

DT/ STI - ELECTROTECHNIQUE

EPREUVES THEORIQUES

EPREUVE : ETUDE D'UN SYSTEME TECHNIQUE**DUREE** : 4 H**COEF** : 3**S U J E T**

MACHINE A DECOUPER

I- Description

Dans une usine de fabrication de machines électriques, les circuits magnétiques (en acier dur ou en acier doux) sont fabriqués sous forme concentrique puis découpés en feuilles de tôle. Pour cela, l'usine dispose d'une unité de découpage desdites pièces. Cette unité comprend entre autres (voir figure N°1) :

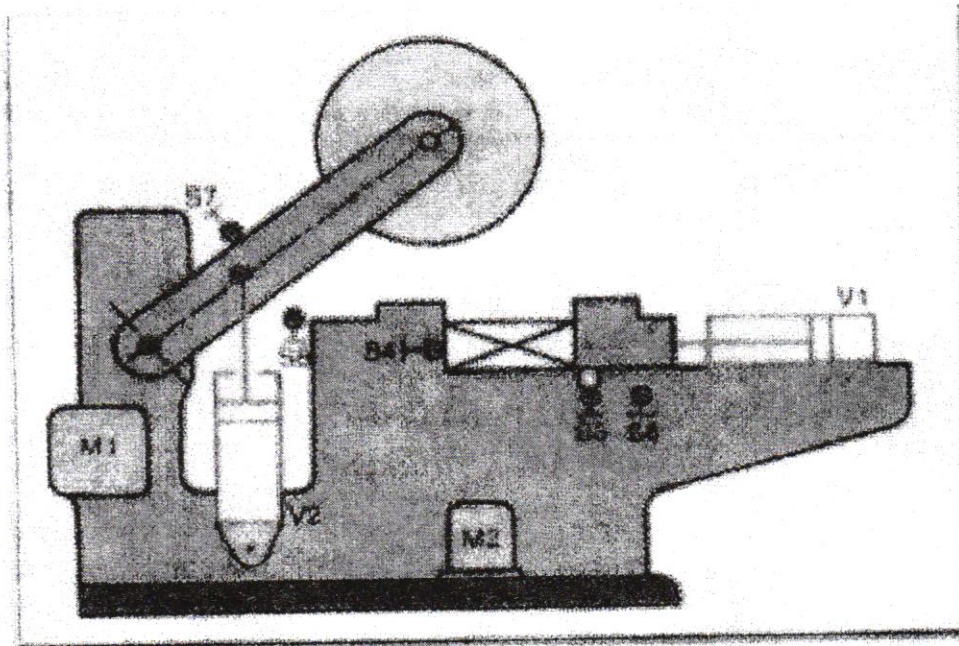


Figure n°1

- une scie circulaire : elle est entraînée par un moteur M₁, asynchrone triphasé 400 V-50 Hz à deux vitesses à couplage de pôles, Dahlander. Les mouvements de la scie sont assurés par un bras piloté par un vérin V₂ à double effet, commandé par un distributeur bistable ;
- un dispositif de serrage de la pièce à découper dont les mouvements sont assurés par un vérin V₁ à double effet, commandé par un distributeur bistable ;
- un système de refroidissement utilisant une pompe qui permet l'arrosage de la pièce. Elle est entraînée par un moteur M₂ asynchrone triphasé 400/690 V-50Hz à démarrage étoile-triangle ; son démarrage dure sept secondes ;

(Page suivante)

- un système d'avancement et de positionnement de la pièce dont le fonctionnement n'est pas pris en compte dans la présente étude ;
- un ronfleur H₁, une sirène H₂, et un voyant H₃ ;
- des capteurs qui contrôlent l'état du système.

II- Fonctionnement

En fonction des caractéristiques du circuit magnétique à fabriquer, l'opérateur programme un nombre n de feuilles à découper.

Au début du cycle, le bras doit être en position haute, capteur S₇, le dispositif de serrage en position arrière, capteur S₆, et une pièce absente au poste de découpage. L'opérateur, une fois s'être assuré que la longueur de la pièce est suffisante pour la production, lance le cycle par impulsion sur le bouton poussoir m. Le dispositif d'avancement et de positionnement de la pièce se met en marche et un voyant vert H₃ s'allume. Une fois la pièce présente au poste de découpage, capteur S₄, le vérin V₁ sort sa tige pour la serrer. Dès qu'elle est serrée, capteur S₈, le processus de découpe peut avoir lieu. Alors, les opérations ci-après se produisent simultanément :

- le ronfleur H₁ retentit pendant trois secondes pour avertir de la mise en marche de la scie. Au bout de ce temps, la scie est mise en mouvement par le démarrage du moteur M₁. L'état logique 1 du capteur d détermine la nature acier dur tandis que la nature acier doux est son second état logique. Ainsi, si le circuit magnétique à réaliser est en acier dur, M₁ tourne à petite vitesse tandis que si c'est de l'acier doux, le moteur tourne à grande vitesse ;
- le vérin V₂ entre sa tige pour descendre le bras. Une fois le bras en bas, capteur S₈, il y est maintenu cinq secondes avant que V₂ ne sorte sa tige pour le remonter.

La présence du bras en position haute met fin à toutes ces opérations. La pompe se met en marche par le démarrage du moteur M₂ pour arroser la pièce, et ce pendant trente secondes. Au bout de ce temps, V₁ entre sa tige pour desserrer la pièce et un compteur est incrémenté. Une fois la pièce desserrée, si le compte n'est pas atteint, le dispositif d'avancement et de positionnement de la pièce se met en marche à nouveau pour positionner la pièce. Le cycle précédent se répète à partir du serrage de la pièce.

Par contre, si le compte est atteint, la sirène H₂ retentit pendant neuf secondes et le système se met en référence.

III- Travail à faire

- 1- Tracer le schéma du circuit de puissance des moteurs.
- 2- Après avoir présenté dans un tableau les informations et les capteurs, les actions, les actionneurs et les préactionneurs, établir le GRAFCET de niveau II décrivant le fonctionnement de cette unité.
- 3- La temporisation des neuf secondes, durée de retentissement de la sirène H₂, est construite à l'aide d'un compteur asynchrone qui bat la seconde et utilise des bascules D. Il n'affiche que des chiffres entre 0 et 9. Tracer le circuit électrique de ce temporisateur.
- 4- La caractéristique $I = f(n)$ du moteur d'entraînement de la pompe est donnée à la figure N°2.
Déterminer la valeur de l'intensité du moteur :
 - a) à vitesse nominale;
 - b) au démarrage.
- 5- La protection de ce moteur est assurée par une association de fusible et de relais thermique. Les courbes de fusion des fusibles et de déclenchement du relais thermique sont données à la figure N°3. Au cours du fonctionnement, un court-circuit se produit sur la ligne d'alimentation du moteur entraînant une surintensité $I_{cc} = 132$ A. Entre le relais thermique et le fusible, lequel réagira en premier lieu ? Et au bout de combien de temps ?

(Page suivante)