U_c = 0.1$ V; $U_c = 0$ V; $U_c = 0.05$ V. Pour chacune de ces valeurs, vous déterminerez le rapport cyclique de V_{pp} .

⇒ tracer la représentation graphique de la relation qui lie le rapport cyclique α de V_{pp} à la valeur de U_c (U_c pouvant prendre toute valeur entre +0.17 V et -0.17 V).

⇒ déterminer la valeur de U_c permettant d'obtenir le rapport cyclique désiré et donc une vitesse de rotation du moteur de 1500 tr/min.

THEME 4
ETUDE DE FS7.6, FS7.7, FS7.5 et FS7.4

⇒ Repérez ces fonctions secondaires sur le schéma structurel.

La fonction FS7.4 élabore une différence de potentiel continue U_c dont la valeur fixe la vitesse de rotation du moteur. Pour un meilleur contrôle de celle-ci, le concepteur a retenu une organisation structurelle bouclée (asservissement).

Le signal de commande U_c du moteur est ainsi élaboré à partir de deux grandeurs:

- V_{vc} , différence de potentiel continue, support entre autre, de l'information "consigne de vitesse de translation de la tête de préhension".
- V_{vr} , différence de potentiel continue, support entre autre, de l'information "vitesse réelle de déplacement de la tête de préhension".

La relation liant la valeur moyenne de U_c aux valeurs moyennes de V_{vc} et V_{vr} s'écrit:

$$U_c = 0,79 V_{vr} + 0,204 V_{vc}$$

Les coefficients 0,79 et 0,204 pondérant les valeurs respectives de V_{vr} et V_{vc} , ont été déterminés pour limiter la plage de variation de U_c aux valeurs -0,17 V et + 0,17 V. Une fluctuation intempestive de la vitesse de rotation du moteur se traduira par une variation de la valeur de V_{vr} entraînant une variation de U_c propre à corriger cette anomalie.

Afin de déterminer cette valeur de U_c , il faut auparavant déterminer les valeurs des différences de potentiels V_{vr} et V_{vc} .

Etude structurelle de la fonction
F.S.7.6
Détermination de V_{vc}

Votre travail sera terminé lorsque vous aurez déterminé la valeur de V_{vc} lorsque la valeur codée en binaire du mot C_v , élaborée par la structure microprogrammée, est 010000.

Pour cela vous devez:

⇒ Identifier sur le schéma structurel le composant autour duquel est organisée la structure réalisant la fonction $F_s 7.6$.

⇒ Définir le rôle d'usage de ce composant.

⇒ Elaborer, en vous aidant de la documentation constructeur de ce composant, la relation liant la différence de potentiels continue V_{vc} et le mot binaire C_v .