

COMMANDE DU MOTEUR CLAMP

Etude Fonctionnelle :

Quelle action doit être entreprise quand une bulle d'air de dimension critique est détectée dans la tubulure ou quand le cumul des petites bulles mesurées dans la tubulure atteint une valeur critique ?

Comment cette action doit être menée pour être le plus efficace et le plus rapide possible ?

Cette action est vitale, on doit compter sur son opérationnalité. Comment s'en s'assurer ?

Quels dysfonctionnements peuvent intervenir ?

Pour résoudre le problème de bulle dans le tube il faut manipuler le tube, il faut pour cela pouvoir déclamper le tube (supprimer le pincement).

Lorsque le problème de bulle dans le tube est résolu il faut pouvoir déclamper le tube (supprimer le pincement).

Le déclampage doit être fonctionnel pour l'efficacité du système. Cette fonction doit pouvoir être testée.

Quels dysfonctionnements peuvent intervenir ?

Le clampage est obtenu par pincement du tube entre deux pièces en forme de V.

Le tube est placé en sandwich entre les pointes des deux V horizontaux. Un des deux V est fixe, l'autre est mobile. Quand le V mobile (Le clamp) se rapproche de celui qui est fixe, le tube est clampé. Le déplacement du clamp est obtenu grâce à un moteur à courant continu dont l'axe est accouplé au clamp par une liaison vis/écrou.

Le clampage et le déclampage impliquent une rotation du moteur dans les deux sens.

Comment obtient-on le changement de sens de rotation du moteur à courant continu ?

Quelle structure électronique nous permet de changer le sens de déplacement du courant dans la bobine du moteur ?

Relevez le nom et le repère de la fonction qui renferme cette structure.

Identifiez la structure correspondante dans le schéma structurel de la fonction « **Commande du moteur de clamp** ».

Lors du fonctionnement normal de la pompe OPTIMA ou à la fin d'un clampage, le moteur de clamp doit être à l'arrêt. Comment peut-on commander l'arrêt du moteur à l'aide de la même structure ?

Relevez le repère des entrées de commande de la fonction « **Commande du moteur de clamp** ».

Déterminez les niveaux des quatre entrées pour chacun des trois cas suivants :

- Quand le moteur est au repos.
- Quand le moteur tourne dans le sens 1.
- Quand le moteur tourne dans le sens 2.

Complétez le tableau suivant :

	Moteur au repos	Rotation Sens 1	Rotation Sens 2
Motocch1			
Motoccl1			
Motocch2			
Motoccl2			

Etude Structurelle :

1^{ère} partie :

Utilisation du mode TEST de la pompe OPTIMA MS.

Grâce à l'extrait du manuel technique fourni de « la pompe OPTIMA MS Fresenius », déterminez et mettez en œuvre le test adéquat afin de mesurer les tensions des quatre signaux de commande afin d'obtenir leurs niveaux dans les trois cas suivants :

- Quand le moteur est au repos.
- Quand le clamp sort (clamping).
- Quand le clamp entre (déclamping).

Complétez le tableau suivant et comparez aux résultats obtenus précédemment.

	Moteur au repos	Test clamping	Test déclamping
Motocch1			
Motoccl1			
Motocch2			
Motoccl2			

2^{ème} partie :

Lorsque le couple résistant appliqué à l'axe du moteur augmente le courant dans la bobine augmente et peut aller largement au-delà de 10A. Compte tenu des caractéristiques des composants utilisés (vérifiez la caractéristique adéquat dans les documentations), quelle protection doit on prendre ?

Identifier dans le schéma structurel de la fonction « **Commande du moteur de clamp** », la structure correspondante à la fonction « **Limitation de courant** ».

Quel est l'état du transistor Q1 lorsque le moteur est alimenté ?

De quelle grandeur électrique dépend l'état de Q15 ?

Si I_{cc} devient suffisamment grand, Q15 va saturer. Si tel est le cas comment va se comporter Q1 ? Et pourquoi ? Vous pouvez écrire, pour vous aider, l'équation de maille dans laquelle se trouvent VCE15 et VBE1.

Quelle en est la conséquence pour I_{cc} ?

Théoriquement ($V_{cesat}=0$), quelle pourrait être la valeur maximum de I_{c15} ?

Maintenant qu'on a évalué I_{c15} , quelle est la valeur de VBE15 ? (Utilisez la documentation constructeur)

Quel sera donc I_{cc} limite maximum possible ?

Vérifiez expérimentalement la valeur du courant limite.

Pour cela mettez la pompe OPTIMA MS en mode "test de clamping", voir l'extrait du manuel technique fourni de « la pompe OPTIMA MS Fresenius ».
Lors du test relevez le signal V_{b15} .

Mesurez la valeur limite de I_{cc} ?

3^{ème} partie :

Il faut pouvoir vérifier que le clamp se déplace et n'est pas bloqué et il faut pouvoir vérifier aussi que le clamp rempli bien son office, c'est-à-dire que tube peut être clampé donc que la liaison vis/écrou n'est pas détériorée, auquel cas le clamp ne pincerait pas le tube.

Dans ces deux cas il y a un rapport avec le blocage de l'axe du moteur :

- 1- Le clamp doit pouvoir se déplacer donc le moteur doit pouvoir tourner. Il faut donc vérifier que l'axe du moteur n'est pas bloqué
- 2- La liaison hélicoïdale est en ordre de marche donc le moteur ne doit plus pouvoir tourner lorsqu'il y clamping. Il faut donc vérifier que l'axe du moteur est bloqué.

C'est deux cas se passent à des moments différents. Le cas 1 doit être vérifié dès le début du test alors que le cas 2 doit être vérifier après un certain temps.

Dans ces deux cas il faut déterminer si l'axe moteur est bloqué en rotation. Comment déterminer que l'axe moteur est bloqué en rotation ?

C'est la deuxième solution qui a été adopté dans l'objet technique étudié.

Il nous faut, donc, déterminer la valeur du courant qui circule dans la bobine afin de vérifier qu'il soit inférieur ou supérieur à un seuil donné.

Quelle est la méthode qui répond à ce cas de figure ?

Identifiez dans le schéma structurel de la fonction « **Commande du moteur de clamp** », la structure correspondante à la fonction « **Mesure de l'image du courant I_{cc}** » et la structure correspondante à la fonction « **Comparaison** »

Après avoir pris connaissance de la documentation du constructeur du LM393, justifiez la présence de la résistance R38.

Déterminez la valeur du seuil du courant I_{cc} qui est aussi le seuil de comparaison.

Vérifiez expérimentalement la valeur du seuil de I_{cc} et la réponse en sortie du comparateur.

Pour cela mettez la pompe OPTIMA MS en mode "test de clamping", voir l'extrait du manuel technique fourni de « la pompe OPTIMA MS Fresenius ».

Lors du test relevez les signaux V_{Icc} , V_{comp1} et V_{comp2} pendant une durée d'environ 90ms après que V_{Icc} indique la présence d'un courant I_{cc} limité.

Quel est le seuil de I_{cc} ?

4^{ème} partie :

Le signal V_{comp2} est-il exploitable et pourquoi ?

Expliquez d'où proviennent ces impulsions.

Comment peut-on supprimer ces impulsions intempestives ?

Repérez dans le schéma structurel de la fonction « **Commande du moteur de clamp** », la structure correspondante à la fonction « **Filtrage** »

Déterminez la valeur de la fréquence de coupure du filtre.

Si le signal V_{comp2} est appliqué à un filtre passe-bas quel signal obtiendra-t-on en sortie de ce filtre ?

Est-ce que la seule modification du signal V_{comp2} sera la disparition des impulsions ?

La réponse gagnera en clarté si elle est donnée graphiquement.

Vérifiez votre réponse en relevant les signaux V_{comp2} et V_{filtre} .

Le signal utile par le μC est un signal binaire qui lorsqu'il est au niveau bas indique que le courant $I_{ccseuil} > 113mA$ c'est-à-dire que l'axe du moteur est supposé être bloqué et lorsque ce signal est au niveau haut, il indique que le courant $I_{ccseuil} < 113mA$ c'est-à-dire que l'axe du moteur tourne librement.

Que doit-on faire afin d'obtenir un signal binaire à partir du signal V_{filtre} ?

Vérifiez votre réponse en relevant les signaux V_{filtre} et $V_{lectImotCC}$. Mesurez les seuils du trigger.

Vérifiez si les seuils trouvés sont conformes à ceux donnés par le constructeur du 74HC14.

5^{ème} partie :**Détermination des durées qui sont des gages du bon fonctionnement du clampage :****Liberté du clamp lors du clampage:**

Mettez la pompe OPTIMA MS en mode "test de clampage", voir l'extrait du manuel technique fourni de « la pompe OPTIMA MS Fresenius » et mesurez la durée pendant laquelle le moteur est sensé être en phase de démarrage, c'est-à-dire la durée pendant laquelle le courant moteur est très grand.

Déplacement libre suivi du blocage du clamp lors du clampage:

Mettez la pompe OPTIMA MS en mode "test de clampage", voir l'extrait du manuel technique fourni de « la pompe OPTIMA MS Fresenius » et mesurez la durée pendant laquelle le clamp est sensé se déplacer, c'est-à-dire la durée pendant laquelle le moteur est sensé tourner librement.

6^{ème} partie :**Mise en évidence d'un dysfonctionnement dû à une durée anormale de la phase de démarrage du clampage:**

Comment peut on créer une panne non destructive à ce niveau ? C'est-à-dire comment peut on bloquer la rotation de l'axe moteur et/ou le déplacement du clamp dès le démarrage sans qu'il y ait détérioration du matériel ?

Activez le test. Quel est le résultat ?

Peut on déterminer la durée critique et si oui comment ?

7^{ème} partie :**Mise en évidence d'un dysfonctionnement dû à une durée anormale du déplacement du clamp du clampage:**

Comment peut on créer une panne non destructive à ce niveau ? C'est-à-dire comment peut on ne plus limiter la durée de rotation de l'axe moteur et/ou le déplacement du clamp ?

Activez le test. Quel est le résultat ?

Peut on déterminer la durée critique et si oui comment ?

8^{ème} partie :**Détermination des durées gages du bon fonctionnement du déclampage :****Liberté du clamp lors du déclampage:**

Mettez la pompe OPTIMA MS en mode "test de déclampage", voir l'extrait du manuel technique fourni de « la pompe OPTIMA MS Fresenius » et mesurez la durée pendant laquelle le moteur est sensé être en phase de démarrage, c'est-à-dire la durée pendant laquelle le courant moteur est très grand.

Déplacement libre suivi du blocage du clamp lors du déclampage:

Mettez la pompe OPTIMA MS en mode "test de déclampage", voir l'extrait du manuel technique fourni de « la pompe OPTIMA MS Fresenius » et mesurez la durée pendant laquelle le clamp est sensé se déplacer, c'est-à-dire la durée pendant laquelle le moteur est sensé tourner librement.

9^{ème} partie :**Mise en évidence d'un dysfonctionnement dû à une durée anormale de la phase de démarrage du déclampage:**

Comment peut on créer une panne non destructive à ce niveau ? C'est-à-dire comment peut on bloquer la rotation de l'axe moteur et/ou le déplacement du clamp dès le démarrage sans qu'il y ait de détérioration ?

Activez le test. Quel est le résultat ?

Peut on déterminer la durée critique et si oui comment ?

10^{ème} partie :**Mise en évidence d'un dysfonctionnement dû à une durée anormale du déplacement du clamp du déclampage:**

Comment peut on créer une panne non destructive à ce niveau ? C'est-à-dire comment peut on ne plus limiter la durée de rotation de l'axe moteur et/ou le déplacement du clamp ?

Activez le test. Quel est le résultat ?

Peut on déterminer la durée critique et si oui comment ?

Éléments attendus dans le dossier:

Les questions, du présent questionnaire, accompagnées de leurs réponses et des chronogrammes. Le tout doit être manuscrit, sauf les chronogrammes qui peuvent être imprimés, et présenté sous forme chronologique. Toutes explications, justifications, schémas et croquis explicatifs complémentaires sont les bienvenus.