

(4) La course de l'électroaimant est limitée par deux fins de courses S3 et S4 :

S3 Interrupteur de position à commande par came et galet

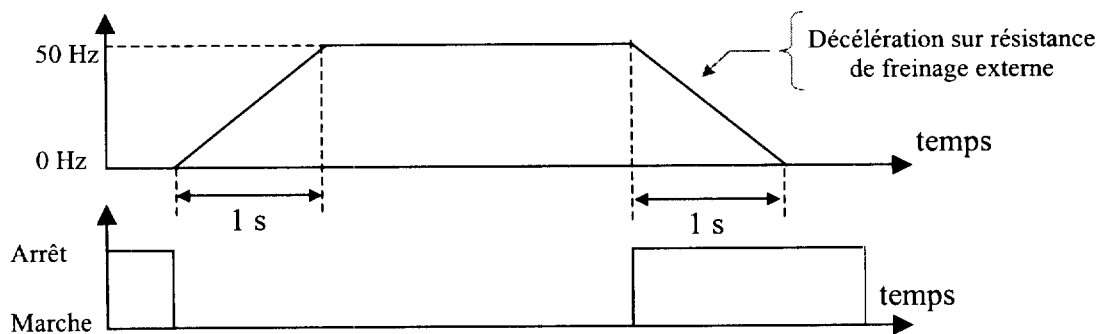


S4 Interrupteur de position à commande par came et galet



(5) Lorsque l'électroaimant est en position basse ou en position haute, l'interrupteur de position S3 ou S4 est actionné, ce qui provoque l'arrêt du mouvement en cours.

(6) Le profil de fréquence attendu en sortie du variateur est le suivant :



Documentation technique à disposition

(1) § Raccordements

- ▷ Documents ressources
- ↳ Variateur électronique UMV 4301

(1) § Paramètres du menu 0

- ▷ Documents ressources
- ↳ Variateur électronique UMV 4301

(1) § Explications des paramètres du menu 0

- ▷ Documents ressources
- ↳ Variateur électronique UMV 4301

Travail demandé

A6.1 : En vous aidant de la documentation du variateur, compléter le schéma du document réponse A6 afin d'obtenir le fonctionnement attendu.

A6.2 : Indiquer les modifications à apporter aux réglages usine des paramètres du menu 0 du variateur pour obtenir le profil de fréquence demandé.

Enjeu B

Mise en conformité de l'ensemble de traitement des fumées

L'entreprise vise la certification ISO14001 relative aux Déchets Industriels Spéciaux (DIS). Cela implique, entre autre, une maîtrise complète des traitements des fumées issues des fours de fusion qui doivent être filtrées de **manière continue**. Les DIS ainsi collectés sont recyclés au sein même de l'entreprise.

Dans le cadre d'une démarche qualité, l'ensemble de traitement des fumées doit satisfaire certains critères tels que la continuité de service et l'efficacité du filtrage des fumées par le nettoyage du filtre (décolmatage).

Nous limiterons notre étude au traitement des fumées du four n°3.

Les actions à mener pour atteindre cet objectif nécessitent l'étude de plusieurs problèmes techniques indépendants abordés dans les parties suivantes

Problème technique B1 : Extraction des fumées

Problème technique B2 : Lancement du cycle de décolmatage

Problème technique B3 : Gestion d'une alarme

Problème technique B4 : Évacuation des fines

Problème technique B1- Extraction des fumées


La rénovation du dispositif de commande du ventilateur a pour objectif d'assurer une continuité de service optimale dans le fonctionnement de l'extraction des poussières.



L'étude de l'extraction consiste à vérifier le type de coordination des protections en cas de court-circuit au sens de la norme CEI 947-4-1. Il s'agira ensuite, si nécessaire, de dimensionner le départ moteur afin de garantir une continuité de service maximum.

Hypothèses

Une étude aéraulique a permis de vérifier la puissance installée du ventilateur d'extraction et de son moteur d'entraînement dont la référence est LS315MR.

Documents techniques à disposition

- (1) Extraits de la norme CEI 947-4-1 ▷  Documents ressources

- (2) § Extraction des fumées ▷  Description des moyens
 - ↳  Chapitre3 : ensemble....

Travail demandé

Étude de l'installation existante

- B1.1 :** Préciser, à l'aide de l'extrait de la norme CEI 947-1, la catégorie d'emploi des contacteurs du démarreur.

- B1.2 :** Vérifier la valeur du courant d'emploi (I_e) des contacteurs par rapport au courant circulant au travers de K1M et K3M (La référence de K2M a été choisie identique à celles de K1M et K3M pour des raisons d'homogénéité du matériel).

- B1.3 :** Donner la valeur du pouvoir assigné de coupure (I_{cd}) des contacteurs.

- B1.4 :** Justifier la référence du relais thermique « F2 » et proposer une valeur de réglage.

- B1.5 :** Préciser sa classe de déclenchement et indiquer le temps de déclenchement maximum en fonction de la valeur de réglage (voir CEI 947-1).

B1.6 : Tracer, sur le document réponses B1.1, les caractéristiques « temps / courant » des éléments suivants : fusibles, contacteur et relais thermique. Indiquer alors en appliquant la méthode indirecte (voir CEI 947-1) si la coordination de type « 2 » entre le démarreur et le dispositif de protection contre les court-circuits (DPCC) est vérifiée.

B1.7 : Préciser les contraintes d'exploitation de l'installation existante en cas de court-circuit. Sont-elles conformes à la continuité de service souhaitée ?

Dimensionnement du départ moteur garantissant une coordination des protections de type « 2 ».

B1.8 : Choisir et justifier les références des contacteurs K1M, K2M et K3M en fonction de la puissance du moteur.

B1.9 : Donner la valeur du pouvoir assigné de coupure (Icd) des contacteurs.

B1.10 : Indiquer le calibre des fusibles à associer au démarreur afin d'assurer une coordination des protections de type « 2 ».

B1.11 : Choisir et justifier la référence du relais de surcharge.

B1.12 : Proposer une valeur de réglage du relais de surcharge.

B1.13 : Proposer et justifier une modification du schéma électrique afin de garantir une protection du moteur en cas de surcharge. Compléter le schéma électrique sur le document réponses B1.2.

B1.14 : Vérifier, en appliquant la méthode indirecte décrite dans la norme CEI 947-4-1, le type de coordination des protections obtenu (document réponses B1.3).

B1.15 : Préciser alors les contraintes d'exploitation du départ moteur en cas de court-circuit. Sont-elles conformes à la continuité de service souhaitée ?

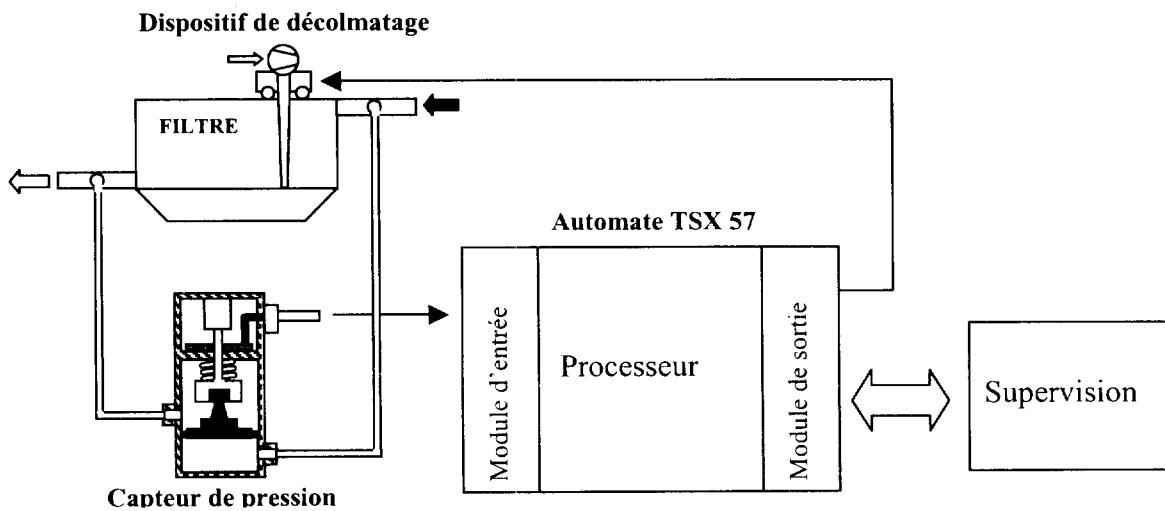
Problème technique B2 : Lancement du cycle de décolmatage

Il a été décidé de ne lancer le cycle de décolmatage que lorsque le colmatage du filtre entraîne une perte de charge supérieure ou égale à $80 \text{ mbar} \pm 1 \text{ mbar}$ dans le circuit d'aspiration des fumées. Par ailleurs, la valeur de la perte de charge provoquant le démarrage du cycle de décolmatage (80 mbar) est susceptible d'être modifiée en fonction de l'usure de l'ensemble de traitement des fumées.

Il convient de choisir un capteur de pression qui donne satisfaction.

Hypothèses

- (1) Le schéma de principe de la modification envisagée est le suivant :







- (2) Une pré-étude a permis d'envisager les deux solutions suivantes :

CAPTEUR	ENTREE AUTOMATE	PROGRAMME AUTOMATE
Samson Type 5014	Module entrées analogiques TSX AEY 414	<pre> ----- I2.xx > %M168 ----- S ----- ----- </pre>
Samson Type 738	Module entrées tout ou rien TSX DEY 64D2K	<pre> ----- I2.xx ----- S ----- ----- </pre>

- %I2 xx : adresse de l'entrée du module TSX sur laquelle est reçu le signal électrique délivré par le capteur.
- %M74 bit interne déclenchant (par sa mise à un) le lancement du cycle de décolmatage.
- %M168 mot interne contenant une valeur correspondant à 80 mbar

Documents techniques à disposition

- (1) Capteurs de pression Samson ▷  Documents ressources
↳  Extraits de catalogues...
- (1) Module entrées analogiques
TSX AEY 414 ▷  Documents ressources
↳  Automate premium TSX 57

Travail demandé

B2.1 : Expliquer, pour les deux solutions envisagées, quel est le mode opératoire qui permet le réglage du dispositif provoquant le lancement du cycle de décolmatage.

B2.2 : Choisir la solution qui, une fois mise en œuvre, sera la plus simple à exploiter pour intervenir sur le réglage du dispositif et ainsi s'adapter à l'évolution de l'usure de l'ensemble de traitement des fumées. Justifier votre réponse.

La solution mettant en œuvre le capteur de pression Type 5014 est retenue. Les caractéristiques principales de ce capteur sont données ci-dessous :

Echelle de mesure	60 – 100 mbar
Sortie	4 – 20 mA
Précision	± 1,6 % de l'échelle de mesure

Il convient de s'assurer que la chaîne d'acquisition constituée du capteur et du module TSX AEY 414 présente une précision suffisante.

B2.3 : Calculer l'erreur maximum permise pour la chaîne d'acquisition, en pourcentage de l'échelle de mesure, afin de satisfaire la précision attendue.

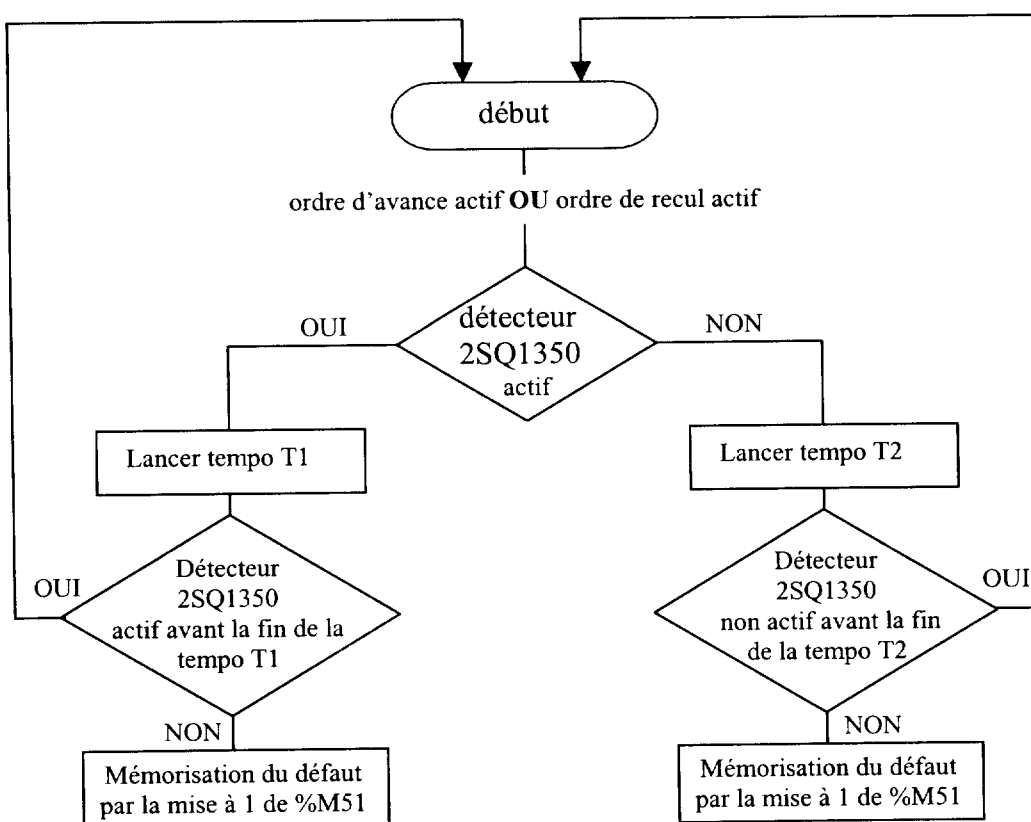
B2.4 : La chaîne d'acquisition retenue présente-t-elle une précision suffisante ? Justifier votre réponse.

Problème technique B3 : Gestion d'une alarme

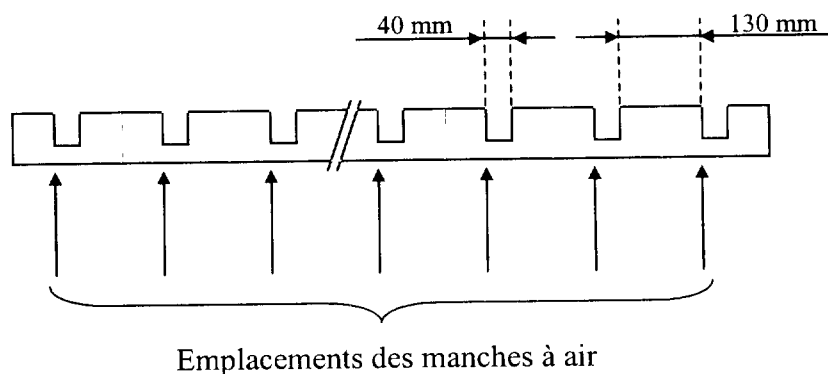
Il a été décidé d'afficher un message d'alarme sur la console de la supervision via la mise à un du bit interne %M51 de l'automate TSX 57, lorsque les chariots de décolmatage ne se déplacent pas alors que l'ordre leur en a été donné. Il convient d'établir un programme en langage à contact qui donne satisfaction

Hypothèses

- (1) L'organigramme ci-dessous décrit la détection du défaut :









- (2) La vitesse de déplacement des chariots est de 0,08 m/s et les dimensions de la barre de commande rythmique sont les suivantes :



- (3) Lorsque le détecteur 3SQI250 est actif, le niveau de tension présent sur l'entrée correspondante du module TSDEY 64D2K est égal à 24V.
- (4) L'adresse de la sortie de l'automate qui pilote l'avance des chariots est %Q56
- (5) L'adresse de la sortie de l'automate qui pilote le recul des chariots est %Q57

Documents techniques à disposition

- (1) Schéma de câblage du détecteur 3SQI250
 - ▷  Descriptions des moyens
 - ↳  Annexe 4
- (2) chapitre 3 : langage à contacts
 - ▷  Documents ressources
 - ↳  Automate premium TSX 57
- (3) chapitre 4 : Instructions de base
 - ▷  Documents ressources
 - ↳  Automate premium TSX 57

Travail demandé

B3.1 : Tracer le chronogramme du signal délivré à l'automate par le détecteur de proximité inductif 3SQI250, pendant la durée de positionnement de la buse lorsque les chariots se déplacent d'une manche d'air à une autre manche d'air.

B3.2 : Afin d'implanter dans l'automate l'organigramme décrivant la détection d'un défaut de déplacement des chariots :

- a. transcrire celui-ci en langage à contacts,
- b. préciser si nécessaire, la valeur des paramètres du (ou des) bloc(s) fonction(s) utilisé(s).

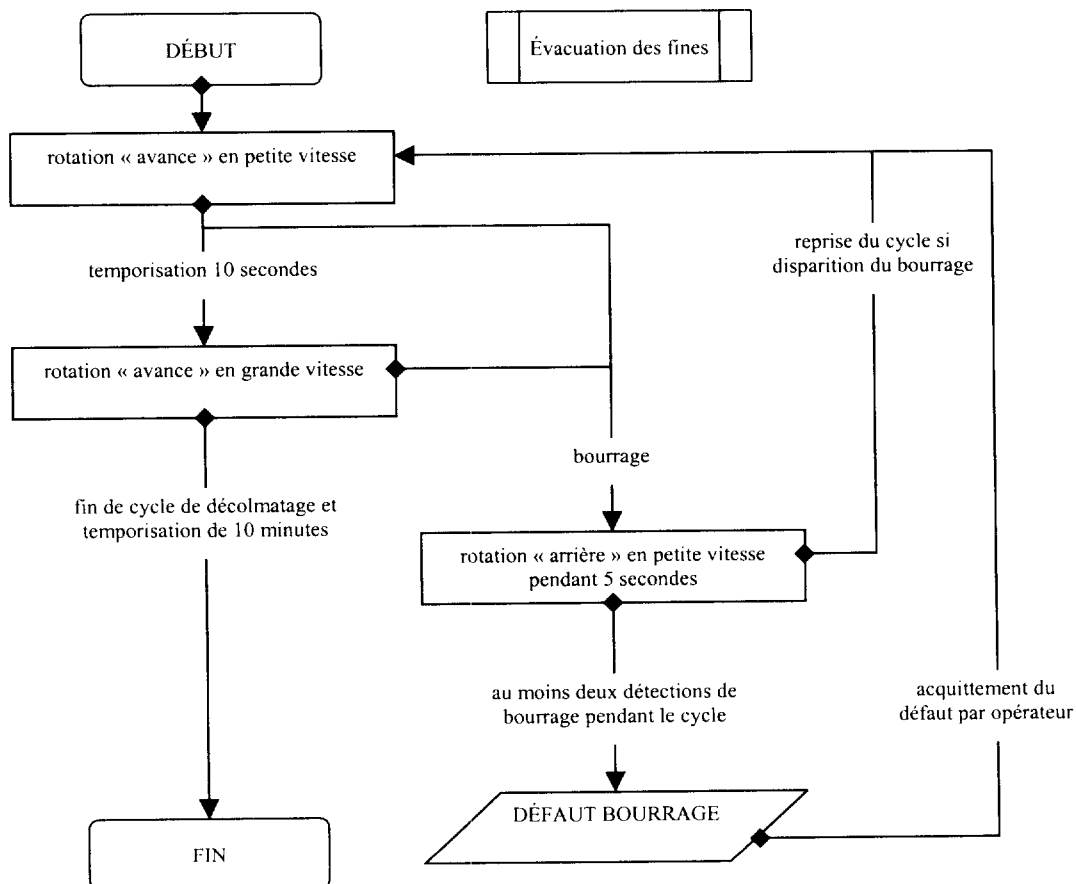
Problème technique B4 : Évacuation des fines

Les poussières collectées par le système d'extraction sont filtrées par un filtre GENEVET. Celui-ci est nettoyé périodiquement par l'action de « décolmatage ». Les poussières sont alors collectées par un système à vis pour être acheminées par un groupe surpresseur vers un silo de stockage.







Or, il arrive fréquemment que la vis se bloque à la suite d'un phénomène de bourrage au niveau des écluses entre la vis et l'ensemble surpresseur. La rénovation de la fonction d'évacuation consiste en l'installation d'un variateur de vitesse afin d'effectuer une opération de débouillage si nécessaire : le débouillage est réalisé par une rotation en sens inverse en petite vitesse.

Hypothèses

- (1) Le cycle d'évacuation des fines débute dès que le cycle de décolmatage du filtre est effectif. L'évacuation se poursuit pendant 5 minutes après la fin du cycle de décolmatage du filtre.
- (2) La procédure de marche est décrite ci-dessous.
- (3) Notre étude se limite ici au pilotage du variateur de vitesse par l'automate.



Documentation technique à disposition

- (1) Référence vitesse (configuration pré-réglée 3) ▶  Documents ressources
 ↳  Variateur électronique UMV4301
- (2) chapitre 3 : langage à contacts ▶  Documents ressources
 ↳  Automate premium TSX 57
- (3) chapitre 4 : Instructions de base ▶  Documents ressources
 ↳  Automate premium TSX 57

Travail demandé

B4.1 : À l'aide de la documentation du variateur de vitesse, préciser quels sont les moyens disponibles afin d'obtenir une vitesse variable du moteur.

B4.2 : Pour chacun d'eux, préciser la nature des signaux de référence de la vitesse du moteur de vis.

B4.3 : Indiquer les contraintes liées à chacune de ces solutions sur les types de sortie automate à prévoir.

Pour la suite de l'étude, on considère que la variation de la vitesse de la vis est réalisée grâce aux vitesses pré-réglées. Ce choix est imposé par les sorties disponibles de l'automate (hors étude).

B4.4 : Indiquer le nombre de sorties automate nécessaires au pilotage du cycle de déburrage, et le nom des entrées variateur concernées.

B4.5 : Pour chacune des phases du cycle, indiquer les entrées actives.

B4.6 : Compléter le GRAFCET de gestion du mouvement de la vis d'évacuation – document réponse B4.

B4.7 : Tracer, à l'aide de la représentation en échelle (langage à contacts), le pilotage des sorties de l'automate.