

Sous épreuve 52 : Choix technologiques et description de la réalisation de la partie commande

LIGNE DE PRODUCTION DE BRIQUES EN TERRE CUITE

TRAVAIL DEMANDE

COMPETENCE CP43 : Dimensionner, évaluer les performances et choisir un constituant de commande.

1 : Choix des constituants de la partie commande.

L'étude porte sur le choix des matériels de commande et de protection associés au moteur de déplacement vertical de l'ascenseur 1 (voir document page 3) permettant le chargement des chariots de séchage.

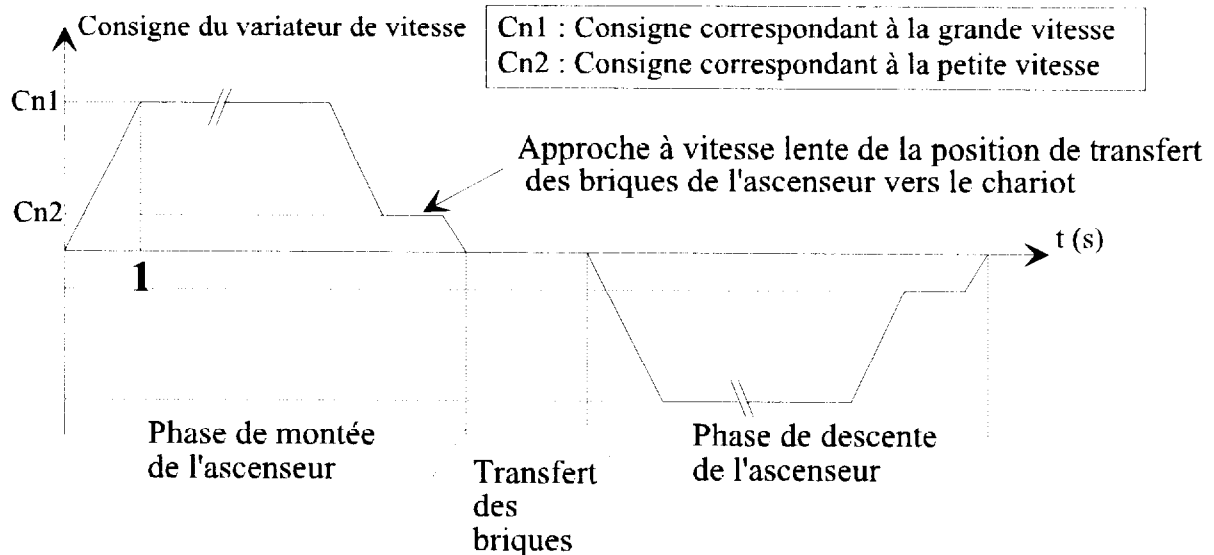
Les données de l'étude sont :

- Caractéristiques du réseau triphasé d'alimentation : $U = 400V$, $f = 50Hz$.
- Moteur asynchrone triphasé (moteur autoventilé) équipé d'un frein à manque de courant et d'un réducteur de vitesse.

La plaque signalétique du moteur donne les indications suivantes :

$P = 5,5KW$; $n_N = 1430 \text{ min}^{-1}$ (tours par minute) ; $I_N(Y) = 10,9 \text{ A}$; $U(Y) = 400V$; $f = 50Hz$.

- Le cycle de fonctionnement pour un transfert d'un lot de briques de la zone de chargement vers un étage de déchargement est le suivant :



Le schéma de raccordement du variateur est fourni document page 10.

Question 1

Donnez la référence du variateur à associer au moteur M1 (Document page 11). Justifiez votre choix.

Question 2

Donnez les références du disjoncteur Q10 et du contacteur KM11 (Documents page 10 et page 12). Justifiez votre choix.

On précise que les bobines des contacteurs sont alimentées en $24V\sim$.

2 : Vérifier la compatibilité des signaux de commande.

Les sorties de l'automate permettant la commande des entrées LI1, LI2 et LI3 du variateur appartiennent à un coupleur de sorties TOR de référence TSX DSZ 08T2 (Document page 13).

Question 3

Justifiez la compatibilité des sorties automates avec les entrées du variateur.

3 : Définir les réglages des paramètres internes du variateur.

La mise en service du variateur de vitesse nécessite de régler ses paramètres internes (document page 14). Le variateur dispose d'un afficheur et des boutons de commandes qui permettent de modifier les valeurs initiales de ces paramètres (préréglage usine).

Le variateur a un fonctionnement dit à U/f constant. La fréquence de rotation du moteur est proportionnelle à la consigne en fréquence du variateur de vitesse.

On considère que pour la fréquence nominale de 50 Hz, la fréquence de rotation est égale à la fréquence nominale du moteur.

Réglage des rampes d'accélération et de décélération : Les durées d'accélération et de décélération sont identiques et égales à 1s.

Réglage des consignes de vitesse :

- Cn1 : La fréquence de rotation «grande vitesse » est réglée à 80% de n_N .
- Cn2 : La fréquence de rotation «petite vitesse » est réglée à 20% de n_N .

Affectation des entrées logiques : Les entrées logiques du variateur de vitesse doivent être affectées de la manière suivante :

- LI1 : Commande du sens de rotation directe,
- LI2 : Commande du sens de rotation inverse,
- LI3 : Présélection de la grande vitesse ou de la petite vitesse.

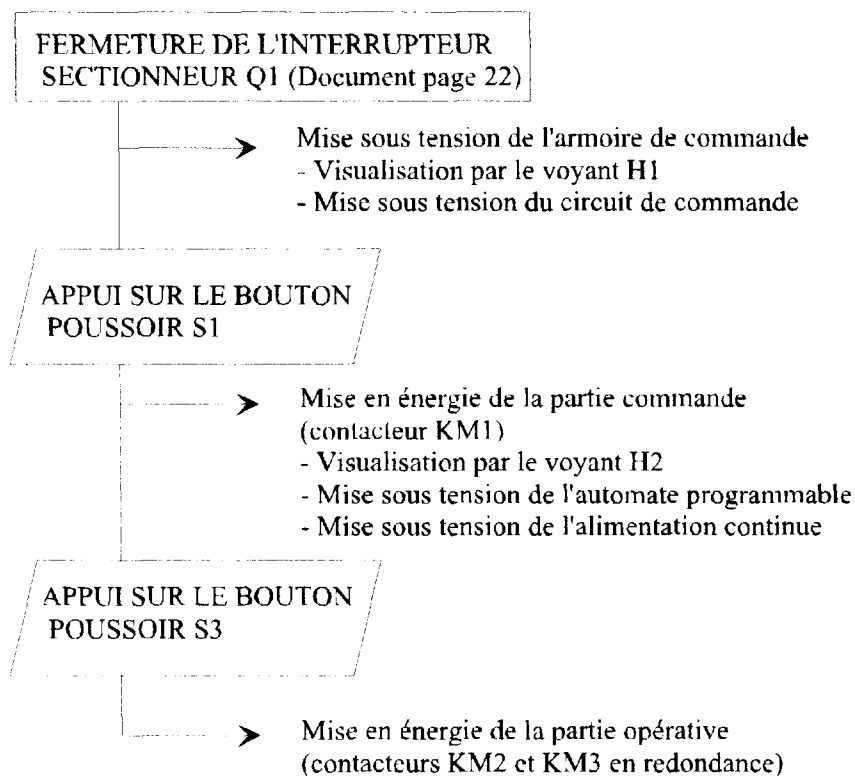
Question 4

Donnez les valeurs de réglage des paramètres ACC, DEC, LSP, HSP, ITH, LI2 et LI3. Justifiez vos réponses.

COMPETENCE CP44 : Etablir les documents techniques de réalisation de la PC.

4 : Etablir le schéma de puissance

Le schéma électrique de la partie commande de la zone «chargement CHARIOT» (Document page 15) a été conçu pour respecter l'ordre de mise en énergie décrit par la figure ci-dessous.



Nota : Le module de sécurité est décrit sur le document page 16.

Question 5

Le schéma de puissance regroupe :

- L'alimentation électrique des actionneurs (cette partie est volontairement limitée à l'alimentation de deux actionneurs, le moteur de déplacement vertical de l'ascenseur et le moteur d'entraînement des rouleaux de l'ascenseur).
- L'alimentation (24V continu) des capteurs du système et l'alimentation (24V alternatif) des préactionneurs.
- L'alimentation de l'automate programmable (le module d'alimentation de l'API doit être alimenté par l'intermédiaire d'un transformateur de séparation de circuits).

Complétez le schéma de puissance sur le document réponse page 22 afin de respecter l'ordre de mise en énergie sans oublier de :

- Préciser les tensions primaire et secondaire des transformateurs utilisés.
- Faire apparaître les raccordements nécessaires au conducteur de protection en respectant le schéma de liaison à la terre de type TT de l'installation.
- Prévoir toutes les protections nécessaires en utilisant des fusibles.

Question 6

Le système est en fonctionnement normal (mise en énergie PO effectuée), une surcharge mécanique intervient accidentellement sur les rouleaux de l'ascenseur et provoque ainsi le déclenchement du disjoncteur magnétothermique concerné.

Remarque : En fonctionnement normal, le relais Ka1 est alimenté, soit $Ka1 = 1$.

Précisez l'ordre de changement d'état des différents éléments du circuit de commande puis indiquez la procédure de remise en énergie de la PO.

5 : Elaborer le programme de gestion des déplacements de l'ascenseur.

L'étude porte sur l'élaboration du programme de gestion des déplacements de l'ascenseur dont la structure est fournie document page 17.

Description du fonctionnement :

Dès qu'une couche de briques est complète sur l'ascenseur, la tâche de chargement chariot est lancée (document page 18). La gestion des déplacements de l'ascenseur vers les étages du chariot est assurée à l'aide d'un compteur d'étage **Cet**, dont la valeur courante indique le numéro de l'étage à charger.

Le compteur **Cet** est initialisé à la valeur 21, puis décrémente de 1 à chaque chargement de manière à remplir successivement les étages du haut vers le bas. Lorsque le compteur **Cet** atteint la valeur 0, le chariot est déclaré plein.

Le contrôle des déplacements de l'ascenseur est assuré par un codeur incrémental monté en bout d'arbre du moteur et dont les sorties sont reliées aux entrées de comptage rapide intégrées à l'automate programmable. La valeur courante délivrée par le compteur rapide indique la position de l'ascenseur **Pasc** en nombre de points fournis par le codeur. La précision du déplacement est de **1mm/point**.

L'algorithme de déplacement vertical de l'ascenseur (document page 19) est chargé de :

- Calculer la position à atteindre **Patt** en fonction de l'étage à charger.
- Commander les sorties automate S1, S2 et S3 reliées respectivement aux entrées LI1, LI2 et LI3 du variateur de vitesse associé au moteur de l'ascenseur.

Les données numériques nécessaires à la résolution du problème (Document page 17) sont :

- | | | |
|----------------|---|-----------------|
| • Det | Distance séparant deux étages successifs | 17 cm |
| • Dcal | Distance séparant la position initiale de l'ascenseur du 5 ^{ème} étage | 8 cm |
| • Dral | Distance de passage en petite vitesse avant accostage d'un étage | 15 cm |
| • Pinit | Position initiale de l'ascenseur (réalisée lors de la Prise origine machine) | valeur 0 |

Les variables numériques sont :

- **Patt** Position à atteindre par l'ascenseur
- **Pasc** Position courante de l'ascenseur (valeur courante du compteur rapide)
- **Cet** Compteur d'étages (valeur courante = numéro d'étage à charger)

Question 7

Calculez les valeurs numériques de la variable **Patt** (notées *Patt21* et *Patt1*) correspondant aux positions des étages n°21 et n°1 du chariot. On précise qu'un déplacement en montée incrémente la valeur de **Pasc**. En déduire l'expression de la variable **Patt** en fonction des variables **Cet**, **Det** et **Dcal**.

Remarque générale pour la suite du sujet :

L'écriture du programme est réalisée à l'aide d'un atelier logiciel conforme à la norme IEC1131-3. La structure du programme en 3 modules logiciels est présentée sur le document page 21.

Question 8

Donnez les conditions d'initialisation et de décrémentation du compteur **Cet** (Document page 18)

A l'aide du document page 20, écrivez en langage à contacts LD le corps du bloc fonctionnel **NUMERO_D'ETAGE** permettant d'élaborer la variable numérique **Cet** et la variable logique [**Cet=0**]. L'adressage fourni document page 21 devra être respecté.

Question 9

Ecrivez en langage à contacts LD le corps du bloc fonctionnel **POSITION_A_ATEINDRE** permettant d'élaborer la variable numérique **Patt**. L'adressage fourni document page 21 devra être respecté.

Question 10

Ecrivez en langage à contacts LD le corps du bloc fonctionnel **COMMANDE_DES_SORTIES** permettant d'élaborer les variables logiques **S1**, **S2** et **S3**. L'adressage du document page 21 devra être respecté.