

TRAVAUX DIRIGES DU 25 Février 2025

Epreuve : EST

Durée : 3 heures

Classe : T^{1e} F₃

SUJET : CONCASSAGE DE NOIX DE PALME

Présentation

Dans une localité de la sous-région productrice de palmiers à huile, une unité automatique réduisant les peines dans cette activité a été conçue (voir figure 1). Elle facilite l'extraction de noix de palmiste entrant dans la fabrication de produits cosmétiques. Elle comprend entre autres les éléments ci-après :

- une vis sans fin d'amenée de noix. Elle est solidaire d'un moteur M_0 asynchrone triphasé à cage 380V / 660V – 50 Hz. Il est à démarrage direct ;
- un concasseur de noix. Il est mû par un moteur M_1 asynchrone triphasé 380 V à couplage de pôles ;
- un tamis vibrant de séparation des débris de coque des amandes. Son mouvement est assuré par un moteur M_2 asynchrone triphasé 220 V / 380 V – 50 Hz avec un démarrage direct ;
- un aspirateur de déchets actionné par un moteur M_3 à courant continu à excitation shunt 220 V – DC avec alimentation fournie par un pont redresseur avec filtrage par condensateur ;
- des capteurs d'informations contrôlent le fonctionnement de l'unité.

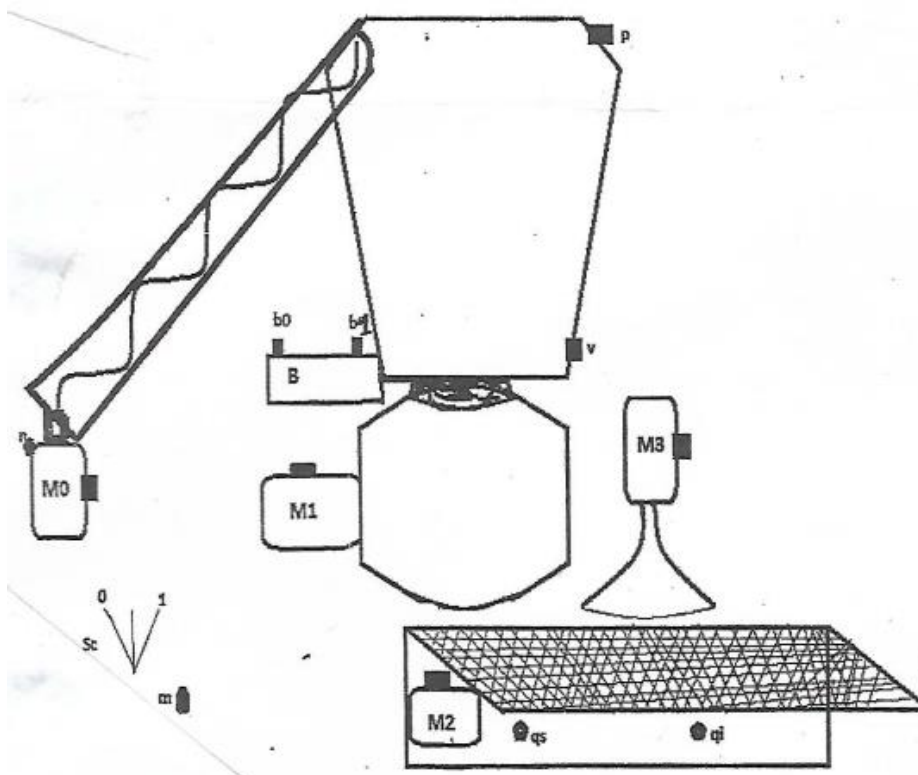


Figure 1

Fonctionnement

Avec une impulsion sur le bouton poussoir m, l'unité est en fonctionnement. Il se produit alors le remplissage du bac d'alimentation du concasseur par la vis. Quand le bac est plein (capteur p), deux séries d'actions se font en même temps.

Série 1

L'aspirateur de déchets se met en marche. Quand la vitesse d'aspiration est atteinte (capteur n), avec une quantité suffisante de noix concassée sur le tamis (capteur q_s), le tamis vibre en mouvement avec l'aspirateur. Si la quantité devient insuffisante sur le tamis (capteur q_i), le mouvement du tamis est arrêté et une temporisation de 30 secondes est lancée. L'écoulement de ce temps marque la fin de la série 1.

Série 2

Le concasseur est mis en marche en petite vitesse avec l'ouverture du bac. Quand le bac est ouvert (capteur b_0), le concasseur passe en grande vitesse. Quand le bac est vide (capteur v), il y a fermeture du bac. En fin de fermeture du bac (capteur b_1), le concasseur revient en petite vitesse ; il y a incrémentation du compteur C_0 et une temporisation de 20 secondes de fin de la série 2.

En fin de ces deux séries, la position du sélecteur S_c détermine la suite des événements.

Position 0 de S_c : l'unité retourne en référence.

Position 1 de S_c : Si la valeur du compte est 12, l'unité retourne également en référence. Mais si cette valeur n'est pas atteinte, le cycle reprend avec un nouveau remplissage du bac.

L'ouverture et la fermeture du bac sont assurées par un vérin B double effet piloté par un distributeur bistable.

Travail à faire

1. Identifier les informations données par les capteurs et préciser les actions et préactionneurs.
2. Tracer le plan théorique du circuit de puissance des moteurs M_0 , M_1 et M_3 avec le circuit redresseur alimentant le moteur M_3 .
3. Proposer le GRAFCET de niveau II traduisant le fonctionnement de l'unité.
4. Uniquement pour les préactionneurs, les temporisateurs et le compteur, écrire en langage CONT le programme utilisable par l'API SIMATIC S7-1200, après avoir présenté les équations nécessaires.
5. Le compteur est réalisé à l'aide de bascules JK TTL. Il est remis à zéro à l'étape initiale. Tracer le logigramme de ce compteur en faisant passer le contact d'incrémentement par un circuit antirebond.

FIN