

SESSION 2008

BTS MECANIQUE ET AUTOMATISMES INDUSTRIELS

EPREUVE E5

Conception détaillée de la partie commande

Sous-épreuve 52

Choix technologiques et description de la réalisation de la partie commande

Durée : 3 h 30 min Coefficient 2

<i>ENSACHEUSE DE PRODUITS SURGELES</i>

TOUS LES DOCUMENTS SONT AUTORISÉS

Documents remis aux candidats :

- Présentation générale _____ pages blanches de 1 à 3
- Travail demandé _____ pages jaunes de 4 à 10
 - CP43 : Dimensionner, évaluer et choisir un constituant de commande (durée conseillée 2 h)
 - CP44 : Etablir les documents techniques de réalisation de la partie commande (durée conseillée 1 h 30)
- Documents ressource _____ pages vertes de 11 à 22
- Document réponse _____ page bleue 23

<p>Chaque partie sera traitée sur une feuille de copie séparée Tous les documents réponse seront remis à la fin de l'épreuve, y compris ceux inutilisés</p>

ENSACHEUSE DE PRODUITS SURGELES

1 PRESENTATION GENERALE

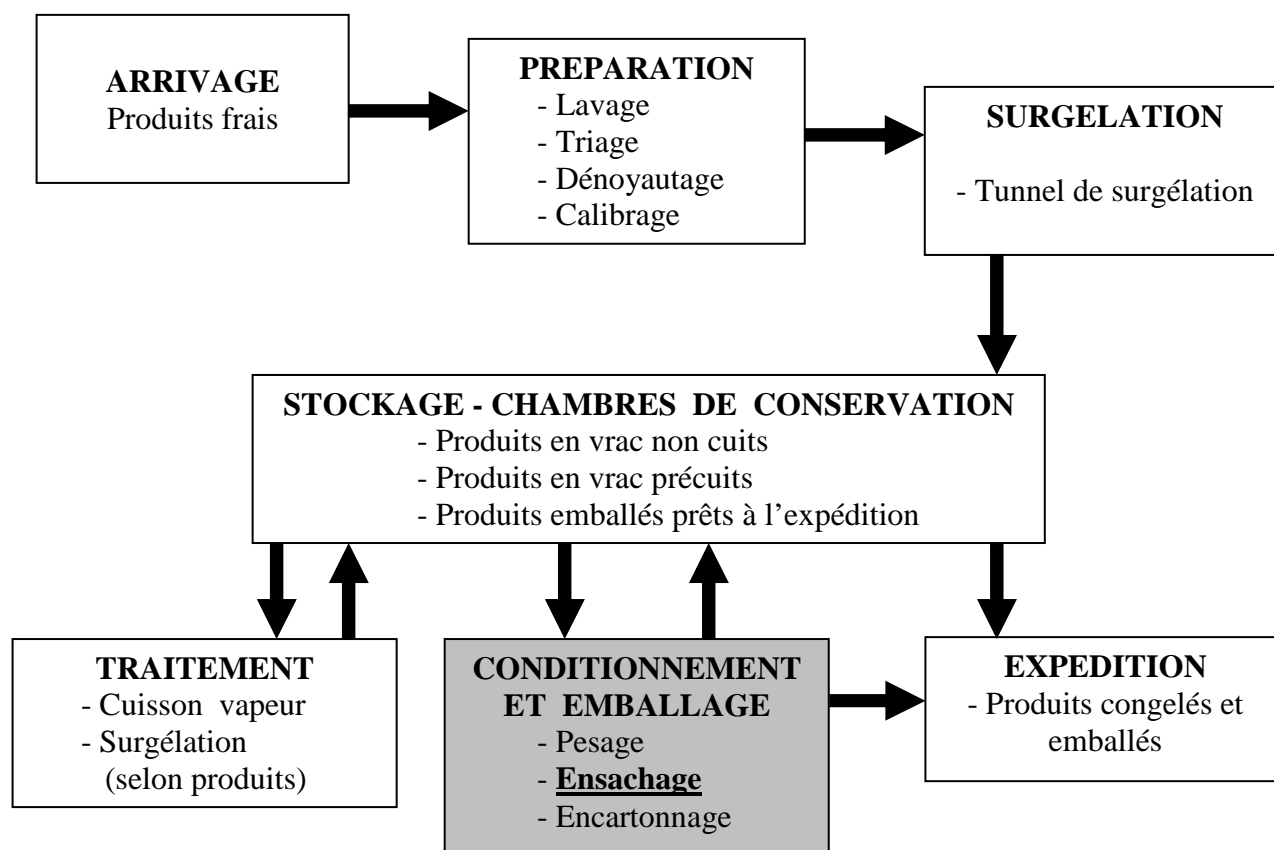
L'étude a pour support une ligne de préparation et de conditionnement de produits surgelés agro-alimentaires :

- fruits congelés de petites dimensions (fraises, framboises, myrtilles, ...),
- légumes congelés (carottes, petits pois, flageolets, ...)

Les principaux équipements constituant cette ligne de production sont :

- la ligne de préparation (laveuse, trieuse, dénoyauteuse, calibreuse),
- le tunnel de surgélation,
- les chambres de conservation,
- les machines de traitement (cuisers à vapeur),
- les machines de conditionnement (ensacheuses) et d'emballage.

2 ORGANISATION DE LA LIGNE DE PRODUCTION



L'étude portera sur le système d'ensachage des produits, opérations réalisées dans le secteur **CONDITIONNEMENT ET EMBALLAGE** de la ligne.

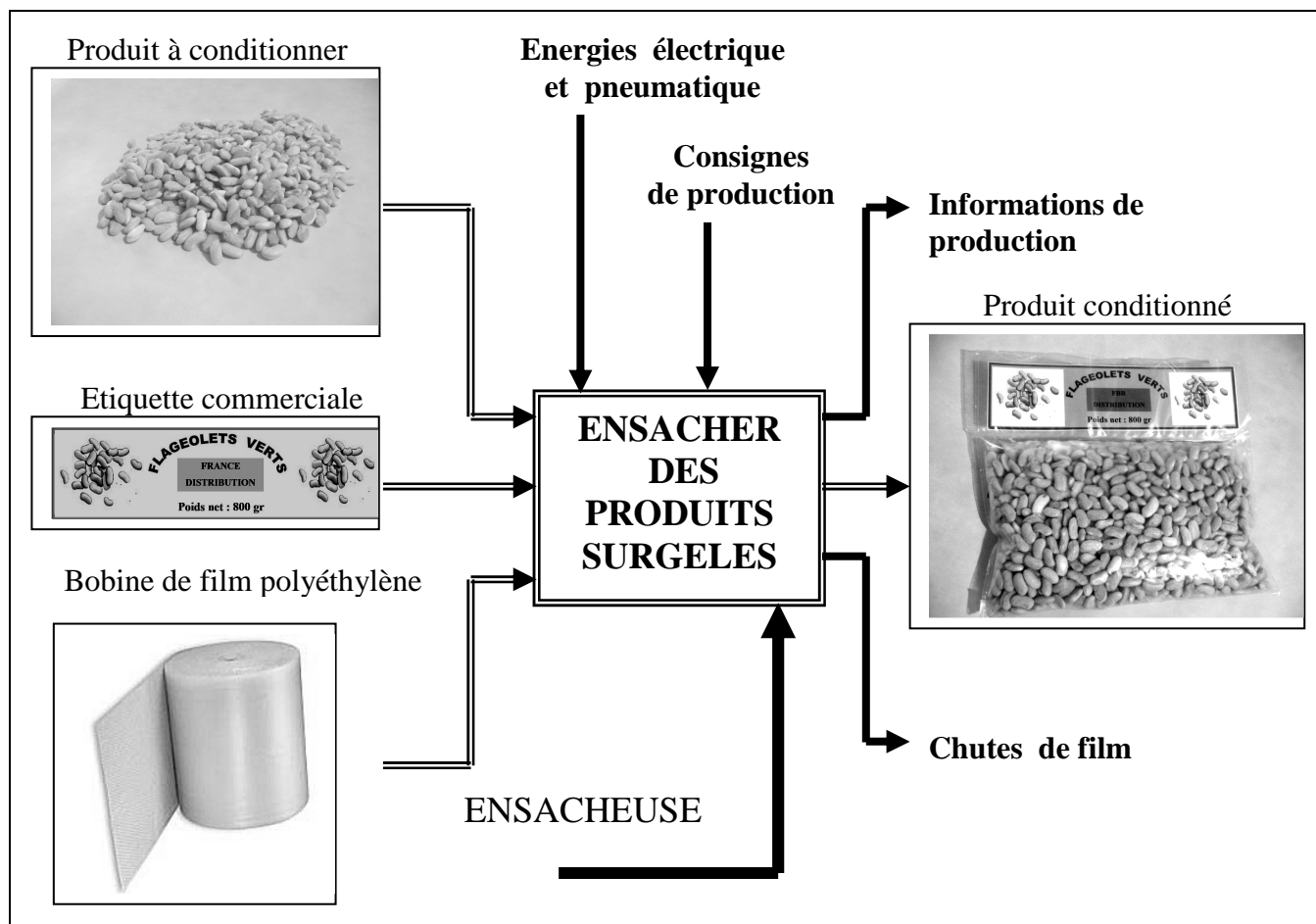
3 PRESENTATION DU PROCEDE DE CONDITIONNEMENT

Des lots de différents poids (fruits ou légumes surgelés) sont préparés par des peseuses.

L'emballage est réalisé dans un sachet thermo-soudé fabriqué sur une ENSACHEUSE à partir d'un film polyéthylène de qualité alimentaire, double épaisseur plié à la base et conditionné en bobine.

Ce sachet est composé de 2 compartiments, à savoir :

- un compartiment contenant l'étiquette commerciale (*marque, informations produit, code barre...*),
- un compartiment contenant le produit.



4. Éléments du cahier des charges fonctionnel : (Norme NF X50-151)

		F0 : impératif	F1 : peu négociable	F2 : négociable	F3 : très négociable
TYPE	FONCTION	CRITERE(S) D'APPRECIATION		NIVEAU(X)	FLEXIBILITE
FS1	AVANCER le film plastique	Hauteur du film plastique (film double)		600 mm maxi	F0
		Longueur bobine		200 m	F2
		Pas d'avance film		250 mm maxi	F0
FS2	CONSTITUER un sachet	Dimensions du sachet		Hauteur = 500 mm maxi Largeur = 250 mm maxi	F1
		Fermeture latérale		verticale, par thermo-soudage du film	F1
FS3	INSERER l'étiquette commerciale	Dimensions de l'étiquette		60 mm maxi x 220 mm maxi	F1
		Position de l'étiquette		séparée du produit par thermo-soudage du film	F2
FS4	REEMPLIR le sachet	Masses du produit conditionné		500 g , 800 g , 1kg tolérance sur produit +30 g Maxi	F0
		Types de produits		fruits, légumes	F2
FC3	Gérer le cycle	Cadence		450 sachets/heure mini	F0
		Disponibilité		90% mini	F0

Description du processus d'ensachage

A partir d'un film de polyéthylène plié (2 épaisseurs, pli en bas) conditionné en rouleau, l'ensacheuse permet :

- de constituer des sachets,
- d'insérer une étiquette cartonnée,
- d'introduire les produits surgelés issus d'une peseuse,
- de fermer le sachet par soudage,
- d'évacuer le produit.

A la position A, les deux épaisseurs du film sont accolées, des règles chauffantes soudent les parois du film suivant deux lignes de soudure verticales et parallèles (S1 et S2).

Les films sont coupés entre les deux soudures par une lame.

La partie supérieure du film est prédécoupée pour permettre la séparation des sachets aux positions G et H (voir les détails des opérations ci-dessous).

Après l'insertion de l'étiquette cartonnée (position B) et le soudage permettant d'isoler cette étiquette des produits surgelés (position D), le sachet est rempli (position F).

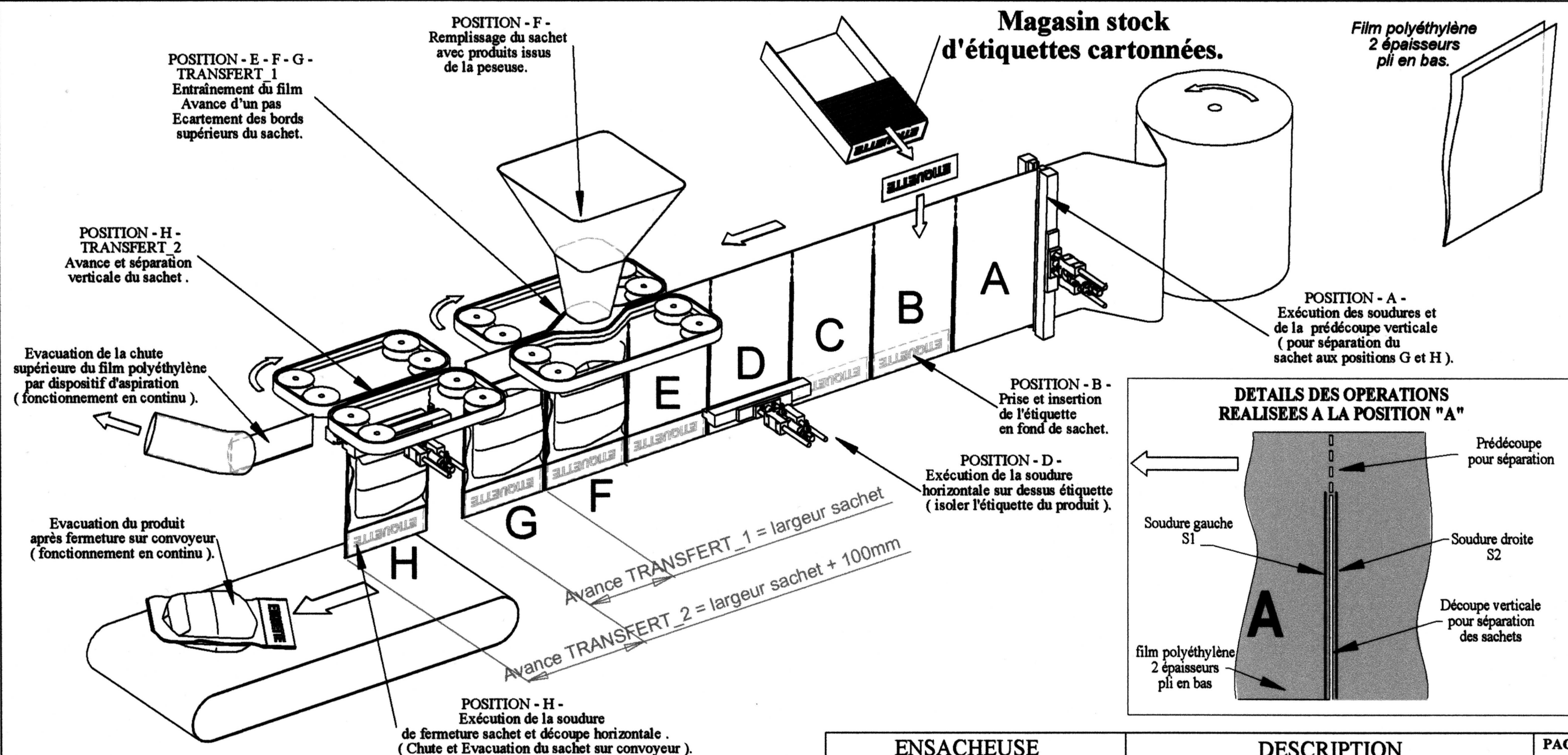
L'avance du film s'effectue pas à pas (1 pas = largeur du sachet) grâce à un entraîneur à courroies TRANSFERT_1.

A la position F, un mécanisme non représenté provoque l'ouverture et la fermeture du sachet pour le remplissage.

A la position H, le système TRANSFERT_2 provoque la séparation du sachet par un déplacement simultané à l'avance du film mais d'une amplitude supérieure (1 pas + 100 mm).

Le sachet, fermé par une soudure, puis découpé, tombe et est évacué par un convoyeur fonctionnant en continu.

La partie supérieure du film restante est évacuée lors du mouvement TRANSFERT_2 par un dispositif d'aspiration fonctionnant en continu.



ENSACHEUSE
DE PRODUITS SURGELES

DESCRIPTION
DU PROCESSUS D'ENSACHAGE

PAGE
3

CP43 - Dimensionner, évaluer les performances et choisir des constituants de commande.

CP43-1 - Etude de l'entraînement du film plastique

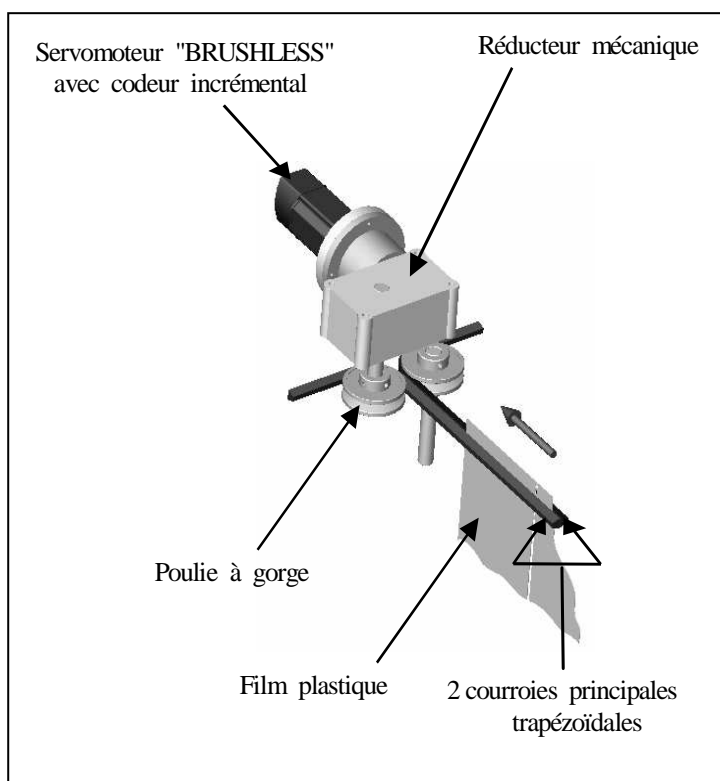
Documents ressource :

- N° 1 à 3 pages 11 à 13 : Servomoteurs et Servoamplificateurs.

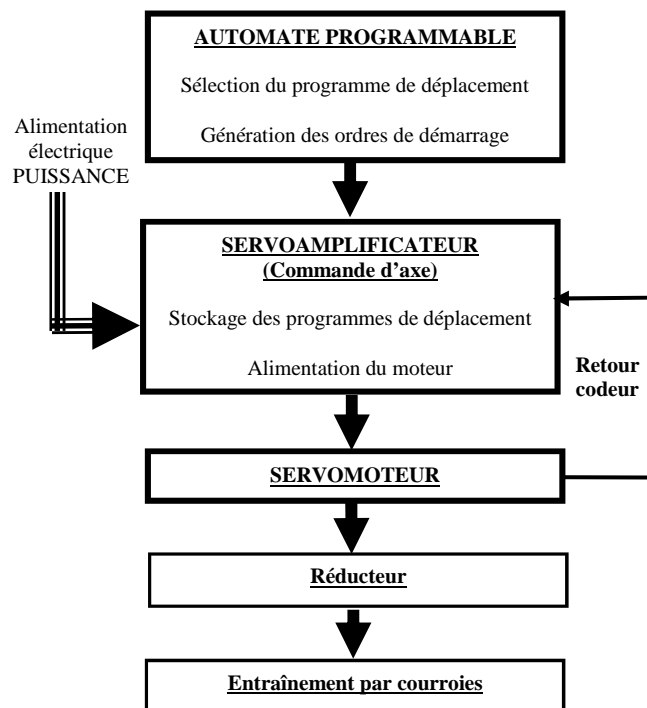
L'étude porte sur le système d'entraînement du film plastique entre les positions A et F (Voir document "présentation générale" page 3). Il s'agit d'un entraînement par pincement du film entre 2 courroies trapézoïdales appelées "courroies principales".

Comme le montre la figure ci-dessous, l'entraînement des courroies est assuré par un servomoteur de type "Brushless" accouplé à un réducteur équipé sur son arbre de sortie d'une poulie à gorge trapézoïdale.

Principe d'entraînement



Principe de commande



Caractéristiques du système :

Vitesse d'avance du film souhaitée : 0,32 m/s

Diamètre extérieur d'enroulement des courroies sur poulies : 60 mm

Rapport du réducteur : 1/15^e

Pas d'avance du film : 250 mm

On se propose dans les questions suivantes, de définir les caractéristiques et de choisir l'ensemble "servomoteur + servoamplificateur" assurant l'entraînement du film à partir des extraits de documentation constructeur.

Choix du Servomoteur :

Question 1 : (répondre sur copie)

D'après les caractéristiques précédentes, définir la fréquence de rotation (en tr/min) de l'arbre de sortie du moteur lors de l'avance du film. Préciser le détail des calculs.

Question 2 : (répondre sur copie)

D'après les documents constructeurs, en considérant les caractéristiques suivantes :

Puissance minimale du moteur = 0,35 kW
 $1500 \text{ tr/min} \leq \text{Vitesse maximale nécessaire du moteur} \leq 1800 \text{ tr/min}$
Couple maximal utile sur l'arbre moteur = 3,2 Nm
Pas de frein mécanique

- a) Donner la référence complète du servomoteur dans la gamme "KFS"
- b) Donner, pour le servomoteur retenu, les caractéristiques suivantes :
puissance, vitesse nominale et couple maximal admissible.

Choix du Servoamplificateur:

Question 3 : (répondre sur copie)

D'après les caractéristiques du servomoteur choisi précédemment, en considérant que le servoamplificateur devra être à "**positionnement programmable intégré**",

donner la référence du servoamplificateur à associer au servomoteur.

On se propose de définir les paramètres de mise en œuvre du servoamplificateur pour effectuer le déplacement d'un pas du film, correspondant à la largeur d'un sachet **soit 250 mm**.

IMPORTANT : On remarquera que le servomoteur choisi est équipé d'un codeur de type « haute résolution » générant un grand nombre d'impulsions par tour permettant une très grande précision de positionnement, mais nécessitant une fréquence de comptage très élevée au niveau de la commande d'axe.

Question 4 : (répondre sur copie)

Calculer le nombre d'impulsions codeur correspondant à un pas d'avance.
Préciser le détail des calculs.

Question 5 : (répondre sur copie)

Définir la fréquence de comptage minimale du servoamplificateur (commande d'axe).
Préciser le détail des calculs.

CP43-2 - Etude des équipements de soudage.

Documents ressource :

- N° 4 page 14 : Principe de constitution des sachets.
- N° 5 page 15 : Sonde de température Pt 100.
- N° 6 et 7 pages 16 et 17 : Relais statique.
- N° 10 page 20 : Principe dispositif de soudage – Poste « A » - FORMAGE.

La constitution des sachets nécessite trois opérations de soudure du film polyéthylène, soudages réalisés aux positions A, D et H. (voir processus d'ensachage, page 3).

Le principe des dispositifs de soudage, identiques aux trois postes, est décrit sur le document ressource n°10 page 20.

On se propose de choisir les équipements qui vont permettre d'assurer ces soudages.

Question 6 : (répondre sur copie)

Les températures des barres chauffantes peuvent varier entre 220°C et 250°C en fonction des conditions de fonctionnement (type et épaisseur du film, température ambiante, cadence ...).

La mesure de température est assurée par l'utilisation de sondes de température de type Pt 100 (document ressource N°5 page 15).

Choisir le modèle de la sonde de température Pt100 (Référence, type de sonde, type de câble, ...) adaptée à la mesure de température des barres chauffantes. Justifier le choix.

Question 7 : (répondre sur copie)

Justifier le choix d'une sonde Pt100 3 fils au lieu d'une sonde Pt100 2 fils.

Les résistances des barres chauffantes sont alimentées en **monophasé 230 V** et ont une **puissance unitaire de 1,4 kW** et un **cos ϕ de 1**. Comme le précise le document ressource n° 10 page 20, l'alimentation de chacune des résistances de chauffe se fait par un relais statique piloté en 24 Vcc par des sorties statiques d'un A.P.I.

Question 8 : (répondre sur copie)

Calculer le courant absorbé par chacune des résistances. Préciser le détail des calculs.

Question 9 : (répondre sur copie)

Après avoir analysé attentivement les préconisations « constructeur » sur les documents ressource N° 6 et 7, pages 16 et 17 :

Donner la référence du relais statique le mieux adapté.

Justifier le choix en précisant chacun des critères utilisés.

CP44 - Etablir les documents techniques de réalisation de la PC

CP44-1 - Schéma de câblage des équipements de soudage.

Documents ressource :

- N° 5 page 15 : Sonde de température Pt 100.
- N° 6 et 7 pages 16 et 17 : Relais statique.
- N° 8 et 9 pages 18 et 19 : Modules AEY 414 et DSY 16T2.

L'étude porte sur la réalisation du schéma électrique de l'un des ensembles de soudage, à savoir les éléments d'acquisition de la température et les éléments de pilotage et d'alimentation de la barre de soudage.

Question 10 : (répondre sur document réponse N°1 page 23)

Après avoir analysé attentivement les préconisations « constructeur » concernant les sondes de température et les cartes automate avec, en particulier, les câblages des sondes à 2 et 4 fils :

Compléter, sur le document réponse N°1, le câblage de la sonde Pt100 3 fils de manière à transmettre l'information de température à l'automate.

Question 11 : (répondre sur document réponse N°1 page 23)

Après avoir analysé attentivement les préconisations « constructeur » concernant les relais statiques et les cartes automate :

Compléter, sur le document réponse n°1, le câblage des circuits de commande et d'alimentation de la barre de soudage, en assurant la protection du circuit de puissance.

CP44-2 - Etude de la surveillance des températures de soudage.

Documents ressource :

- N° 5 page 15 : Sonde de température Pt 100.
- N° 8 et 9 pages 18 et 19 : Module AEY 414 – Entrées Analogiques.
- N° 10 page 20 : Principe dispositif de soudage – Poste « A » - FORMAGE.
- N° 12 page 22 : Instructions de conversion.

On a vu précédemment que la constitution des sachets nécessite trois opérations de soudure du film polyéthylène, soudures réalisées aux positions A, D et H. (voir processus d'ensachage, page 3) et que le principe des dispositifs de soudage, identiques aux trois postes, est décrit sur le document ressource N°10 page 20.

La régulation de température des barres chauffantes est assurée par un automate programmable dans lequel un module logiciel «Contrôle Température PID» élabore la commande de chauffe en fonction de l'écart entre la température mesurée (sonde de température Pt100) et la consigne (terminal de dialogue).

L'étude porte sur l'élaboration d'alarmes de surveillance des températures de soudage.

Une alarme peut se produire uniquement après que le procédé se soit stabilisé aux conditions normales de fonctionnement (hors phase de mise en chauffe).

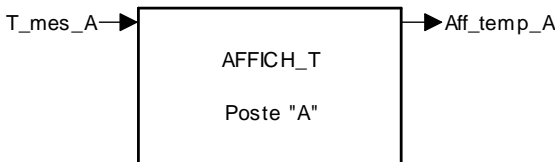
L'étude proposée se limite au poste « A », réalisation des soudures verticales S1 et S2.

Question 12 : (répondre sur copie)

La sonde de température Pt100 du poste « A » est raccordée sur une carte d'entrées analogiques (documents ressource N° 8 et 9 pages 18 et 19), sur la voie 0 du module 3 (%IW3.0) et est associée à la variable **T_mes_A**.

Le Convertisseur Analogique Numérique (CAN) de la carte d'entrées délivre une valeur **en dixième de degré Celsius** de la température mesurée. (Exemple : $T^{\circ} = 36,4^{\circ}\text{C} \rightarrow \%IW3.0 = 364$).

On souhaite pouvoir afficher en continu, la valeur de la température mesurée, avec une précision au $1/10^{\text{ème}}$ de $^{\circ}\text{C}$ sur l'une des pages du terminal de dialogue (document ressource N° 10 page 20). Ceci nécessite l'utilisation d'une variable **Aff_temp_A** pour la mise à l'échelle de la valeur de l'entrée analogique au format flottant (REAL).



Mnémonique	Format CEI 1131-3	Adresse	Commentaire
T_mes_A	INT	%IW3.0	Température mesurée Poste "A" en 1/10 de $^{\circ}\text{C}$
Aff_temp_A	REAL	%MF200	Affichage température Poste "A" - (000,0 $^{\circ}\text{C}$)

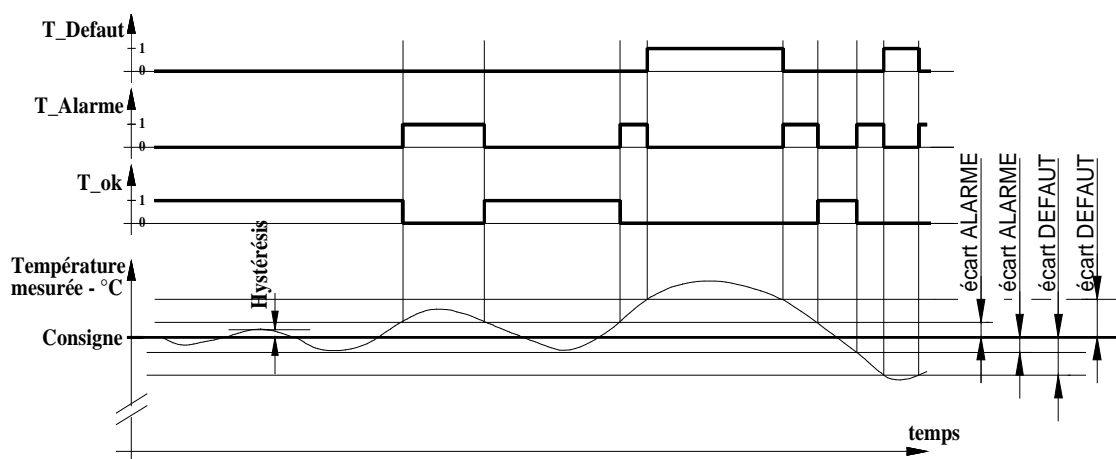
Coder en langage LD ou en langage ST le corps du bloc fonctionnel «AFFICH_T » permettant la conversion de la variable **T_mes_A** (Température mesurée au poste « A ») dans la variable **Aff_temp_A**.

Surveillance des températures de soudage.

On souhaite disposer de 3 informations binaires, bits OK, ALARME et DEFAUT afin de gérer le fonctionnement du système en fonction de la température mesurée mise à l'échelle (selon le format 000,0 $^{\circ}\text{C}$), de la consigne de chauffe et de deux valeurs d'écart/consigne (écart ALARME et écart DEFAUT).

Ces valeurs sont saisies **EN VALEURS REELLES** (précision $1/10^{\text{ème}}$ $^{\circ}\text{C}$) sur une des pages écran du terminal de dialogue (document ressource N°10 page 20).

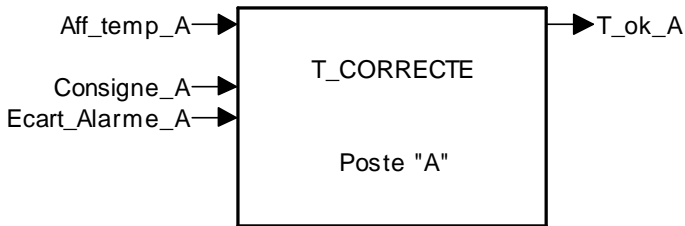
L'évolution de ces trois bits en fonction des différents paramètres (mesure, consigne, écarts) est caractérisée ci-dessous.



Evolution des bits OK, ALARME et DEFAUT en fonction de la température mesurée par rapport à la consigne

- Bit T_ok → autorise le fonctionnement.
- Bit T_Alarme → génère un appel opérateur, sans arrêter le système.
- Bit T_Défaut → arrêt du fonctionnement.

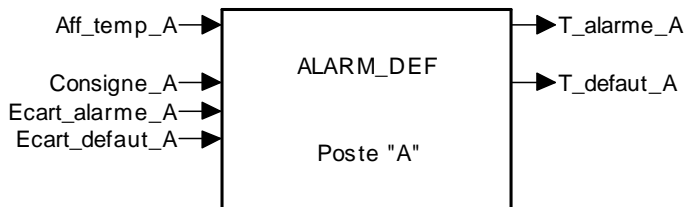
Question 13 : (répondre sur copie)



Mnémonique	Format CEI 1131-3	Adresse	Commentaire
T_mes_A	INT	%IW3.0	Température mesurée Poste "A" en 1/10 de °C
Aff_temp_A	REAL	%MF200	Affichage température Poste "A" - (000,0°C)
T_ok_A	BOOL	%M50	Bit OK - température correcte
Consigne_A	REAL	%MF202	Consigne saisie au terminal - format (000,0°C)
Ecart_alarme_A	REAL	%MF204	Ecart d'alarme saisi au terminal - format (00,0°C)

Coder en langage LD ou en langage ST le corps du bloc fonctionnel «T_CORRECTE » permettant le calcul du bit **T_ok_A** en fonction de la température mesurée, de la consigne et de l'écart d'alarme.

Question 14 : (répondre sur copie)



Mnémonique	Format CEI 1131-3	Adresse	Commentaire
T_mes_A	INT	%IW3.0	Température mesurée Poste "A" en 1/10 de °C
Aff_temp_A	REAL	%MF200	Affichage température Poste "A" - (000,0°C)
T_alarme_A	BOOL	%M51	Bit ALARME -
T_defaut_A	BOOL	%M52	Bit DEFAULT -
Consigne_A	REAL	%MF202	Consigne saisie au terminal - format (000,0°C)
Ecart_alarme_A	REAL	%MF204	Ecart d'alarme saisi au terminal - format (00,0°C)
Ecart_defaut_A	REAL	%MF206	Ecart de défaut saisi au terminal - format (00,0°C)

Coder en langage LD ou en langage ST le corps du bloc fonctionnel «ALARM_DEF » permettant le calcul des bits **T_alarme_A** et **T_defaut_A** en fonction de la température mesurée, de la consigne et des valeurs des écarts d'alarme et défaut sélectionnés sur le terminal de dialogue.

CP44-3 - Etude du suivi des sachets constitués sur l'ensacheuse.

Documents ressource :

- N° 4 page 14 : Principe de constitution des sachets.
- N° 11 page 21 : Algorithme – « REGISTRE SUIVI DES SACHETS CONSTITUES ».
- N° 12 page 22 : Instructions de conversion et de décalage.

Principe :

Le traitement d'un module logiciel **Suivi_sachets** permet de faire évoluer les bits d'un mot **Reg_sachet** (%MW10) afin de disposer des informations **X202_reg** à **X208_reg** qui autorisent à partir des informations suivantes, l'exécution ou la non-exécution des tâches aux différents postes :

X38 → Soudure effectuée, Fin Tâche **FORMAGE (T1)**

X77 → Avance film d'un pas effectué, Fin Tâche **TRANSFERT (T5)**

La mise en œuvre de ce module est effectuée par l'implantation d'un algorithme « **REGISTRE SUIVI DES SACHETS CONSTITUES** » défini sur le document ressource N°11 page 21.

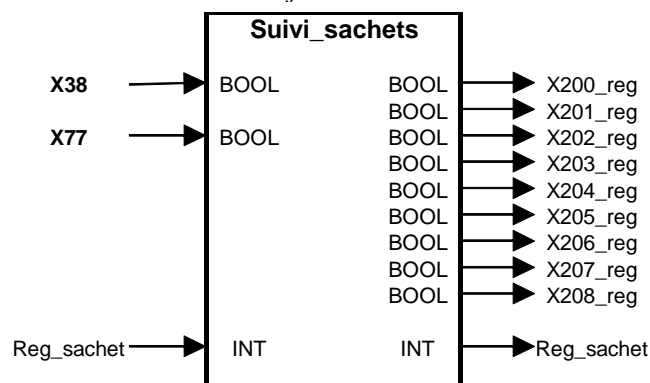
Les variables utilisées sont répertoriées ci-dessous.

Mnémonique	Format CEI 1131-3	Adresse	Commentaire
X38	BOOL	%M38	Soudure effectuée - Tâche FORMAGE - Tâche 1
X77	BOOL	%M77	Xft5 - Avance film d'un pas effectuée - Tâche 5
Reg_sachet	INT	%MW10	Mot Registre Suivi des SACHETS CONSTITUES
X200_reg	BOOL	%MW10:X0	Soudure sachet coté droit effectuée au poste A
X201_reg	BOOL	%MW10:X1	Présence d'un sachet ébauché au poste A
X202_reg	BOOL	%MW10:X2	Présence d'un sachet constitué au poste A
X203_reg	BOOL	%MW10:X3	Présence d'un sachet constitué au poste B
X204_reg	BOOL	%MW10:X4	Présence d'un sachet constitué au poste C
X205_reg	BOOL	%MW10:X5	Présence d'un sachet constitué au poste D
X206_reg	BOOL	%MW10:X6	Présence d'un sachet constitué au poste E
X207_reg	BOOL	%MW10:X7	Présence d'un sachet constitué au poste F
X208_reg	BOOL	%MW10:X8	Présence d'un sachet constitué au poste G

Question 15 : (répondre sur copie)

Coder en langage LD ou en langage ST le corps du bloc fonctionnel **Suivi_Sachets** qui intègre l'implantation de l'algorithme « **REGISTRE SUIVI DES SACHETS CONSTITUES** ».

Utiliser exclusivement les énoncés et les fonctions normalisées CEI 61131-3.



LES SERVOMOTEURS

Remarque générale :

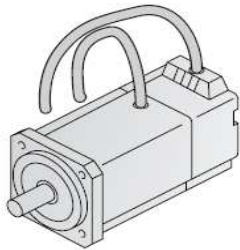
Le tableau ci-dessous montre les désignations des divers modèles de moteurs.

Toutes les combinaisons ne sont pas commercialisées en Europe.

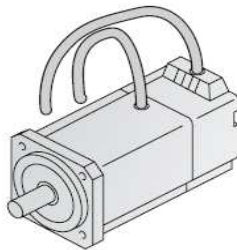
Veuillez vous reporter au tableau de caractéristiques des servomoteurs en bas de la page pour vérifier que la référence choisie est commercialisée en Europe.

Désignation des modèles de servomoteurs

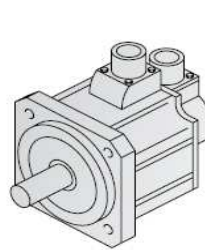
Séries HC-MFS



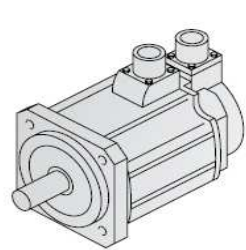
Séries HC-KFS



Séries HC-SFS



Séries HC-RFS



Servomoteurs 200 V

HC-KFS

Symbole	Modèles de moteurs	Code	Puissance en sortie [W]	Code	Puissance en sortie [W]	Code	Puissance en sortie [W]	Code	Vitesse nom. [tr/min]	Code	Frein électromagnétique
HC-MFS	Plus petit moment d'inertie, domaine inférieur	05	50	5	500	20	2000	2	2000	—	None
HC-KFS	Moment d'inertie faible, domaine inférieur	1	100	7	750	35	3500	3	3000	B	●
HC-SFS	Moment d'inertie moyen, domaine moyen	2	200	10	1000	50	5000				
HC-RFS	Plus petit moment d'inertie, domaine moyen	4	400	15	1500	70	7000				

Tous les servomoteurs sont conformes aux normes suivantes : EN, UL, cUL

Exemple: **HC-MFS 05 3 B** = Inertie ultra-basse avec petite capacité ; 0,05 kW; 3000 tr/min; 200 V; avec frein électromagnétique

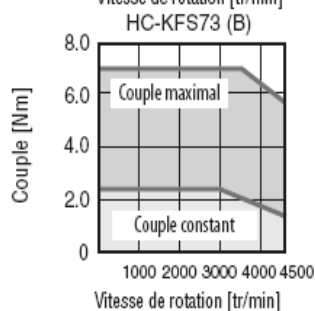
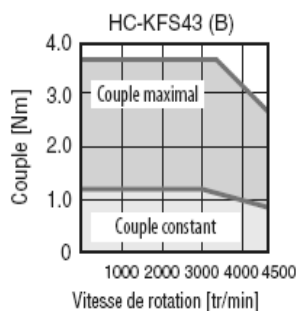
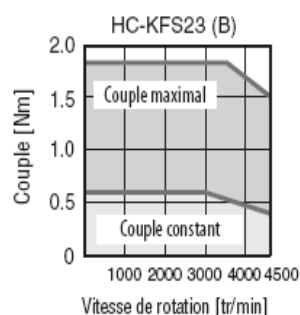
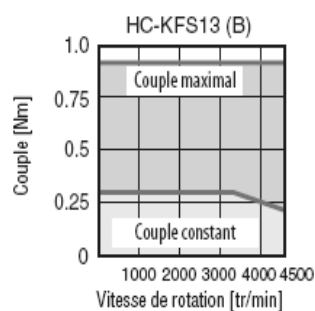
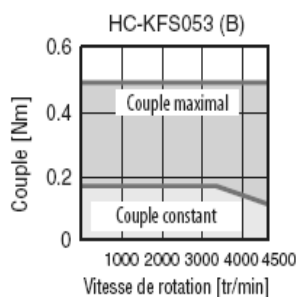
Spécifications des servomoteurs et des amplificateurs correspondants :

Les combinaisons possibles des servoamplificateurs et des servomoteurs figurent dans le tableau ci-dessous.

Servomoteurs 200 V

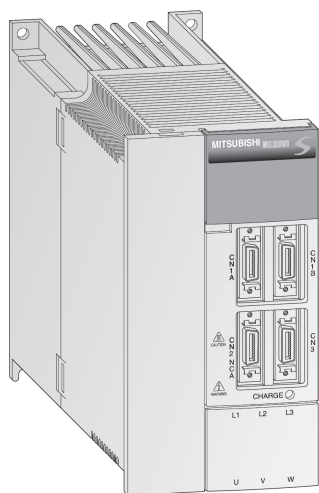
Série de moteur	Vitesse nominale [tr/min]	Puissance nominale de sortie [kW]	Modèle de servo-moteur	Type de servomoteur		Combinaison avec les amplificateurs MR-J2S									
				Avec frein électro magnétique (B) et codeur 131072 impulsions/tour	Protection	10A 10B	20A 20B	40A 40B	60A 60B	70A 70B	100A 100B	200A 200B	350A 350B	500A 500B	700A 700B
HC-KFS K	3000	0,05	HC-KFS053	●	IP55	●									
		0,1	HC-KFS13			●									
		0,2	HC-KFS23				●								
		0,4	HC-KFS43					●							
		0,75	HC-KFS73							●					

Caractéristiques du couple des servomoteurs de la série HC-KFS



LES SERVOAMPLIFICATEURS

Servoamplificateurs MELSERVO MR-J2S



Caractéristiques

Les servoamplificateurs MR-J2S peuvent être utilisés pour des applications globales avec un fonctionnement exceptionnel dans les environnements les plus sévères.

- Fonction adaptative de suppression des vibrations
- Câblage séparé pour l'alimentation de la commande
- Réponse élevée
- Réglage automatique en temps réel (RTAT)
- Fonction de commande du couple (MR-J2S-A)
- Fonction d'asservissement automatique et anti-vibration
- Interface PC RS-232C/RS-422
- Reconnaissance automatique du moteur

Processeur haute performance

L'emploi d'un processeur haute performance a amélioré les temps de réponse de manière significative. La fréquence de la boucle atteint ou dépasse désormais 550 Hz (plus de deux fois plus rapide que les modèles précédents). Le modèle MR-J2S représente ainsi le meilleur choix d'appareils pour les applications de positionnement qui requièrent des vitesses élevées.

Fonctions de positionnement intégrées

Outre les caractéristiques que l'on trouve sur l'ensemble de la série MR-J2S, les nouveaux servoamplificateurs MR-J2S-CL à 1 axe disposent également d'une fonction de positionnement programmable intégrée.

Vue d'ensemble des trois servoamplificateurs de la série MR-J2S

MR-J2S-A (standard)

Le modèle MR-J2S-A est idéal pour les applications d'asservissement qui ont recours à des systèmes de commande conventionnels. Les servoamplificateurs disposent de deux entrées de référence analogiques et d'une entrée numérique pour les signaux de commande du train d'impulsions. L'utilisation de la méthode du train d'impulsions numériques élimine les problèmes inhérents aux commandes analogiques, tels que les variations provoquées par les fluctuations de température et les déplacements des outils lorsque le système est à l'arrêt.

Le modèle MR-J2S-A peut être utilisé dans les modes de commande faisant appel au couple, à la vitesse ou à la position.

Particularités

- 2 entrées de référence analogiques
- 1 entrée de train d'impulsions numériques
- 7 vitesses préétablies
- Gère trois types différents de signaux de train d'impulsions : Signaux du codeur ; impulsion et direction ; train d'impulsions pour rotation avant et arrière

MR-J2S-B (à bus SSCNET)

Le modèle MR-J2S-B prend en charge la connexion au motion control et aux systèmes de commande de positionnement Mitsubishi. Les systèmes d'asservissement sont reliés à ces automates via le réseau SSCNET, un réseau motion control à grande vitesse présentant un temps de cycle de 0,8 ms à peine. La mise en place de ce réseau "plug-and-play" ne peut pas être plus simple ; il suffit simplement de sélectionner l'adresse de l'axe et de brancher le câble de bus préconfiguré, ce qui rend impossible toute erreur de câblage.

Particularités

- Réseau SSCNET "Plug-and-play"
- Frein pouvant être contrôlé directement par l'amplificateur
- Emulation des sorties du codeur pour le branchement de systèmes de commande esclaves conventionnels
- Remplacement de l'amplificateur rapide et simple puisque les paramètres et les réglages sont administrés par l'automate connecté
- Identification automatique de la position à la mise sous tension, grâce au codage de position absolue en standard (si la batterie d'alimentation est en place)

MR-J2S-CL (programmable)

Le modèle MR-J2S-CL représente une solution d'asservissement compacte et économique disposant de fonctions de commandes de positionnement intégrées. Son langage de programmation efficace permet de programmer aisément des fonctions telles que le positionnement incrémentiel et absolu, les boucles ou le déclenchement du programme par signal entrant ou sur la base de valeurs de position. Il est possible de sauvegarder jusqu'à 16 programmes avec un maximum de 120 pas dans l'appareil. Les programmes peuvent être activés par les entrées numériques ou via le port série.

Particularités

- 16 programmes pour un nombre total de 120 pas maximum
- Entrée analogique pour signal surmodulé
- Entrée analogique pour limitation du couple
- Emulation des sorties du codeur pour le branchement de systèmes de commande esclaves conventionnels
- Branchement de volant
- Dispositif d'arrêt

Désignation des Servoamplificateurs

Servoamplificateurs 200 V

MR-J2S - ☐ A

Séries
MR-J2S

Code	Servomoteurs compatibles			
	HC-MFS <input type="checkbox"/>	HC-KFS <input type="checkbox"/>	HC-SFS <input type="checkbox"/>	HC-RFS <input type="checkbox"/>
10	053 / 13	053 / 13	—	—
20	23	23	—	—
40	43	43	—	—
60	—	—	52	—
70	73	73	—	—
100	—	—	102	—
200	—	—	152 / 202	103 / 153
350	—	—	352	203
500	—	—	502	353 / 503
700	—	—	702	—

Code	Type
A	Asservissements standard universels C.A.
B	SSCNET
CL	Asservissements programmables avec positionnement intégré

Code	Type
—	Tension 200 – 230 V CA

Tous les amplificateurs sont conformes aux normes suivantes : EN, UL, cUL

Servoamplificateurs 400 V

MR-J2S - ☐ A 4

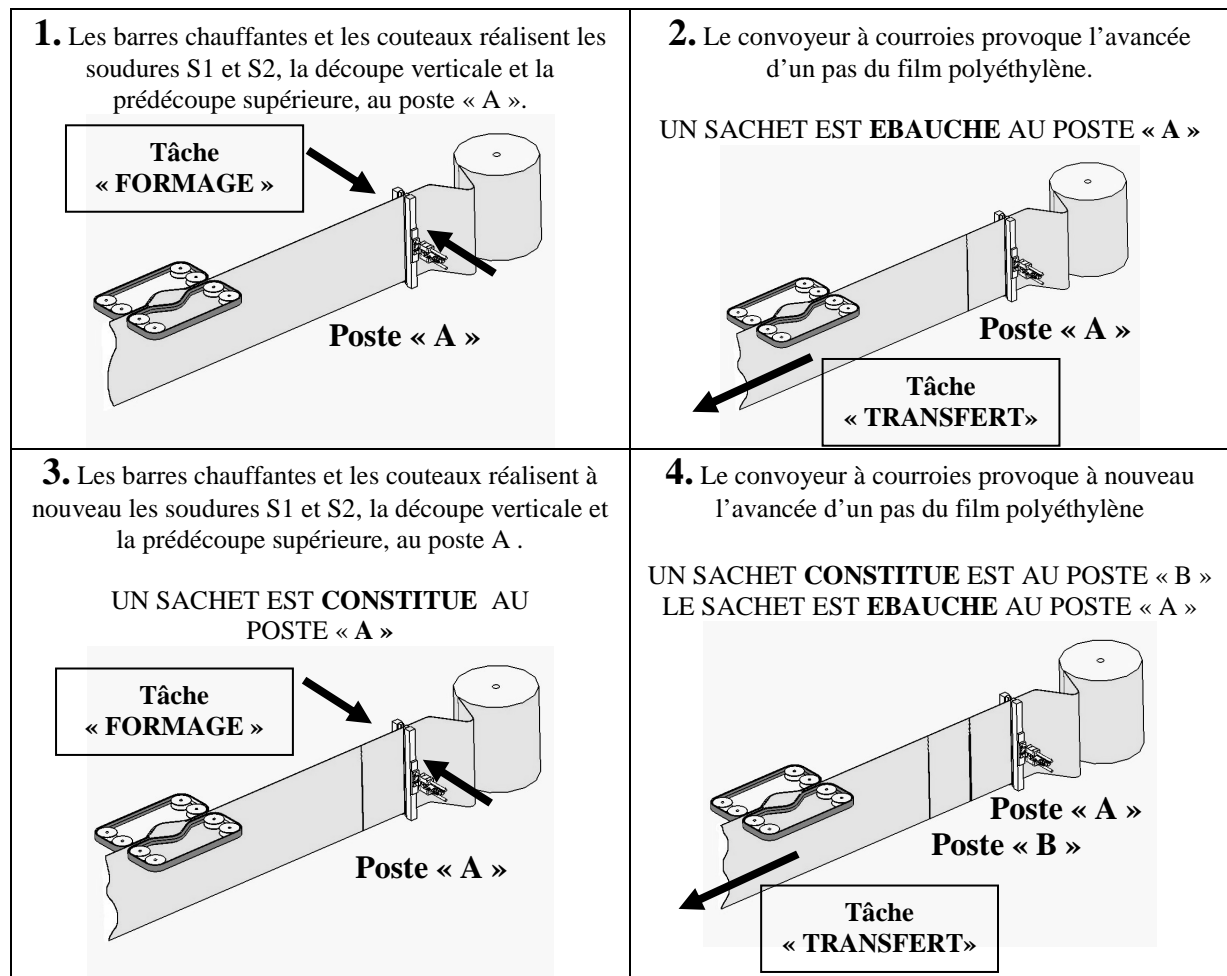
Séries
MR-J2S

Code	Servomoteurs compatibles	
	HC-SFS	
60	524	
100	1024	
200	1524 / 2024	
350	3524	
500	5024	
700	7024	

Code	Type
A	Asservissements standard universels C.A.
B	SSCNET

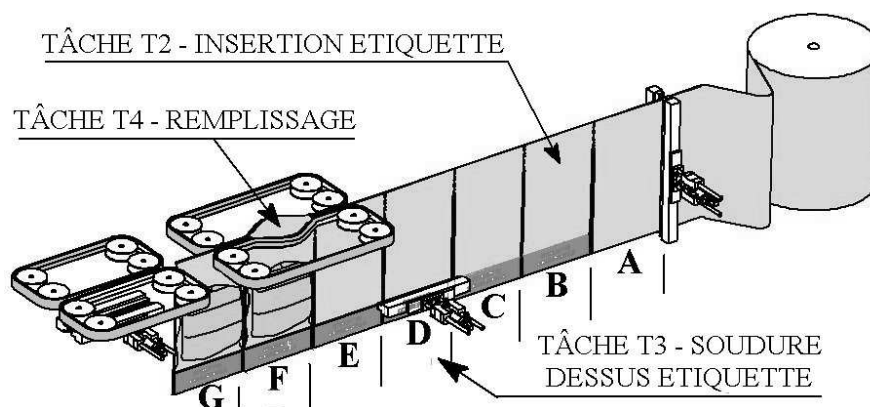
Code	Type
4	Tension 380 – 480 V CA

Tous les amplificateurs sont conformes aux normes suivantes : EN, UL, cUL

PRINCIPE DE CONSTITUTION ET DE SUIVI DES SACHETS

L'enchaînement des tâches **FORMAGE** et **TRANSFERT** permet la constitution des sachets sur la ligne.

Lors des phases de démarrage et de vidange de la machine, il est nécessaire de disposer d'informations sur la présence ou l'absence d'un **sachet constitué** aux différents postes, ces informations conditionnant l'exécution ou la non exécution des tâches aux postes « B » (insertion étiquette), « D » (soudure dessus étiquette) et « F » (remplissage).



Le principe retenu pour réaliser le suivi des sachets est géré par un « **REGISTRE SUIVI DES SACHETS CONSTITUES** » défini sur le document ressource N°11 page 21.

Sonde de température .**SONDES**

sondes de température

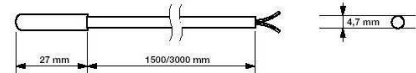
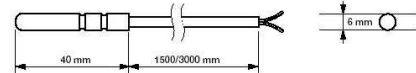
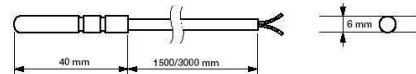
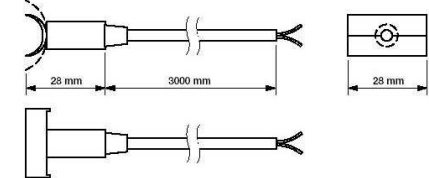
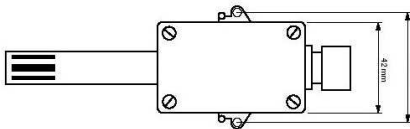
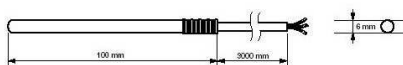
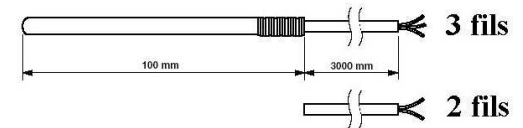
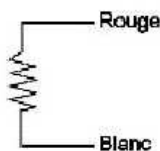
**DESCRIPTION**

Les sondes de température, dans les différents modèles disponibles, sont des dispositifs qui, par le biais d'un processus physique, fournissent aux instruments auxquels elles sont connectées la mesure de la température. Elles sont fabriquées avec des matériaux de choix qui leur garantissent une longue durée, même dans des conditions de travail particulièrement malaisées. Le grand choix du type de sonde à employer permet d'avoir à disposition, selon les exigences d'économie et de performance, une gamme complète de produits pour satisfaire n'importe quel besoin, dans plusieurs domaines d'application. En effet, le champ d'application des sondes couvre une plage de travail allant de -60 jusqu'à 1200 °C.

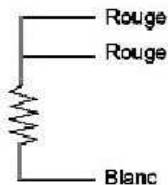
Type de senseur	Plage (°C)
NTC	-50...110
PTC	-55...150
Thermorésistance Ni100	-50...150
Thermorésistance Pt100	-80...600
Thermocouple J	0...600
Thermocouple K	0...1200

Type de câble	
Plastique PVC	-30...80
Silicone	-60...200
Vetrotex	0...350

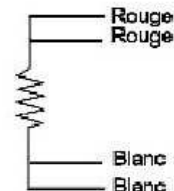
Matériau du conteneur	
ABS	-55...80
Inox 316 L	-80...600
INCONEL	0...1200

Sonde NTC 4,7x27**Sonde NTC 6x40****Sonde PTC résinée****Sonde PTC à tube****Sonde PTC/Ni100/Pt100 murale****Sonde TcJ/TcK****Sonde Ni100/Pt100 standard****Sondes à résistance Pt100 - principes de raccordement**

1- Montage 2 fils



2- Montage 3 fils



3- Montage 4 fils

Montage le plus simple, mais la précision est influencée par la résistance de ligne.

Montage le plus couramment utilisé dans l'industrie. Ce montage permet de minimiser les erreurs systématiques liées aux résistances de lignes.

Montage le plus précis permettant de supprimer totalement les erreurs dues à la résistance de ligne ainsi qu'aux variations de T° des conducteurs. (laboratoires)

THERMORESISTANCE Pt100 - CARACTERISTIQUES ET MODELES						
Référence	Type de sonde	Type de câble	dimensions	Matériau du conteneur	Raccordement	Plage (°C)
L300114-507-2F	Pt100 (N) S normale standard	Silicone	Ø 6mm - 100mm	Inox 316L	2 fils	-60°C ... 200°C
L300114-507-3F	Pt100 (N) S normale standard	Silicone	Ø 6mm - 100mm	Inox 316L	3 fils	-60°C ... 200°C
L300114-510-2F	Pt100 (N) V normale standard	Vetrotex	Ø 6mm - 100mm	Inox 316L	2 fils	0°C ... 350°C
L300114-510-3F	Pt100 (N) V normale standard	Vetrotex	Ø 6mm - 100mm	Inox 316L	3 fils	0°C ... 350°C
L300114-514-2F	Pt100 (N) V3P spéciale	Vetrotex-protégée	Ø 10mm - 100mm	Inox 316L	2 fils	0°C ... 600°C
L300114-514-3F	Pt100 (N) V3P spéciale	Vetrotex-protégée	Ø 10mm - 100mm	Inox 316L	3 fils	0°C ... 600°C
L300114-607-2F	Pt100 (W) murale	PVC	Ø 6mm - 100mm	Inox 316L	2 fils	-40°C ... 120°C
L300114-607-3F	Pt100 (W) murale	PVC	Ø 6mm - 100mm	Inox 316L	3 fils	-40°C ... 120°C

Relais statiques

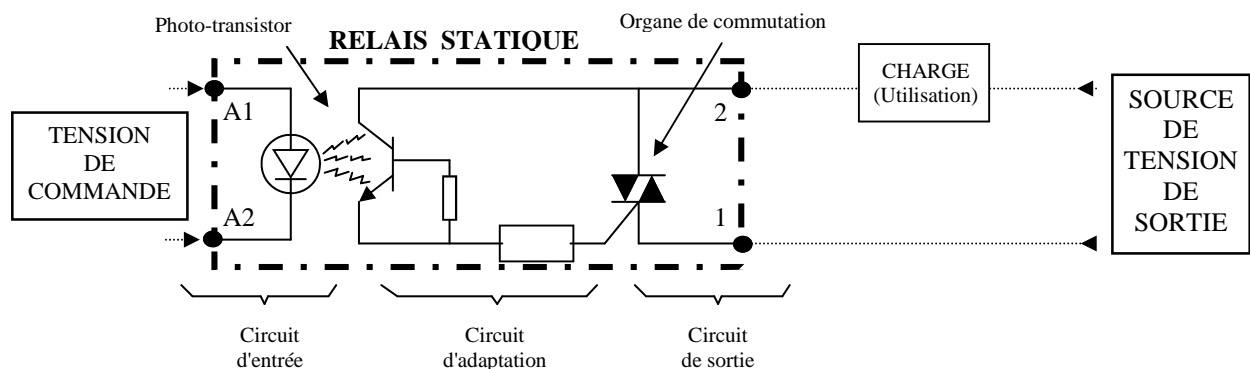
Le relais statique est un composant électronique réalisant une fonction d'interfaçage entre un circuit de commande et un circuit de puissance alternatif ou continu connecté à des charges pouvant être de forte puissance (résistances, moteurs, pompes, électrovannes,...).

De plus cette fonction s'effectue de manière totalement statique, sans pièce en mouvement, conférant au composant une durée de vie quasi-illimitée.

Les avantages des relais statiques sont :

- longue durée de vie
- commande d'un circuit de puissance à partir d'un signal bas niveau
- fréquence de commutation élevée
- pas de bruit
- bonne résistance aux vibrations
- possibilité de commuter des charges importantes
- limitation des parasites électromagnétiques

Constitution



CIRCUIT D'ENTREE :

Celui-ci assure l'isolement galvanique entre le circuit de commande et le circuit de puissance. Cet isolement est assuré par un photo-coupleur.

CIRCUIT D'ADAPTATION :

Il traite le signal d'entrée et assure la commutation du circuit de sortie. Dans les modèles "synchrones", ce dernier assure la commutation de la sortie au zéro de tension (voir ci-dessous).

CIRCUIT DE SORTIE :

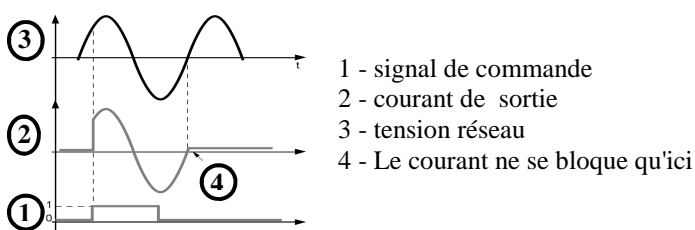
Il est composé de l'organe de puissance. Celui-ci peut être soit un TRIAC, soit des THYRISTORS ANTIPARALLELES. Dans le cas de commutation de charges continues, l'élément de puissance est un TRANSISTOR ou un MOSFET.

Différents types de commutation

* Commutation instantanée (commutation asynchrone) :

Dans un relais statique à commutation instantanée, l'intervalle de temps entre l'application du signal de commande et la commutation de la sortie (temps de réponse à l'enclenchement) est très faible (de l'ordre de 0,1 à 0,2 ms) et n'est limité que par les temps de réponse des composants du relais statique.

En conséquence, la commutation pourra se faire à n'importe quel endroit de la sinusoïde, la "retombée" ou le blocage de l'élément de sortie (thyristor ou triac) s'effectuant toujours au premier passage par zéro du courant de charge après l'arrêt du signal de commande, soit un temps de réponse à la "retombée" qui sera toujours inférieur à une demi période (10 ms max. pour 50 Hz).



DOMAINE D'APPLICATION :

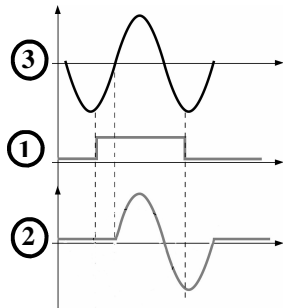
Ce type de commutation convient aux charges inductives (moteurs).

DOCUMENT RESSOURCE N°7

* Commutation au passage à zéro (Commutation synchrone) :

La commutation synchrone se caractérise par une commutation de la puissance sur la charge, que lors du premier passage à zéro de la tension du réseau, après application du signal de commande sur l'entrée. L'ouverture du relais statique interviendra comme dans le mode asynchrone au premier passage à zéro du courant de charge après l'arrêt du signal de commande.

Toutefois, l'enclenchement du relais ne se fera pas précisément à 0 volts mais à une tension de valeur suffisante pour activer l'ensemble des circuits internes du SSR. Cette tension est appelée tension de synchronisation ou synchronisme, et a une valeur voisine de ± 15 volts, fonction des circuits internes du relais statique, ce qui correspond à un retard de phase négligeable de l'ordre de 2 à 3° pour une tension réseau 240 VAC.



- 1 - signal de commande
- 2 - courant de sortie
- 3 - tension réseau

DOMAINE D'APPLICATION :

L'intérêt de ce type de commutation est que l'on applique progressivement la tension aux bornes de la charge. Ce type de commutation convient aux charges résistives (lampes, résistances chauffantes,...), et permet de prolonger la durée de vie des lampes en particulier. Il convient également aux charges de type capacitatives. Dans tous les cas, ce type de commutation ne pourra pas être utilisé dans les applications où $\cos \phi < 0,5$.

Guide de choix

Relais statiques

→ Relais statiques - Charge résistive et inductive

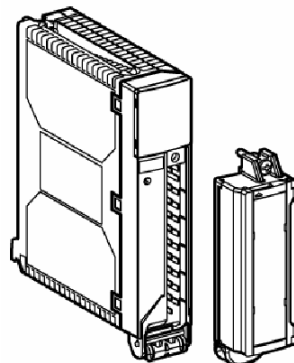
Réseau	Intensité*	Tension de sortie	Tension de commande	Désignation	Charge résistive	Charge inductive
THYRISTOR	3 A	5 à 48 V DC	4 à 32 V DC	GMS	84 130 104	
		5 A	12 à 280 V AC	GMS	84 130 105	84 130 108
	10 A	1 à 200 V DC	3 à 32 V DC	GN	84 137 850	
		24 à 280 V AC	4 à 32 V DC		84 137 000	84 137 200
			18 à 36 V AC / DC		84 137 002	84 137 202
			90 à 280 V AC / DC		84 137 001	84 137 201
		48 à 660 V AC	4 à 32 V DC		84 137 100	84 137 300
			18 à 36 V AC / DC		84 137 102	84 137 302
			90 à 280 V AC / DC		84 137 101	84 137 301
	12 A	24 à 280 V AC	4 à 32 V DC	GRD Radiateur intégré	84 130 101	
			180 à 280 V AC / DC		84 130 100	
			90 à 140 V AC		84 130 150	
	15 A	1 à 100 V DC	3 à 32 V DC	GN	84 137 860	
			4 à 32 V DC		84 130 103	
	25 A	24 à 280 V AC	180 à 280 V AC / DC	GRD Radiateur intégré	84 130 102	
			90 à 140 V AC		84 130 152	
			4 à 32 V DC		84 130 116	84 130 117
		48 à 660 V AC	180 à 280 V AC / DC		84 130 118	
			90 à 140 V AC		84 130 158	
			4 à 32 V DC		84 137 010	84 137 210
		24 à 280 V AC	18 à 36 V AC / DC	GN	84 137 012	84 137 212
			90 à 280 V AC / DC		84 137 011	84 137 211
			4 à 32 V DC		84 137 110	84 137 310
		48 à 660 V AC	18 à 36 V AC / DC		84 137 112	84 137 312
			90 à 280 V AC / DC		84 137 111	84 137 311
			4 à 32 V DC		84 137 870	
	30 A	1 à 50 V DC	3 à 32 V DC	GN	84 137 870	
	35 A	48 à 660 V AC	4 à 32 V DC	GRD Radiateur intégré	84 130 111	84 130 112
			90 à 280 V DC		84 130 110	
	45 A	48 à 660 V AC	4 à 32 V DC	GRD Radiateur intégré	84 130 113	84 130 114
			90 à 280 V AC		84 130 115	
	50 A	24 à 280 V AC	4 à 32 V DC	GN	84 137 020	84 137 220
			18 à 36 V AC / DC		84 137 022	84 137 222
			90 à 280 V AC / DC		84 137 021	84 137 221
		48 à 660 V AC	4 à 32 V DC		84 137 120	84 137 320
			18 à 36 V AC / DC		84 137 122	84 137 322
			90 à 280 V AC / DC		84 137 121	84 137 321



Module AEY 414 – 4 Entrées analogiques.*Aspect et caractéristiques du module*

Ce tableau présente les caractéristiques générales du module TSX AEY 414 :

Types d'entrées	Entrées isolées, bas et haut niveau, thermocouples et thermosondes
Nature des entrées	Multigamme
Nombre de voies	4
Temps de cycle d'acquisition	550 ms pour les 4 voies
Convertisseur Analogique / Numérique	16 bits (0..65535 points)
Filtrage numérique	1 ^{er} ordre (Constante de temps = 0 à 68,5 s)
Isolement :	
• entre voies	2830 Veff.
• entre voies et bus	1780 Veff.
• entre voies et terre	1780 Veff.
Sur tension max. autorisé en mode différentiel sur les entrées	+/- 30 VDC (sous tension, sans shunt externe de 250 Ω) +/- 15 VDC (hors tension, sans shunt externe de 250 Ω)
Sur courant max. autorisée sur les entrées	+/- 25 mA (sous/hors tension, avec shunt externe de 250 Ω)
Linéarisation	Automatique
Tension de mode commun admissible en fonctionnement :	
• entre voies	200 VDC ou 415 VAC
• entre voies et terre	100 VDC ou 240 VAC
Compensation de soudure froide	
• interne	Automatique
• externe Pt100 classe A sur voie 0	Entre -5 et +85°C
Courant pour thermosondes	2,5 mA DC en 100 Ω 0,559 mA DC en 1000 Ω
Puissance dissipée max.	4,7 W
Normes Automates	IEC1131, IEC801, IEC68, UL508, UL94
Normes Capteurs	IEC584, IEC751, DIN43760, DIN43710, NFC42-330

*Affichage des gammes thermiques*

Configurée pour la connexion sur l'une des voies, d'une sonde Pt100, la carte d'entrée analogique AEY414 permet la conversion en une valeur numérique d'une température mesurée.

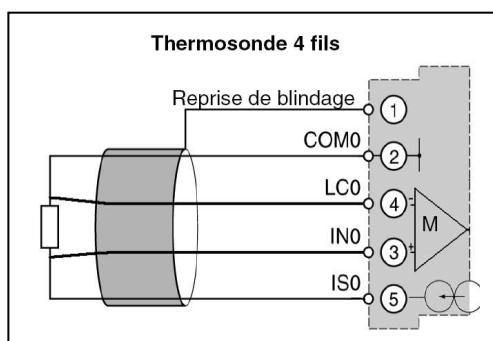
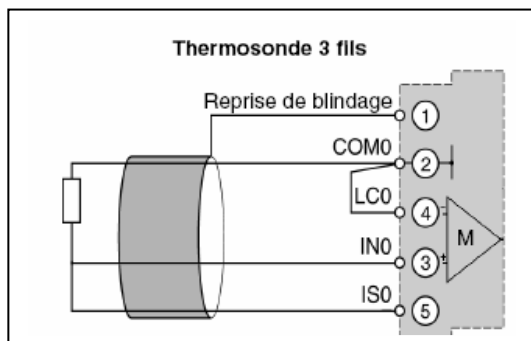
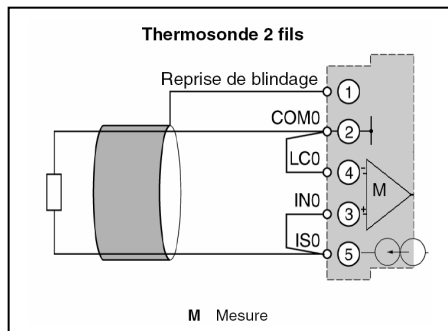
Le format d'affichage est la valeur de la température mesurée par la thermosonde exprimé **en dixième de degré Celsius**.

(Ex : %IW3.0 = 364 → T° = 36,4 °C)

La carte supporte les thermosondes dont la plage de mesure peut varier de -200°C à +850°C.

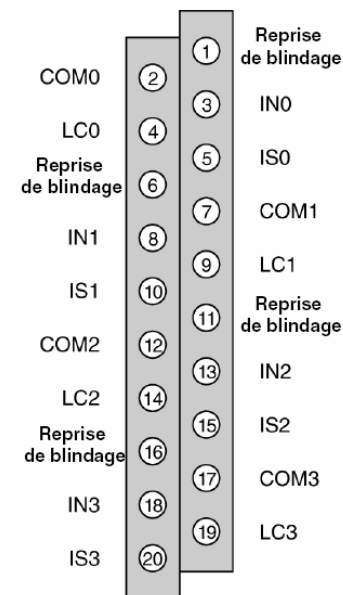
Le tableau ci-dessous donne la représentation des valeurs de mesure numérisées en fonction de la plage de température.

Plage de température standard Pt 100 850 °C	Valeur numérique de l'entrée %IW _{i,j}		Domaine
	décimal	hexadécimal	
1000,0 : 850,1	10000 : 8501	2710 _H : 2135 _H	Domaine de dépassement
850,0 : -200,0	8500 : -2000	2134 _H : F830 _H	Etendue nominale
-200,1 : -243,0	-2001 : -2430	F82F _H : F682 _H	Domaine de dépassement

Raccordement Pt100 sur Module AEY 414.

La connection du bornier à vis TSX BLY 01 est présentée ci-dessous :

Bornier TSX BLY 01



INx Entrée pôle + de la voie x

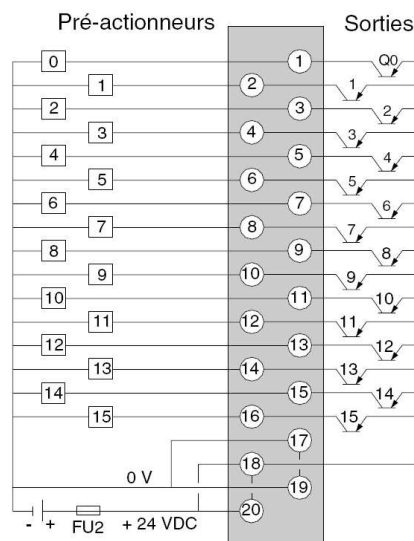
COMx Entrée pôle - de la voie x.

ISx Alimentation pôle + de la sonde

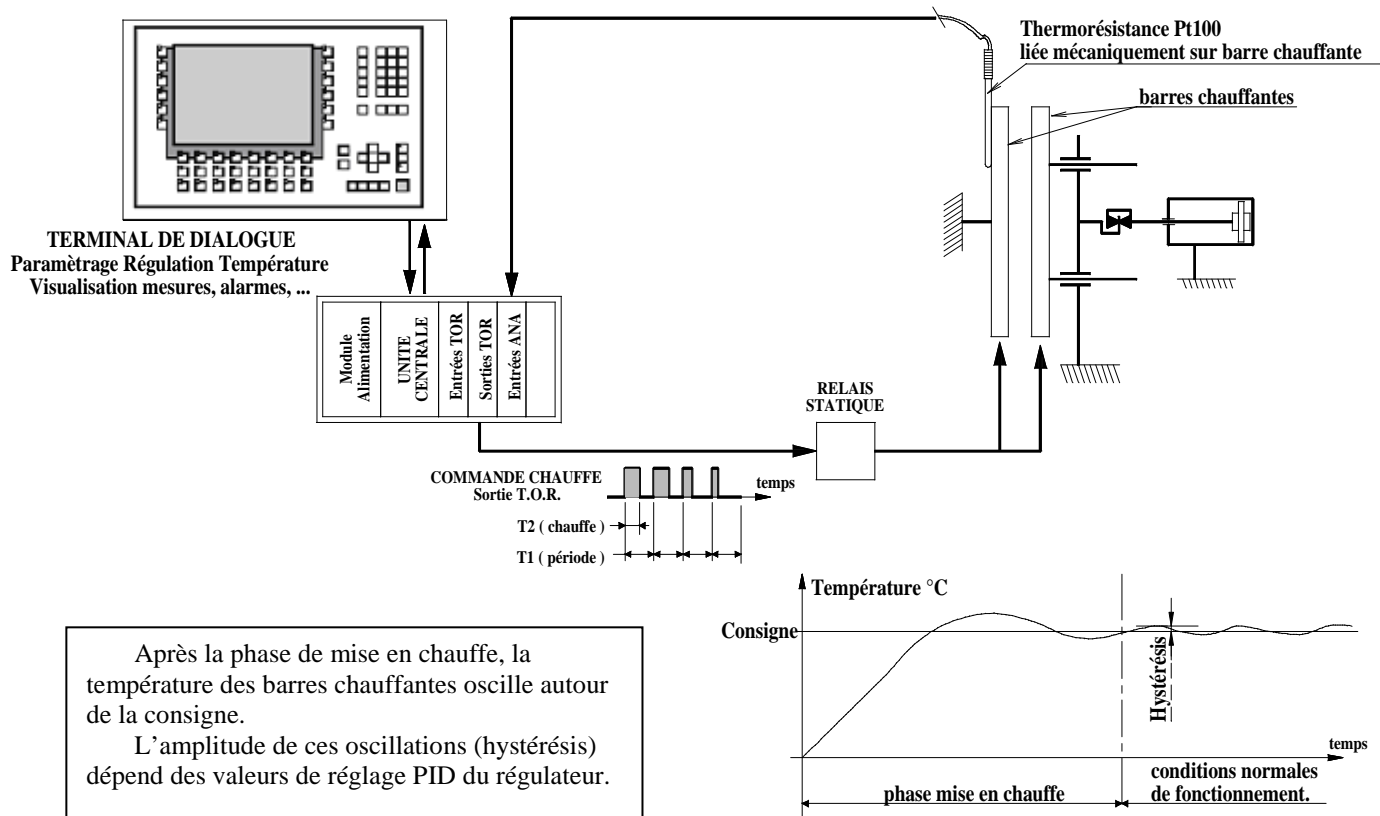
LCx Compensation de la ligne

Raccordement du Module de sorties T.O.R. réf: TSX DSY 16 T2

Le dessin ci-dessous montre le raccordement du module aux pré-actionneurs.

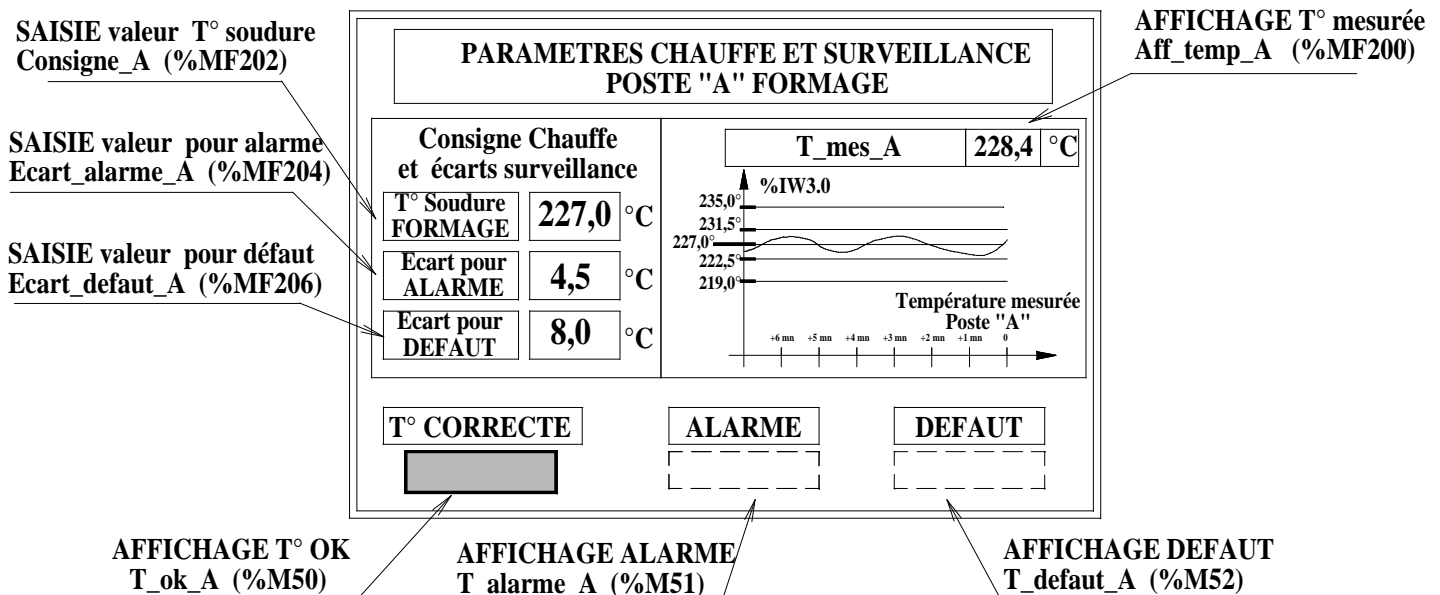


FU2 fusible 6,3 A à fusion rapide

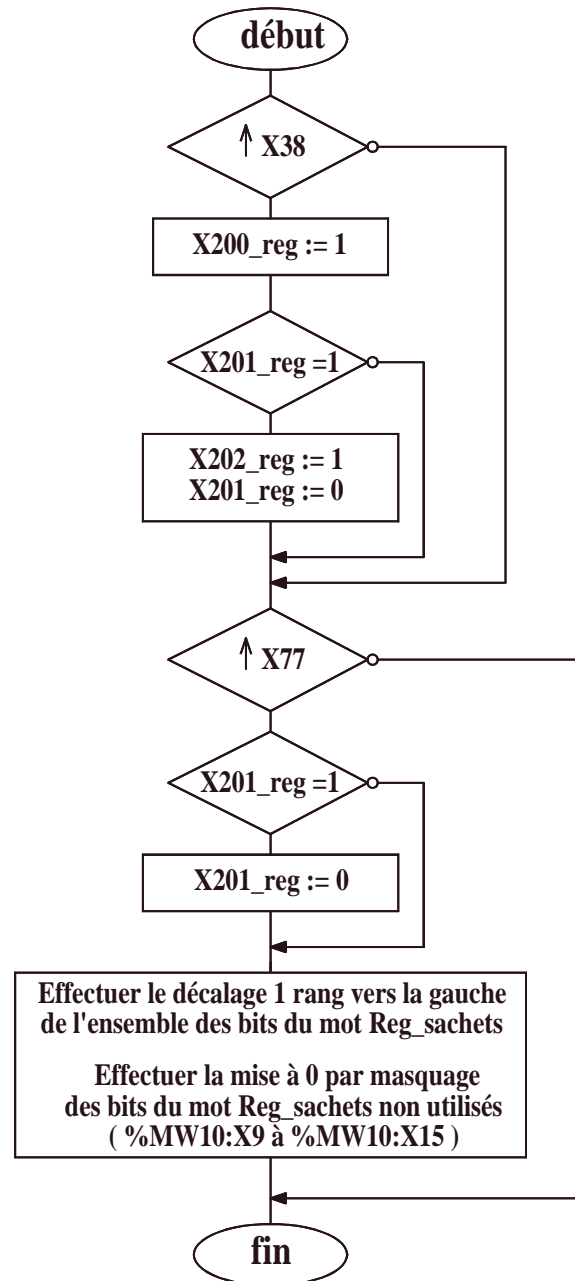
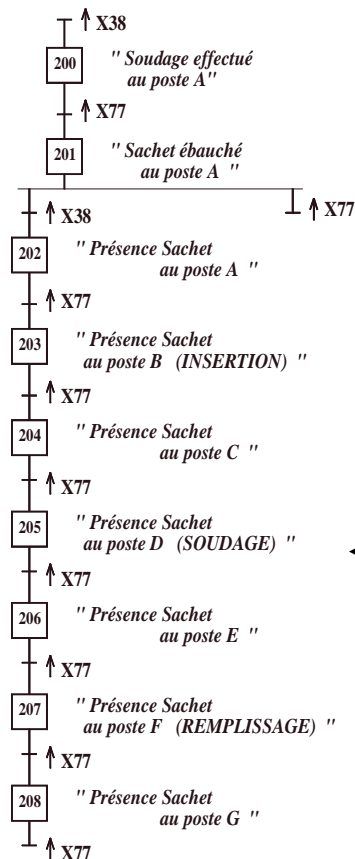
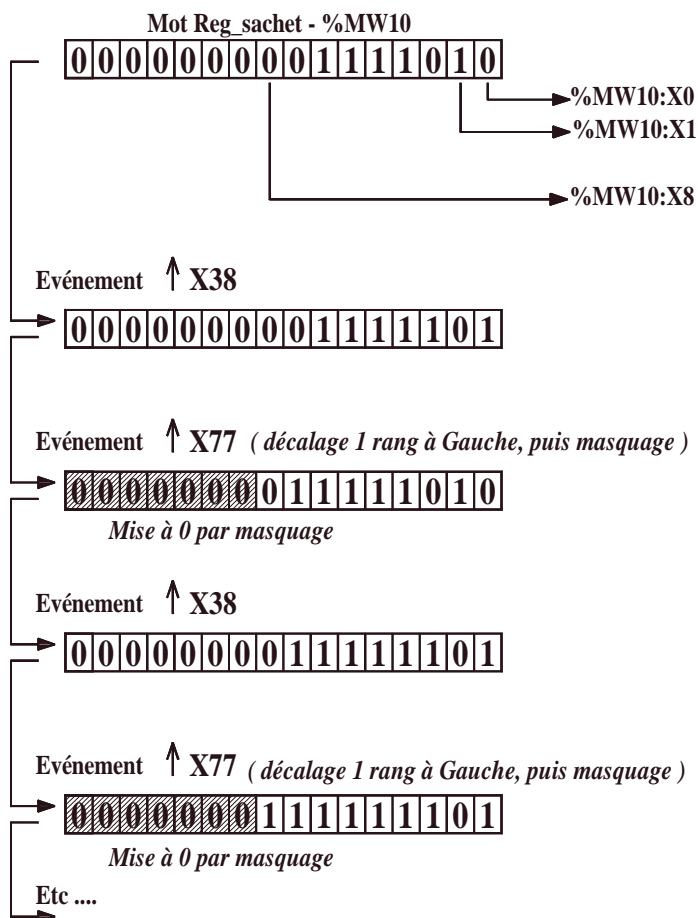
Principe du dispositif de thermo-soudage – Poste « A » FORMAGE.

La « commande de chauffe » est élaborée par un module logiciel de régulation, intégré au programme automate, qui commande une sortie TOR pilotant un relais statique alimentant les résistances de chauffage, suivant un train d'impulsion de période T1. La modulation de la durée de chauffe T2, est fonction de l'écart entre la température mesurée (sonde Pt100) et la consigne de chauffe réglée sur le terminal de dialogue.

PAGE ECRAN DU TERMINAL DE DIALOGUE PERMETTANT LE PARAMETRAGE ET LA VISUALISATION DU DISPOSITIF DE CHAUFFE AU POSTE « A » - FORMAGE.



Principe d'évolution du mot Reg_sachet



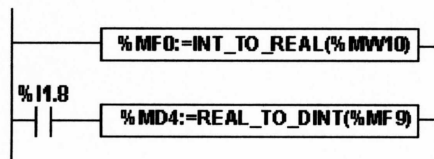
Description du fonctionnement du
« REGISTRE SUIVI DES SACHETS CONSTITUES »

Instructions de conversion.**Instructions de conversion Entier <-> Flottant****Généralités**

Quatre instructions de conversion sont proposées.

Liste des instructions de conversion entier<-> flottant :

INT_TO_REAL	conversion d'un mot entier --> flottant
DINT_TO_REAL	conversion double mot entier --> flottant
REAL_TO_INT	conversion flottant --> mot entier (le résultat est la valeur algébrique la plus proche)
REAL_TO_DINT	conversion flottant --> double mot entier (le résultat est la valeur algébrique la plus proche)

Structure**Langage à contacts****Langage liste d'instructions**

```
LD TRUE
[%MF0:=INT_TO_REAL(%MW10)]

LD I1.8
[%MD4:=REAL_TO_DINT(%MF9)]
```

Langage littéral structuré

```
%MF0:=INT_TO_REAL(%MW10);
IF %I1.8 THEN
  %MD4:=REAL_TO_DINT(%MF9);
END_IF;
```

Syntaxe

Opérateurs et syntaxe (conversion d'un mot entier --> flottant) :

Opérateurs	Syntaxe
INT_TO_REAL	Op1=INT_TO_REAL(Op2)

Exemple : conversion mot entier --> flottant : 147 --> 1.47e+02

Instructions de décalage.**Instructions de décalage****Généralités**

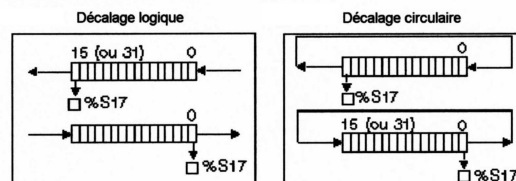
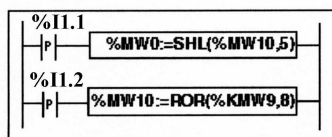
Les instructions de décalage consistent à déplacer les bits d'un opérande mot ou double mot d'un certain nombre de positions vers la droite ou vers la gauche. Il existe deux types de décalages :

- **le décalage logique :**
 - SHL(op2,i) décalage logique à gauche de i positions.
 - SHR(op2,i) décalage logique à droite de i positions.
- **Le décalage circulaire**
 - ROL(op2,i) décalage circulaire à gauche de i positions
 - ROR(op2,i) décalage circulaire à droite de i positions

Si l'opérande à décaler est un opérande simple longueur, la variable i sera comprise entre 1 et 16. Si l'opérande à décaler est un opérande double longueur, la variable i sera comprise entre 1 et 32. L'état du dernier bit sorti est mémorisé dans le bit %S17.

Syntaxes

Opérateurs : SHL, SHR, ROL, ROR

Illustration des deux types de décalages**Structure****Langage à contact :****Langage liste d'instructions :**

```
LDR %I1.1
[%MW0:=SHL(%MW10,5)]
```

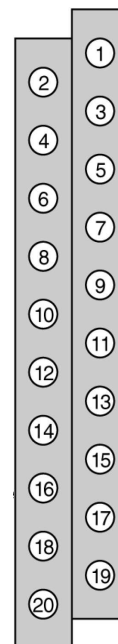
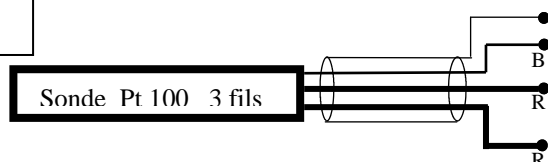
Langage littéral structuré :

```
IF RE%I1.2 THEN
  %MW10:=ROR(%MW9,8);
END_IF;
```

Format variables d'après la norme CEI 61131-3

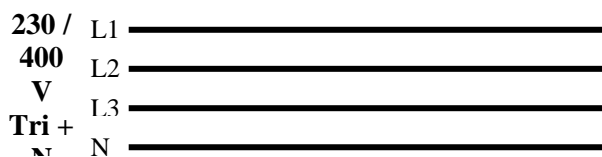
Type de données	Description	Nombre de bits	Etendue
BOOL	Booléen	1	0 ou 1
INT	Entier signé	n=16	-2^{n-1} à $2^{n-1}-1$
DINT	Entier Double signé	n=32	-2^{n-1} à $2^{n-1}-1$
UINT	Entier non signé	n=16	0 à 2^n
REAL	Nombre réel	32	Virgule flottante

QUESTION 10



Carte Entrées A.N.A
Réf. : TSX AEY 414
avec bornier TSX BLY 01

ALIMENTATION



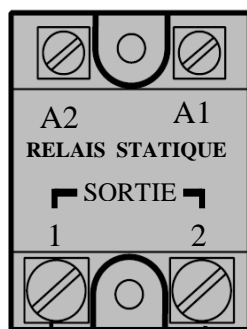
QUESTION 11

ALIMENTATION

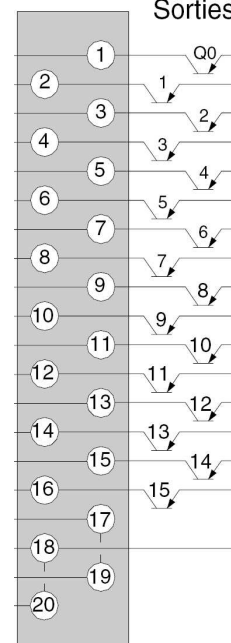
24 VCC

+

-



Sorties



Carte Sorties T.O.R.
Réf. : TSX DSY 16T2

PAGE

