

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université Abderrahmane Mira – Bejaia
Faculté de technologie
Département de l'Automatique, Télécommunication et
Electronique

Projet de fin d'études

En vue de L'obtention du diplôme de Master
Option : Automatique

THÈME :

**Etude de la commande automatique et de
la supervision d'une fardeleuse de
bouteilles 2L**

(En utilisant Step7 et Wincc)

Réalisé par :

- BELLOUL Lyes
- ALLAG Nabil

Encadré par :

Mr. HADDAR.H
Mr. BENCHALAL.S

Promotion 2016/2017

REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer nos remerciements le plus sincères, tout d'abord à «DIEU » pour la patience et la santé qu'il nous a offert, tout au long de nos études.

Nous tenons à exprimer notre reconnaissance à Monsieur Mr Haddar.H d'avoir accepté de nous encadré, et tenons à lui présenter notre profonde gratitude pour sa disponibilité et son engagement.

Nous tenant à remercier Mr Bendaalal.S notre encadreur au sein de CEVITAL pour ses conseils, disponibilité et son aide.

Nous tenons à remercier également les membres du jury, d'avoir accepté d'évaluer notre travail.

Dédicaces

*J*e tiens vivement, à dédier ce modeste travail :

A ceux qui sont la source de mon inspiration et de mon courage, à qui je dois de l'amour et la reconnaissance.

A la memoire de ma mere que dieu l'accueille dans son vaste paradis.

A mon père pour son amour et son soutien.

A mes freres « Nadir,ameziane,bouzid,ghiles »

A ma sœur « Nora »et son mari « Bouzid » et ses fils « Salas,Aylane et Akzil ».

A tous les membres de ma famille

A tous mes amis « Ali ,Adel,Ouaghliis,Samy ,Salim,Ghiles,El-ghani,Mokrane, Menad,Chafaa,MizMiz »

A ma très chère « LYDIA »

A ceux qui m'ont tout donné sans rien en retour

A.Nabil

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A la mémoire de ma défunte mère.

A mon père ;

A mes frères et sœurs ;

A mes nièces et neveux ;

A tous mes proches et ceux qui mes sont chers.;

A tout mes amis sans exception ;

A toute la promotion D'automatique ;

*Je dédie enfin ce mémoire à toute personne ayant contribué de
près ou de loin à sa réalisation.*

B.LYES

Sommaire

SOMMAIRE

Listes des figures

Listes des tableaux

introduction général	1
Description du complexe CEVITAL	
I.1. Introduction :.....	2
I.2.Historique.....	2
I.3. Situation géographique	2
I.4. Activités de CEVITAL	2
I.5. Conditionnement d'huile	3
I.5.1. Présentation des différentes lignes de conditionnement d'huile:.....	3
I.6. Etude de la ligne de conditionnement de l'huile 2LB Introduction.....	3
I.6.1.souffleuse	3
I.6.2.Convoyeur aéraulique rafale	3
I.6.3. La soutireuse	4
I.6.4. Etiqueteuse	4
I.6.5. Le dateur	4
I.6.6.Déviateur de bouteille	4
I.6.7. Convoyeur ligne.....	4
I.6.8. Fardeleuse	4
I.6.9. Tapis roulant	5
I.6.10. Palettiseur.....	5
I.6.11. La banderoleuse	5
I.7. Conclusion	5

Chapitre I : Généralités sur les automates programmables

I.1. Introduction.....	6
I.2. Historique sur les automates programmables	6
I.3. Définition générale.....	6
I.4. Architecture des automates	7
I.4.1. Le processeur	7

I.4.1.1.les principaux registres existant dans un processeur	8
I.4.1.2. La pile.....	8
I.4.2. Les mémoires	8
I.4.2.1. Mémoire de travail	9
I.4.2.2. Mémoire système	9
I.4.2.3. Mémoire de chargement.....	9
I.4.2.4. Mémoire RAM non volatile	9
I.4.2.5. Mémoire ROM	9
I.4.3. Les modules d'entrée/sortie	9
I.4.3.1. Entrée sorties TOR (Tout ou Rien)	10
I.4.3.2. Entrées sorties analogiques	10
I.4.3.3. Les modules spécialisés	11
I.4.5. Bloc d'alimentation et ses auxiliaires	11
I.4.5.1. Alimentation électrique	11
I.4.5.2. Un ventilateur	11
I.4.5.3. Support mécanique.....	11
I.4.5.4. Indicateur d'état.....	11
I.4.5.5. Protection de l'automate.....	12
I.5. Avantages et inconvénients d'un API.....	12
I.6. Présentation de l'automate utilisé	12
I.6.1. Caractéristiques du S7-300	12
I.6.1.1. Module des signaux.....	13
I.6.1.2. Coupleurs (IM).....	13
I.6.1.3. Modules de communication (CP).....	13
I.7. Présentation de la CPU : S7-315-2DP	13
I.7.1. LED de visualisation d'état et de défaut	13
I.7.2.Commutateur de mode de fonctionnement	13
I.7.3. Caractéristique techniques de la CPU S7-315-2DP	14
I.7.3.1. Mémoires.....	14
I.7.3.2.mémentos	14
I.7.3.3. Bloc de données	14
I.7.3.4. Blocs.....	14
I.7.3.5. Temporisations/compteurs	15

I.7.3.6. Zones d'adressage (entrées/sorties).....	15
I.8.3.7. Sauvegarde	15
I.7.3.8.Fonctions de test et de diagnostique.....	15
I.7.3.9.Interface de communication MPI.....	15
I.7.3.10.Tensions, courants.....	15
I.7.3.11.Fonctions intégrées.....	16
I.7.4. Pile de sauvegarde ou accumulateur	16
I.7.5. Carte mémoire.....	16
I.7.6. Interface MPI (interface multipoint).....	16
I.8. Les registres de la CPU.....	16
I.8.1.Le mot d'état	16
I.8.2. Accumulateur 1 et accumulateur 2	16
I.8.3. Registre d'adresse : AR1 et AR2	17
I.8.4 Pile des parenthèses	17
I.9. Module d'alimentation.....	17
I.9.1. Modules d'entrée/sortie	18
I.9.2. Module d'entré/sortie TOR.....	18
I.9.3. Module entrées/sorties analogiques	18
I.11. Conclusion	18
Chapitre II :Description de la fardeleuse	
II.1. introduction.....	19
II.2. Fonctionnement de la fardeleuse	19
II.2.1.ALIMENTATION COULOIRS AVEC SELECTION PAR DOIGTS INFERIEURS (SDI).....	19
II.2.1.1.SELECTION PAR DOIGTS INPERIEURS	20
II.2.1.1.pas alimentation	20
II.2.2.DEBIT DE FILM.....	21
II.2.2.1.PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	21
II.2.2.3 TEMPS DE SOUDURE	22
II.2.2.4.LONGUEUR FILM	22
II.2.2.5.LONGUEUR FILM SOUS LE PACK	23
II.2.2.6.EPAISSEUR FILM.....	23
II.2. 2.8.DIAMETRE BOBINE	23
II.2. 3. CYCLEUR DE NAPPAGE REGLABLE.....	23

II.2. 3.1. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT :	23
II.2. 4. TUNNEL DE RETRACTION.....	24
II.2.4.1. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT.....	24
II.2.4.2.CONVOYEUR TUNNEL	24
II.2.4.3.CONSIGNES FOUR 1, 2, 3	24
II.2. 4.4.VITESSE FOUR.....	24
II.2. 5. REFROIDISSEUR	25
II.2. 5.1. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT.....	25
II.3.Equipement de la fardeleuse.....	25
II.3.1.Ventilateur de refroidissement.....	25
II.3.2.Moteur transporteur four (moteur asynchrone)	25
II.3.3. variateur de vitesse	25
II.3.3. 1.variateur de vitesse DIGIDRIVE	26
II.3.4.Moteur synchrone à aimant permanent brushless.....	27
II.3.4.1. Les avantages moteurs	28
II.3.4.2.Les inconvénients.....	28
II.3.5. Capteurs et détecteurs	28
II.3.5.1. Capteur de fin de course	28
II.3.5.2. Détecteur photoélectrique	28
II.3.5.3.Sonde température PT 100.....	29
II.3.5.3.Encodeurs.....	30
II.4.Conclusion	30

Chapitre III : automatisation et supervision

III.1.introduction	31
III.2.La problématique.....	31
III.3.Elaboration du programme d'automatisation de la fardeleuse.....	32
III.3.1.Organigramme.....	32

III.3.2. Description du logiciel step7	35
III.3.2.1. Gestionnaire de projets SIMATIC Manager	35
III .3.2.2. Editeur de programme et les langages de programmation	35
III.3.2.3. Paramétrage de l'interface PG-PC.....	36
III.3.2.4. Le simulateur des programmes PLCSIM	36
III.3.2.5. Stratégie pour la conception d'une structure programme complète	36
III.3.3.description des blocs de programme	37
III.3.3.2.Fonction(FC)	37
III.3.3.3.bloc de données (DB)	37
III.3.3.4.Bloc fonctionnel(FB).....	37
III.4.Etat de fonctionnement de la CPU	38
III.4.1.Etat de marche (RUN).....	38
III.4.2.Etat de marche (RUN-P)	38
III.4.3.Etat d'arrêt (STOP)	38
III.4.4.Indicateurs de la CPU.....	38
III. 5.application	38
III. 5.1.création de la table mnémonique.....	38
III.5.2.création de l'OB1 principal	41
III.5.3.le programme.....	41
III.5.3.1.marche convoyeur entrée.....	41
III.5.3.2.Embrayage SDI.....	41
III.5.3.3.Conversion analogique numérique de la position.....	42
III.5.3.4. Marche tunnel et ventilation	43
III.5.3.5.Conversion analogique numérique de la température	43
III.5.3.6.chauffage régulé	44
III.5.3.7.Défauts arrêt d'urgences	44
III.6. Supervision.....	45
III.6.1. Outils de supervision	45
III.6.2. Etapes de mise en œuvre	45
III.6.3. Etablir une liaison directe.....	45
III.6.4. création de la table des variables.....	46
III.6.5. Création de vues	46
III.6.6 .Constitution d'une vue	46

III.6.7. Vue alimentation	47
III.6.7. Vue nappage	47
III.6.8. Vue four.....	48
III.6.9. Vue alarmes	49
III.6.10. Vue consignes	49
III.7.Conclusion.....	50

Conclusion généra.....	51
------------------------	----

Référence bibliographiques

Annexes

LISTE DES FIGURES

Description de Cevital

Figure. I.1.différentes lignes de production d'huile.

Chapitre I : Généralités sur les automates programmables

Figure. I.1. L'automate dans une structure d'automatisme.

Figure. I.2: Automate S7-300: module.

Figure. I.3 : les bites du mot d'état.

Figure. I.4 : Module d'alimentation.

Chapitre II : Description de la fardeleuse

Figure. II.1.Vue générale de la fardeleuse.

Figure. II.2.Principe d'alimentation.

Figure. II.3.pas alimentation.

Figure. II.4.Débit de film.

Figure. II.5.Soudure film.

Figure. II.6. PRINCIPE DU NAPPAGE.

Figure. II.7.four.

Figure. II.8.REFROIDISSEUR.

Figure. II.9. Variateur de vitesse DIGIDRIVE.

Figure. II.10. Moteur brushless.

Figure. II.11.Interrupteur de position.

Figure. II.12.Détecteur photoélectrique.

Figure. II.13. Sonde PT 100.

Figure. II.14.Schéma explicatif pour un codeur optique.

Chapitre III : automatisation et supervision

Figure.III.1.Réseau de démarrage du convoyeur entré

Figure.III.2. Réseau de démarrage et arrêt d'embrayage SDI

Figure.III.3. Réseau de la conversion d'une valeur de position

Figure.III.4. Réseau de Marche tunnel et ventilation

Figure.III.5. Réseau de la conversion d'une valeur de température.

Figure.III.6. Réseau de démarrage de chauffage régulé.

Figure.III.7. Réseau de défauts arrêt d'urgence.

Figure. III.8. Table de variable.

Figure.III.9.vue alimentation.

Figure.III.10.vue nappage.

Figure.III.11.vue four.

Figure.III.12. vue alarmes.

Figure.III.13.vue consignes.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I.1 : Positions du commutateur de fonctionnement du mode de fonctionnement.

Tableaux I.2 : Zones de mémoire et de périphérie de la CPU.

Tableau I.3: Fonction de test et de diagnostic.

Tableau I.4 : Interface de communication MPI

Tableau I.5 : Tensions et courants.

Tableau I.6 : Fonctions intégrées de la CPU.

Tableau III.1.table mnémonique.

Introduction Générale

Introduction générale

Notre époque est marquée par un développement technologique énorme dans tous les domaines, en particulier le secteur industriel dont l'apparition de plusieurs disciplines industrielles (informatique industriel, robotique, automatisme...).

Dans le domaine de l'automatisation, comme dans d'autres techniques, l'informatique a révolutionné beaucoup de choses. La connexion d'automates à un ordinateur a permis de franchir une étape de plus dans la voie du progrès technologique.

L'arrivée de l'automatique dans l'industrie a permis de faire un grand pas en avant, où l'automatisation des chaînes de productions et la suppression pour l'homme des tâches pénibles et répétitives, et un niveau de sécurité élevé a permis de réaliser des exploits dans le domaine industriel.

On dit de l'automatique la science et la technique de l'automatisation qui étudie les méthodes scientifiques et les moyens technologiques utilisés pour la conception et la construction des systèmes automatiques. Tandis que l'automatisation est l'exécution automatique de tâches industrielles, administratives ou scientifiques soit-elles sans interventions humaine.

L'objectif de notre travail consiste à faire l'étude et la simulation de la commande automatique d'une fardeleuse au sein de l'unité de conditionnement d'huile Cevital à l'aide d'un automate programmable industriel **S7-300**

Notre but est de faire une étude complète et détaillée de la machine et la simulation de sa commande automatique en utilisant l'automate S7-315-2DP qui présente de meilleurs avantages vue sa grande souplesse, sa fiabilité et sa capacité à répondre aux exigences actuelles comme la communication.

Notre projet sera composé de trois chapitres :

Dans le premier chapitre on donne une description théorique sur les systèmes automatisés d'une manière générale, puis d'une façon détaillée de l'automate S7-315-2DP.

Le deuxième chapitre consiste à la description de la machine avec une étude détaillée des ses différents constituants.

Enfin le troisième chapitre sera consacré à la simulation et la supervision de notre système qui répond à la problématique qui a été posée

*Description du
complexe Cevital.*

I.1. Introduction :

CEVITAL est le premier complexe agroalimentaire en Algérie et dans ce présent chapitre nous allons parler de son évolution historique, ses multiples activités industrielles, ses principaux objectifs, ainsi que l'organigramme décrivant ses différentes directions. Par suite nous présentons l'organigramme de l'unité de conditionnement d'huile et celui de ses diverses lignes.

Historique :

CEVITAL est parmi les entreprises algériennes qui ont vu le jour dès l'entrée de notre pays en économie de marché. Elle a été créée par des fonds privés en 1998. Son complexe de production se situe dans le port de Bejaia et s'étend sur une superficie de 45000m² CEVITAL contribue largement au développement de l'industrie agroalimentaire nationale, elle vise à satisfaire le marché national et exporter le surplus, en offrant une large gamme de produits de qualité.

Enfin, les activités de CEVITAL sont regroupées en cinq pôles sectoriels : agroalimentaire, service, industrie lourde, grand distribution, construction...

I.3. Situation géographique :

Cevital est implanté au niveau du nouveau quai du port de Bejaia à 3 Km du sud-ouest de cette ville, à proximité de la RN 26. Cette situation géographique de l'entreprise lui a beaucoup profité étant donné qu'elle lui confère l'avantage de proximité économique. En effet elle se trouve proche du port et l'aéroport.

I.4. Activités de CEVITAL

Lancé en Mai 1998, le complexe Cevital a débuté son activité par le conditionnement d'huile en Décembre 1998. En Février 1999, les travaux de génie civil de la raffinerie ont débuté, cette dernière est devenue fonctionnelle en Août 1999. L'ensemble des activités de Cevital est concentré sur la production et la commercialisation des huiles végétales, de margarine et de sucre et se présente comme suit :

- Raffinage des huiles (1800 tonnes/jour);
- Conditionnement d'huile (1400 tonnes/heure);
- Production de margarine (600tonnes/jour) ;
- Fabrication d'emballage (PET): Poly-Ethylène-Téréphtalate (9600unités/heure);
- Raffinage du sucre (1600 tonnes/jour);
- Stockage des céréales (120000 tonnes);
- Minoterie et savonnerie en cours d'étude.

I.5. Conditionnement d'huile :

I.5.1. Présentation des différentes lignes de conditionnement d'huile:

L'unité de conditionnement d'huile est constituée de plusieurs lignes comme illustrées sur la figure suivante :

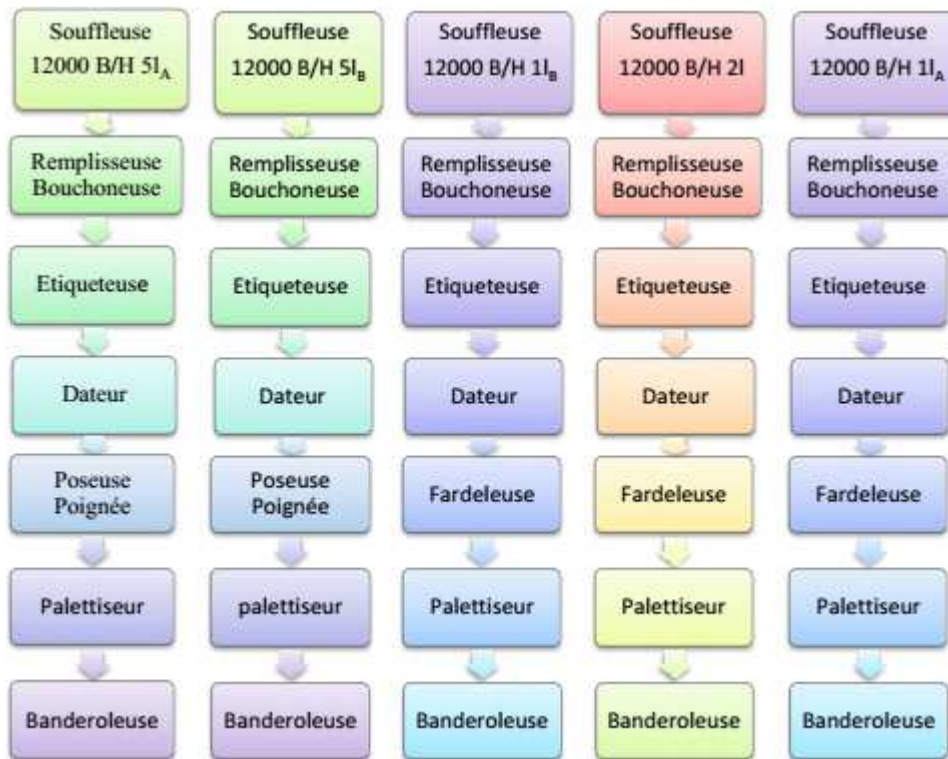


Fig. I.1. Différentes lignes de production d'huile.

I.6. Etude de la ligne de conditionnement de l'huile 2LB

Introduction

La ligne 2LB est une chaîne de production des bouteilles d'un litre d'huile, sa capacité de production est de 12000 bouteilles/heure. C'est la deuxième ligne installée dans l'unité de conditionnement d'huile pour la production des bouteilles d'un litre. Cette ligne est composée de différents éléments qui s'enchainent comme suit :

I.6.1.souffleuse

La souffleuse est la machine destinée à la fabrication des bouteilles à partir des préformes qui ont une structure de tube fabriquées dans l'unité plastique. [1]

I.6.2.Convoyeur aéraulique rafale

Le convoyeur aéraulique rafale permet de transporter des bouteilles en PET vide, entre les différents équipements de soufflage et remplissage d'une ligne, les charges sont transportées par l'énergie de soufflage d'air, ce souffle est produit par les colonnes de ventilation, équipées de filtre garantissant un air propre.

I.6.3. La soutireuse

La soutireuse est une unité de remplissage et bouchage avec entrée et sortie automatique des bouteilles. L'introduction des bouteilles se fait par vis d'Archimède en les amenant au pas correspondant à celui de l'étoile d'entrée. Les bouteilles sont ainsi placées sur les plateaux de sellettes correspondant aux bacs de remplissage. Les sellettes sont animées d'un mouvement d'élévation et de descente. Les bouteilles, une fois remplies, sont reprises par une étoile de sortie. La régulation du niveau de l'huile est faite par un détecteur de niveau qui commande la vanne d'admission de produit dans la cuve. [2]

I.6.4. Etiqueteuse

L'étiqueteuse est destinée à coller les étiquettes enveloppantes sur les récipients cylindriques portant des informations sur le produit et le fabricant. [3]

I.6.5. Le dateur

C'est un appareil qui sert à mentionner l'heure et la date de fabrication et d'expiration à l'aide d'un faisceau laser. [4]

I.6.6. Déviateur de bouteille

C'est un mécanisme destinée à repartir les bouteilles sur différents couloirs d'une manière homogène pour qu'elles soient regroupées dans des paquets enveloppée par la suite. [5]

I.6.7. Convoyeur ligne

Le convoyeur ligne permet de manutentionner les bouteilles pleines d'huile de la sortie du déviateur vers la fardeleuse. Il est constitué de deux tapis roulants entraînés par un moteur asynchrone, l'ensemble guide les bouteilles vers la fardeleuse. [6]

I.6.8. Fardeleuse

C'est une machine qui est automatisée avec une conception simple et accès facile. Sa tâche consiste à confectionner les bouteilles en groupe avec un film thermo rétractable. La machine est de type à barre de soudure avec superposition de films sur le fond du paquet, les principaux éléments constituant cette machine sont :

- Tapis d'alimentation avec chaînes thermoplastiques à faible coefficient de friction avec entrée progressive et couloirs pour guider les produits.
- Bobines de films placées dans la partie inférieure de la machine (une en cours d'utilisation et une autre en attente). Le développement du film est contrôlé par un frein progressif pour assurer une tension constante du film.
- Mandrin porte bobine.

- Barre de soudure manuelle pour le raccordement du film quand la bobine en cours d'utilisation est terminée.
 - Coupe film au moyen d'un couteau rotatif sans contraste.
 - Résistance du tunnel du thermo rétraction.
 - Armoire électrique principale avec conditionneur d'air.
 - Un système de ventilation pour refroidir les fardeaux à leur sortie du tunnel.
- [7]

I.6.9. Tapis roulant

Le tapis roulant est un moyen de transport des fardeaux de la sortie de la fardeleuse jusqu'à l'entrée du palettiseur. [6]

I.6.10. Palettiseur :

Machine réalisée pour superposer sur une palette plusieurs couches de fardeaux, sac ou cartons. Groupe composant la machine :

- Tourne boîte ;
- Palettiseur ;
- Convoyeur à rouleau d'alimentation palettes vides et évacuation palettes pleines ;
- Magasin palettes ;
- Installation pneumatique ;
- Tableau électrique générale ;
- Dispositif pour mettre les intercalaires. [8]

I.6.11. La banderoleuse

Cette machine enveloppe la charge de la palette arrêtée, au moyen de la rotation du bras porte bobine, et assure un emballage stable et compact du produit palettisé, par un bande rôlage à plusieurs couches en film étirable non toxique ou nuisible. [9]

I.7. Conclusion

Arrivés ainsi au niveau de la banderoleuse qui est le dernier élément dans la ligne de conditionnement, le chapitre suivant fera l'objet d'une étude détaillée sur la fardeleuse et l'importance majeure de cette machine dans la ligne de conditionnement.

Chapitre I :
Généralités sur
les automates
programmables

I.1. Introduction

L'automate programmable industriel API (ou Programmable Logic Controller PLC) est aujourd'hui le constituant le plus répandu des automatismes, il est retrouvé pratiquement dans tous les domaines industriels vue sa grande flexibilité et son aptitude à s'adapter.

Ce chapitre sera consacré à la description des automates programmables d'une façon Générale et d'une manière plus détaillée l'automate S7-315-2DP.

I.2. Historique sur les automates programmables

Au début des années 50, les ingénieurs étaient déjà confrontés à des problèmes d'automatismes, les composants de base de l'époque étaient des relais électromagnétiques à un ou plusieurs contacts. Les circuits conçus comportaient des centaines voire des milliers de relais.

C'est en 1969 que les constructeurs américains d'automobiles (Général Motors en Particulier) ont demandé aux firmes fournissant le matériel d'automatisme des systèmes plus évolués et plus souples pouvant être modifiés simplement sans coût exorbitant. Les ingénieurs ont résolu le problème en créant un nouveau type de produit nommé automates programmables. Ils n'étaient rentables que pour des installations d'une certaine complexité, mais la situation a vite changée, ce qui a rendu les systèmes câblés obsolètes.

I.3. Définition générale

Un automate programmable industriel (API) est un appareil électronique spécialisé dans la conduite et la surveillance en temps réel de processus industriels. Il exécute une suite d'instructions introduites dans ses mémoires sous forme de programme, et s'apparente par conséquent aux machines de traitement d'information. Trois caractéristiques fondamentales le distinguent des outils informatiques tels que les ordinateurs utilisés dans les entreprises :

- Il peut être directement connecté aux capteurs et pré-actionneurs grâce à ses entrées/sortie industrielles ;
- Il est conçu pour fonctionner dans des ambiances industrielles sévères (Température, vibration, microcoupures de la tension d'alimentation, parasites, etc....) ;
- Enfin, sa programmation à partir des langages spécialement développés pour le traitement des fonctions d'automatismes facilitent son exploitation et sa mise en œuvre.

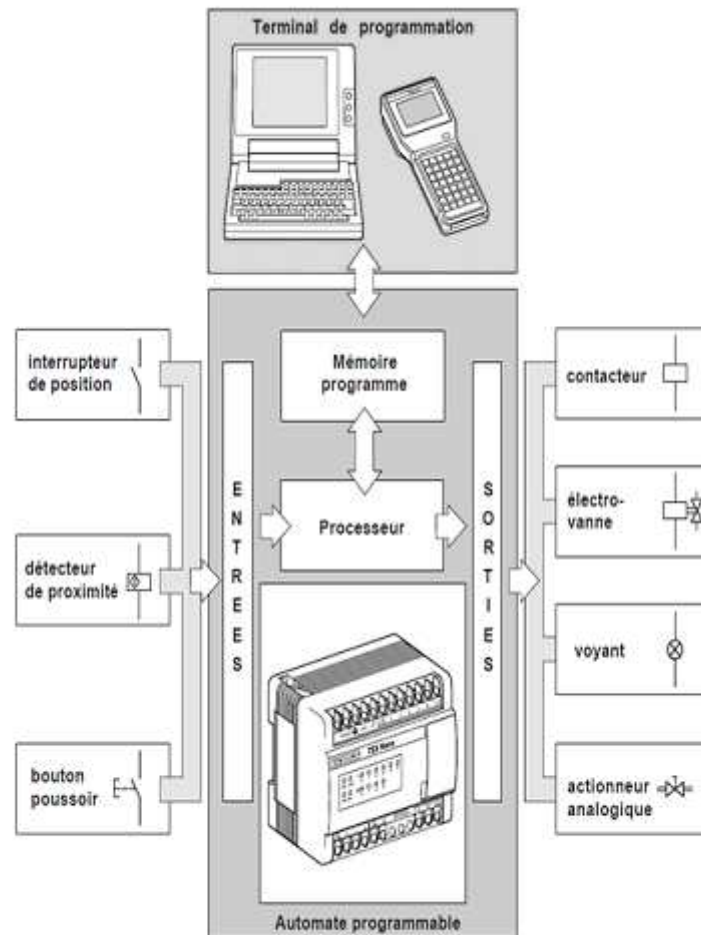


Figure I.1. L'automate dans une structure d'automatisme. [10]

I.4. Architecture des automates :

I.4.1. Le processeur

Le processeur a pour rôle principal le traitement des instructions qui constituent le programme de fonctionnement de l'application. Mais en dehors de cette tâche de base, il réalise également d'autres fonctions :

- Gestion des entrées/sorties ;
- Surveillance et diagnostic de l'automate par une série de tests lancés à la mise sous tension ou cycliquement en cours de fonctionnement ;
- Dialogue avec le terminal de programmation aussi bien pour l'écriture et la mise au point du programme que pour des réglages ou des vérifications de données (en cours d'exploitation). [10]

Le processeur est organisé autour d'un certain nombre de registres, ce sont des mémoires rapides permettant la manipulation des informations qu'elles retiennent, ou leurs combinaisons avec des informations extérieures.

I.4.1.les principaux registres existant dans un processeur

I.4.1.1.1.l'accumulateur

C'est le registre où s'effectuent les opérations du jeu d'instruction, les résultats sont contenus dans ce registre spécial.

I.4.1.1.2. Le registre d'instruction

Il reçoit l'instruction à exécuter et décode le code opération. Cette instruction est désignée par le pointeur.

I.4.1.1.3. Le registre d'adresse

Ce registre reçoit, parallèlement au registre d'instruction, la partie opérande de l'instruction. Il désigne le chemin par lequel circulera l'information lorsque le registre d'instruction validera le sens et ordonnera le transfert.

I.4.1.1.4. Le registre d'état

C'est un ensemble de positions binaires décrivant, à chaque instant, la situation dans laquelle se trouve précisément la machine.

I.4.1.2. La pile

Une organisation spéciale de registres constitue une pile, ses mémoires sont utilisées pour contenir le résultat de chaque instruction après son exécution. Ce résultat sera utilisé ensuite par d'autres instructions, et cela pour faire place à la nouvelle information dans l'accumulateur.

I.4.2. Les mémoires

Un système à processeur est toujours accompagné d'un ou de plusieurs types de mémoires. Les automates programmables industriels possèdent pour la plupart les mémoires suivantes :

I.4.2.1. Mémoire de travail

La mémoire de travail (mémoire vive) contient les parties du programme significatives pour son exécution. Le traitement du programme a lieu exclusivement dans la mémoire de travail et dans la mémoire système.

I.4.2.2. Mémoire système

La mémoire système (mémoire vive) contient les éléments de mémoire que chaque CPU met à la disposition du programme utilisateur comme, par exemple, mémoire images des entrées et sorties, mémentos, temporisation et compteur. La mémoire système contient, entre autres la pile des blocs et la pile des interruptions. Elle fournit aussi la mémoire temporaire allouée au programme (piles des données locales).

I.4.2.3. Mémoire de chargement

Elle sert à l'enregistrement du programme utilisateur sans affectation de mnémoniques ni de commentaires (ces derniers restent dans la mémoire de la console de programmation). La mémoire de chargement peut être soit une mémoire vive (RAM) soit une mémoire EPROM.

I.4.2.4. Mémoire RAM non volatile

Une mémoire informatique qui est à la fois une mémoire RAM (qui permet l'accès direct à ses composants) et une mémoire non volatile (qui ne perd pas son information lorsque l'alimentation électrique est interrompue) et une zone de mémoire de configuration pour sauvegarder des données en cas de défauts d'alimentation.

I.4.2.5. Mémoire ROM

Contient le système d'exploitation qui gère la CPU.

I.4.3. Les modules d'entrée/sortie

Les E/S des automates programmables revêtent une importance évidente au plan technique.

Leur cout dépasse fréquemment la moitié de l'investissement total d'une configuration. Ces facteurs justifient une étude détaillée de leur architecture générale, suivi de celle des E/S Industrielles typiques.

- ❖ Les caractéristiques des entrées sont :
 - Nombre et nature (TOR, numérique, analogique, etc..) ;
 - Spécification électrique de raccordement (tension, courant, alimentation) ;
 - Filtrage, c'est-à-dire Capacité à ne pas laisser passer les parasites ou signaux d'une durée inférieure à une valeur définie. Les valeurs standard vont jusqu'à quelques dizaines de millisecondes.

- ❖ Les caractéristiques des sorties sont :
 - Technologie : à contact mécanique (relais) ou statique (composant électronique), et les temps de commutation associés (de la milliseconde pour les contacts à quelques dizaines de millisecondes pour les transistors) ;
 - Nombre et nature (TOR, numérique, analogique, etc..) ;
 - Spécification électrique de raccordement (tension, courant, alimentation, et...) ;
- ❖ Les entrées et les sorties sont proposées :
 - Soit par la quantité imposée (10, 16, 24 E/S pour les nano-automates par exemple) Ces configurations de base peuvent être étendues en connectant des blocs d'extensions ou d'autres appareils ;
 - Soit une forme de cartes ou modules à (4, 8, 16 E/S embrochables dans des racks. [11])

I.4.3.1. Entrée sorties TOR (Tout ou Rien)

- ❖ Les entrées TOR : Elles permettent de raccorder à l'automate les différents capteurs logiques tels que : boutons poussoirs, thermostats, fins de course, capteur de proximité, cellules photo-électrique, roues codeuses,... outre l'acquisition de l'information. Les modules binaires réalisent un prétraitement du signal, mise en forme, élimination des parasites (filtrage), découplage des niveaux de puissance.
- ❖ Les sorties TOR : elles permettent de raccorder à l'automate les différents pré-actionneurs tels que : vannes, contacteurs, électrovannes, relais de puissance, afficheurs,... Le même souci d'isolement électrique se retrouve au niveau des sorties. De plus, il convient de rendre disponible sur celles-ci une certaine puissance utilisable à la commande du procédé. Tension de sortie : 5, 24, 48, 125 VCC ou 24, 48, 120, 220 VCA. Les courants varient de quelques mA à quelques A à la sortie. On utilise des relais ou des triacs, ou des transistors de puissance en continue. [11]

I.4.3.2. Entrées sorties analogiques

Ils permettent l'acquisition de mesures (entrée analogique), et la commande du processus (sortie analogique). Ces modules comportent un ou plusieurs convertisseurs analogique/numérique (CAN) pour les entrées, numérique/analogique (CNA) pour les sorties.

Ces modules sont en général multiplexés en entrée pour n'utiliser qu'un seul convertisseur analogique numérique (CAN), alors que les sorties exigent un CNA par voie pour garder la commande durant le cycle de l'API.

I.4.3.3. Les modules spécialisés

Ils assurent non seulement une liaison avec le monde extérieur, mais aussi une partie du Traitement pour soulager le processeur et donc améliorer les performances. Ces modules peuvent posséder un processeur embarqué ou une électronique spécialisée. On peut citer :

I.4.3.3.1. Les cartes de comptage rapide

Elles permettent de saisir les événements plus courts que la durée du cycle, travaillant à des fréquences qui peuvent dépasser 10KHz.

I.4.3.3.2. Les entrées/sorties déportées

Leurs intérêts est de diminuer le câblage en réalisant la liaison avec les détecteurs, capteurs ou actionneurs au plus prêt de ceux-ci, ce qui a pour effet d'améliorer la précision de mesure. La liaison entre le boîtier déporté et l'unité centrale s'effectue par le biais d'un réseau de terrain selon des protocoles bien définis. L'utilisation de la fibre optique permet de porter la distance à plusieurs kilomètres.

I.4.5. Bloc d'alimentation et ses auxiliaires

II.4.5.1. Alimentation électrique

Il a le rôle de fournir les tensions continues que nécessitent les composants (5 V, 12 V...) avec de bonnes performances, notamment face aux microcoupures du réseau. Sa source d'énergie est électrique, parfois 24 V continu. Il ne faut pas oublier que les châssis d'extension et les entrées/sorties doivent aussi disposer d'une alimentation. Il est parfois nécessaire pour lutter contre les perturbations électriques, d'introduire un transformateur d'isolement.

I.4.5.2. Un ventilateur

Indispensable dans les châssis comportant de nombreux modules ou dans le cas où la température ambiante est susceptible de devenir assez élevée (plus de 40° C).

I.4.5.3. Support mécanique

Il peut s'agir d'un rack (structure métallique accueillant des cartes généralement un raccordement arrière), l'automate se présente alors sous forme d'un ensemble de cartes, une armoire, d'une grille et des fixations correspondantes.

I.4.5.4. Indicateur d'état

Concernant la présence de tension, l'exécution du programme (mode RUN), la charge de la batterie, le bon fonctionnement des coupleurs.

I.4.5.5. Protection de l'automate

La protection des circuits d'entrées contre les parasites électriques est souvent isolée par découplage optoélectronique. Le passage des signaux par un stade de faisceaux lumineux assure en effet une séparation entre les circuits internes et externes. Du côté des sorties, on doit assurer le même types de protection.

I.5. Avantages et inconvénients d'un API

Ce dispositif a l'avantage d'être composé d'éléments particulièrement robustes et possède d'énormes capacités d'exploitation. En contrepartie, il est beaucoup plus cher que les solutions informatiques classiques comme les micro-ordinateurs.

I.6. Présentation de l'automate utilisé

Le S7-300 est l'automate conçu pour des solutions dédiées au système manufacturier et constitue à ce titre une plate-forme d'automatisation universelle pour les applications avec des architectures centralisées et décentralisées.

I.6.1. Caractéristiques du S7-300

- Le S7-300 offre une gamme échelonnée de 24 CPU
- Le S7-300 offre également une très large palette de module d'E/S TOR et analogique pour la quasi-totalité des signaux avec possibilité de traitement des interruptions
- Il dispose également des modules pour emploi dans des zones à atmosphère explosive.
- Sa simplicité de montage et sa grande densité d'implantation avec des modules au modulo 32 permettent un gain de place appréciable dans les armoires électriques.

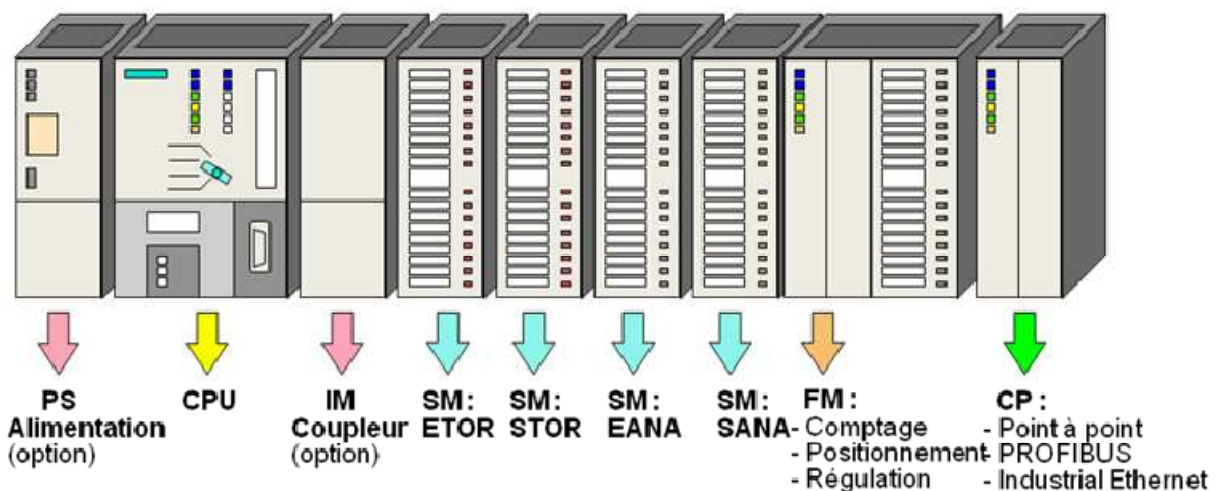


Fig. I.1: Automate S7-300: module

I.6.1.1. Module des signaux

- Modules ETOR : 24V
- Modules STOR : 24V

- Modules EANA : Tension, courant, résistance, thermocouple.
- Modules SANA : tension et courant.

I.6.1.2. Coupleurs (IM)

Les coupleurs IM360/IM361 ou IM365 permettent de réaliser des configurations à plusieurs châssis. Le bus est relié en boucle entre les différents châssis.

I.6.1.3. Modules de communication (CP)

Les modules de communication permettent d'établir des liaisons :

- Point à point.
- PROFIBUS.
- Ethernet Industriel.

I.7. Présentation de la CPU : S7-315-2DP

La CPU S7-315-2DP est composée des éléments suivants :

I.7.1. LED de visualisation d'état et de défaut :

- (Rouge) SF Défaut matériel ou logiciel
- (Rouge) BATF Défaillance de la pile.
- Vert) 5V cc L'alimentation 5V cc est correcte
- (Jaune) FRCE Le forçage permanent est actif.
- (Verte) RUN CPU en RUN.
- (Jaune) STOP CPU en STOP ou en ATTENTE ou en démarrage.

I.7.2. Commutateur de mode de fonctionnement :

Le changement de mode se fait à l'aide d'une clef :

RUN	Mode de fonctionnement RUN	La CPU traite le programme utilisateur. Le programme ne peut être modifié qu'avec légitimation par mot de passe. La clef peut être retirée.
STOP	Mode de fonctionnement STOP	La CPU ne traite aucun programme utilisateur. La clef peut être retirée.

MRES	Effacement général	Position instable du commutateur, pour effectuer l'effacement général il faut respecter un ordre particulier de commutation
RUN-P	Mode de fonctionnement RUN-PROGRAMME	La CPU traite le programme utilisateur. Le programme peut être modifié. Dans cette position la clef ne peut être retirée.

Tableau I.1 : Positions du commutateur de fonctionnement du mode de fonctionnement.

I.7.3. Caractéristique techniques de la CPU S7-315-2DP

Les tableaux suivants résument les principales caractéristiques

I.7.3.1. Mémoires

Mémoire de travail intégrée uniquement	32 ko
Mémoire de chargement intégrée	48 ko de RAM 48 ko de FEPRM
Impossibilité d'extension de la mémoire de travail ainsi que de la mémoire de chargement	

I.7.3.2. mémentos

Nombre	2048 bits
Rémanence : réglable	De MB 0 à MB 143
Par défaut	De MB 0 à MB 15
Mémentos décadence	Un octet de memento

I.7.3.3. Bloc de données

Nombre	Maximum 127 (DB 0 réservé)
Taille	Maximum 16 ko
Rémanence : réglable par défaut	Maximum 2 DB, 144 octets de données. Pas de rémanence

I.7.3.4. Blocs

Bloc d'organisation (OB)	13
Taille	Maximum 8 ko
Profondeur d'imbrication : Par classe de priorité	8 4
Supplémentaire à l'intérieur d'un OB d'erreur	
Bloc fonctionnel (FB)	128
Taille	Maximum 8 ko
Fonctions (FC)	128
Taille	Maximum 8 ko

I.7.3.5. Temporisations/compteurs

Compteurs S7	64
Rémanence par défaut	Z0 à Z7
Rémanence réglable	Z0 à Z63
Plage de comptage	0 à 999
Temporisation S7	128
Rémanence par défaut	Aucune temporisation permanente
Rémanence réglable	T0 à T7
Plage de comptage	10 ms à 9990 s

I.7.3.6. Zones d'adressage (entrées/sorties)

Numérique	0.0 à 125.7/0.0 à 125.7
Spéciales	126.0 à 126.3/124.0 et 124.1
Analogique	256 à 751/256 à 751
Mémoire image (non réglable)	128 octets/128 octets

I.8.3.7. Sauvegarde

Avec pile	Toutes les données
Sans pile	144 octets

Tableaux I.2 : Zones de mémoire et de périphérie de la CPU**I.7.3.8. Fonctions de test et de diagnostic**

Etat/forçage de variables	Oui
Variables	Entrées, sorties, DP, temporisations, compteurs, mementos
Nombres	
Etat de variables	Maximum 30
Forçage de variables	Maximum 14
Forçage permanent	Oui
Variables	Entrées, sorties
Nombres	Maximum 10
Nombres de points d'arrêts	2
Tampon de diagnostic	Oui
Nombres d'entrées (non réglables)	100

Tableau I.3: Fonction de test et de diagnostic**I.7.3.9. Interface de communication MPI**

Vitesse de transmission	19,2, 187,5 k Bauds
-------------------------	---------------------

Tableau I.4 : Interface de communication MPI**I.7.3.10. Tensions, courants**

Tension d'alimentation	24 Vcc
Plage admissible	20,4 à 28,8 V
Consommation (en marche à vide)	Typique 1,0 A

Tableau I.5 : Tensions et courants

I.7.3.11. Fonctions intégrées

Compteur	1 ou 2 selon la configuration utilisateur
Fréquence-mètre	Maximum 10 kHz
Positionnement	1 voie

Tableau I.6 : Fonctions intégrées de la CPU

I.7.4. Pile de sauvegarde ou accumulateur :

L'utilisation de l'accumulateur ou de la pile de sauvegarde est nécessaire pour l'horloge temps réelle. La pile de sauvegarde est aussi utilisée pour

- La sauvegarde du programme utilisateur s'il n'est pas enregistré dans la mémoire morte.
- Étendre la zone rémanente de données.

L'accumulateur est rechargé à chaque mise sous tension de la CPU. Son autonomie est de quelques jours voire quelques semaines au maximum. La pile de sauvegarde n'est pas rechargeable mais son autonomie peut aller jusqu'à une année.

I.7.5. Carte mémoire

La plus part des CPU possèdent une carte mémoire son rôle est de sauvegarder le programme utilisateur, le système d'exploitation et les paramètres qui déterminent le comportement de la CPU et des modules en cas de coupure du courant.

I.7.6. Interface MPI (interface multipoint)

L'interface MPI est l'interface de la CPU utilisée pour la console de programmation (PG), le pupitre opérateur (OP) ou par la communication au sein d'un réseau MPI. La vitesse de transmission typique est de 187,5 k Bauds

I.8. Les registres de la CPU

I.8.1. Le mot d'état

C'est un registre composé de 9 bits qui nous renseignent sur l'état de la CPU à chaque instant

-	-	-	-	-	-	-	RB	BI1	BI0	DEB	DM	OU	ETAT	RLG	/PI
---	---	---	---	---	---	---	----	-----	-----	-----	----	----	------	-----	-----

Fig. I.2 : les bits du mot d'état

I.8.2. Accumulateur 1 et accumulateur 2

Registres sur 32 bits, qui permettent de traiter des octets, des mots ou des doubles mots. Ils sont utilisés pour le chargement des opérandes. Le résultat d'une opération, se trouve toujours dans l'accumulateur 1.

I.8.3. Registre d'adresse : AR1 et AR2

Deux registres sur 32 bites renfermant les adresses des opérandes en court d'utilisation.

I.8.4 Pile des parenthèses

Octet de mémoire utilisé pour des combinaisons d'expressions entre parenthèse, on peut avoir jusqu'à 7 niveaux de parenthèses, appelées « entrées », chaque entrée englobe les bits du mot d'état suivants : RLG, RB, OU. L'opération fermer parenthèse «) » ferme l'expression entre parenthèse et extrait une entrée de la pile, puis définit le nouveau RLG qui est le résultat de la combinaison du RLG en cours avec celui mis dans la pile des parenthèses.

I.9. Module d'alimentation

Divers modules d'alimentation sont mis à disposition pour l'alimentation du S7-315-2DP et des capteurs/actionneurs en 24 V cc.

Le module d'alimentation utilisé dans ce projet est : PS 307, 10A qui présente les propriétés suivantes :

- Courant de sortie 10A
- Tension nominale de sortie 24 V cc, stabilisée, tenue aux courts-circuits et à la marche à vide.
- Raccordement à un réseau alternatif monophasé (tension nominale d'entrée 120/130 Va cc, 50/60 Hz).
- Séparation de sécurité des circuits selon EN 60 950.
- Peut servir de tension d'alimentation des capteurs et actionneurs.

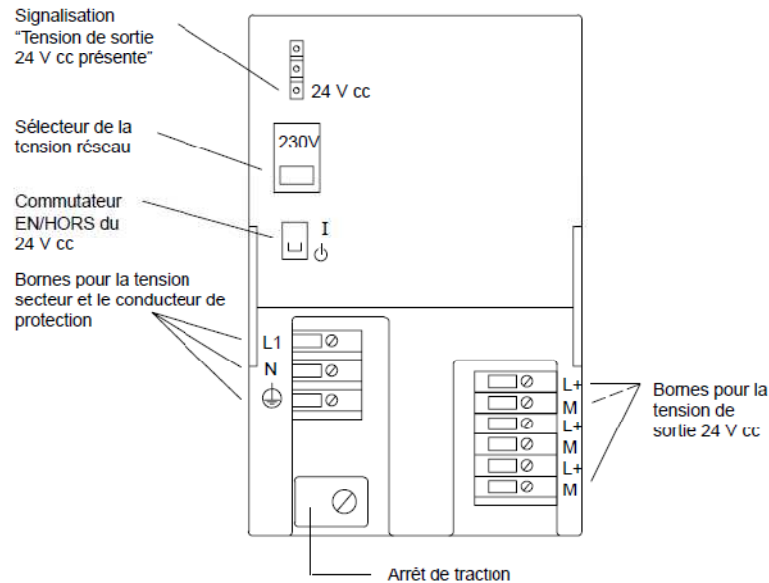


Fig I.3 : Module d'alimentation

I.9.1. Modules d'entrée/sortie

Ils traduisent les signaux industriels en informations API et réciproquement, appelés aussi coupleurs. Beaucoup d'automates assurent cet interfaçage par des modules amovibles qui peuvent être modulaires par carte ou par rack. D'autres automates ont une structure monobloc, avec des modules intégrés dans un châssis de base, (cas des automates de Télémécanique TSX17 et SIMATIC S7-314 IFM).

I.9.2. Module d'entré/sortie TOR

La gestion de ce type de variables constituant le point de départ historique des API est reste une de leurs activités majeures. Leurs nombres est en générale de 8, 16, 24 ou 32 entrées/sorties qui peuvent fonctionner :

- en continu : 24V, 48V.
- en alternatif : 24V, 48V, 100V/120V/240V.

I.9.3. Module entrées/sorties analogiques

Elles permettent l'acquisition de mesures (entrées analogiques), et la commande (sorties analogiques). Ces modules comportent un ou plusieurs convertisseurs Analogique/Numérique (A/N) pour les entrées et Numérique /Analogique (N/A) pour les sorties dont la résolution est de 8 à 16 bits.

Les standards les plus utilisés sont : $\pm 10V$, 0-10V, $\pm 20mA$ et 4-20mA.

I.11. Conclusion

Dans ce chapitre on a vu la structure modulaire d'un automate programmable ainsi que son architecture interne par suite on a focalisé notre étude sur l'automate S7-315-2DP en mettant en avant ses caractéristiques techniques pour une meilleure exploitation pendant sa programmation.

Chapitre II
Description de la
fardeleuse

II.1. introduction :

La fardeleuse est, de manière générale, le premier élément dans une ligne d'emballage plastique. Dans le but d'étudier sa commande, nous allons décrire les équipements et le fonctionnement de la fardeleuse de bouteille CERMEX de 2 litres existante au niveau de l'unité de conditionnement d'huile.

II.2. Fonctionnement de la fardeleuse :

La machine est automatique de construction simple pour emballer des bouteilles de la manière suivante :

Le produit arrive sur un convoyeur et entre dans la zone de séparation où il est séparé, et pris par des barres de séparation, le produit est ensuite acheminé vers la zone enrouleur.

La bobine de film est montée sur les arbres porte-bobine, le film s'enfile dans le groupe de couteau où il est coupé et porté jusqu'à la zone d'enroulement.

Le produit est enroulé par le film à l'aide de barres et monté sur le tapis du four qui le transporte à travers le tunnel de rétraction et puis il le fait monter sur le transporteur externe



Fig. II.1.Vue générale de la fardeleuse[12]

II.2. 1. ALIMENTATION COULOIRS AVEC SELECTION PAR DOIGTS INFERIEURS (SDI) :

Les produits arrivent en une ou plusieurs files sur un convoyeur à chaînes palettes. Ils sont répartis dans les couloirs naturellement après une zone de quinconçage des produits. L'entrée des couloirs bouge légèrement (mouvement donné par un moteur km21) afin de supprimer des éventuels coincements.

Un contrôle de remplissage des couloirs (détection mini produits) est assuré par un ensemble de balancelles et une cellule photo-électrique située à la partie supérieure des couloirs. L'insuffisance de produits ou un produit couché dans un couloir a pour effet de stopper la machine dans le cycle. [13]

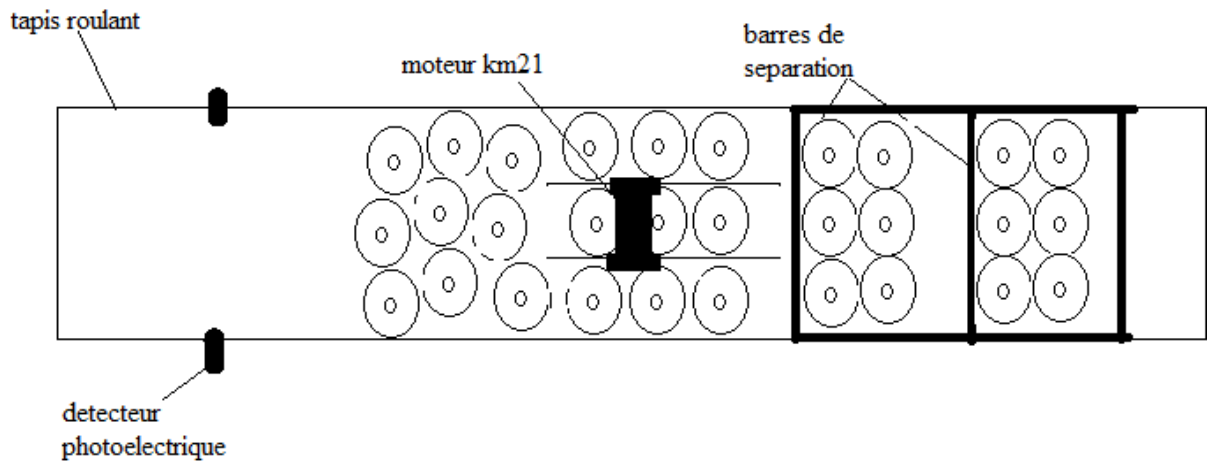


Fig. II.2.Principe d'alimentation

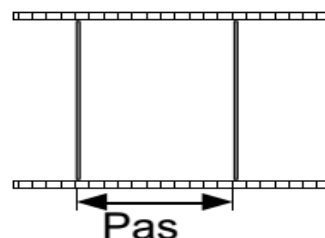
II.2. 1.1 SELECTION PAR DOIGTS INPERIEURS :

La sélection consiste à laisser sortir des couloirs le nombre de rangs de produits nécessaires pour la réalisation du groupage souhaité. La sélection s'effectue grâce à un système de doigts venant depuis le dessous qui montent entre les produits de manière à absorber la poussée des produits amont et ensuite libérer rang par rang les produits dans le cycleur. La libération des produits s'effectue par un rapide basculement vers l'avant des doigts montés sur biellette.

II.2. 1.1pas alimentation

Le cycleur entraîne alors les produits guidés de chaque côté vers le module suivant de la machine

Le pas est la distance entre deux barres de cycleur exprimé en nombre de dents de 12,7 mm.



ex. : $533,7/12,7 = 42$ dents

Fig. II.3.pas alimentation

II.2. 2. DEBIT DE FILM :

II.2. 2.1. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT :

Dès l'arrivée d'un groupage à l'entrée de la zone de mise sous film, le détecteur de produits donne l'ordre de démarrage à M6 (entraînement du film).

Le film est alors débité à la même vitesse que le produit. Lorsque la barre de nappage arrive en contact avec le film, celui-ci accélère pour atteindre la vitesse nécessaire pour garder le film tendu sur la barre de nappage.

Après la coupe du film, la vitesse décroît jusqu'à l'arrêt. L'instant de coupe du film, est obtenu grâce à un comptage d'impulsions données par le codeur du moteur M6. [13]

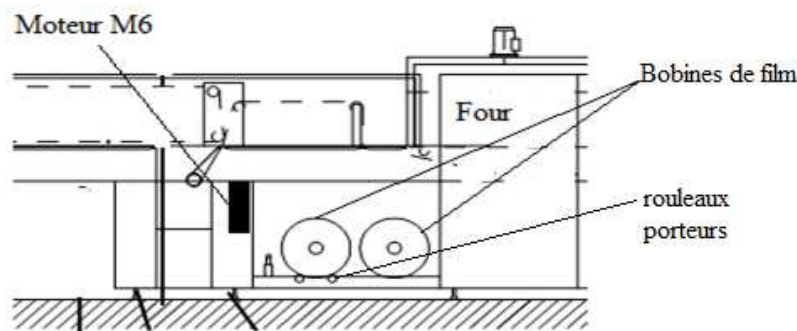


Fig. II.4.Debit de film

II.2. 2.2.1LE DEBIT DE FILM :

II.2. 2.2.1. Porte bobine :

La bobine de film est posée sur 2 rouleaux porteurs dont l'un est entraîné par un moteur asservi en vitesse. Deux bagues fixées sur l'un des rouleaux porteurs la maintiennent en place. Le porte bobine est équipé d'un système de détection de fin de bobine. Pour diminuer le temps de changement de bobine, la bobine de réserve doit être placée dans le châssis sur sa tôle support de manière à juste être roulée pour être mise en position à la place de l'ancienne bobine. [13]

II.2. 2.2.2Pré-débitage :

Le système de pré-débitage est constitué d'un moteur d'entraînement à vitesse variable relié à un des rouleaux porteurs et d'un pantin de réserve de film. Le moteur à 2 vitesses commandées par 2 détecteurs en

II.2. 2.3 TEMPS DE SOUDURE :

Exprimée en seconde, cette valeur permet de régler le temps de soudure pour le raccordement de bobine. Le temps doit être assez long pour obtenir une bonne soudure. [13]

fonction de la position du pantin. Lorsque le pantin est vertical, le moteur est arrêté.

II.2. 2.2.2.1.VITESSE PREDEBITAGE

Exprimée en % cette valeur permet de corriger la vitesse de rotation de la bobine. [13]

II.2. 2.2.3 ENSEMBLE MONTEE FILM :

L'entraînement des rouleaux et des bandes est assuré par un moteur (M6) fixé sur la table. L'entraînement du couteau est assuré par M6 également mais par l'intermédiaire d'un embrayage

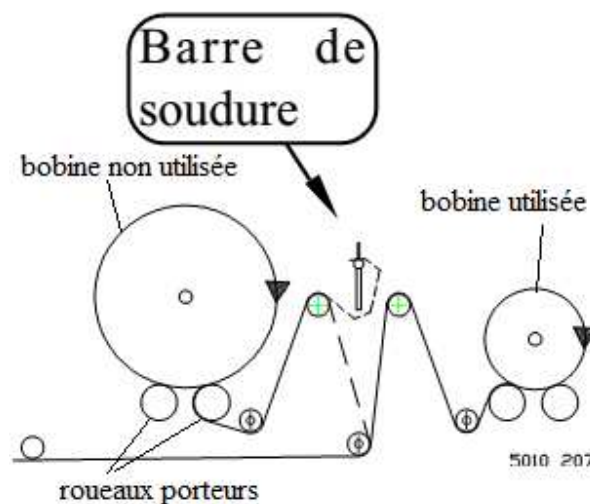


Fig. II.5.Soudure film

II.2. 2.4.LONGUEUR FILM

Exprimée en mm, cette valeur est en général égale au périmètre du lot à emballer +50 mm. Lorsque le film est imprimé, cette longueur est égale au pas de l'impression du film.

Cette valeur doit être donnée précisément (+/- 2mm) le système corrigeant automatiquement la position de la coupe en fonction de la lecture de l'impression sur le film. Une erreur de plus de 25mm sur cette valeur entraîne l'arrêt de la machine. [13]

II.2. 2.5.LONGUEUR FILM SOUS LE PACK

Exprimée en mm, cette valeur doit correspondre exactement à la longueur du film située sous le pack. [13]

II.2. 2.6.EPAISSEUR FILM

Exprimée en μm , cette valeur correspond à la valeur indiquée sur les bobines de film.

II.2. 2.7.DIAMETRE MANDRIN

Exprimée en mm, cette valeur correspond au diamètre du mandrin carton ou plastique de la bobine. [13]

II.2. 2.8.DIAMETRE BOBINE

Exprimée en mm, cette valeur correspond au diamètre de la bobine pleine.

II.2. 3. CYCLEUR DE NAPPAGE REGLABLE

II.2. 3.1. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT :

Le cycleur de nappage sert à entourer le groupage avec la longueur de film. Il est entraîné par un moteur M2 qui est synchronisé par rapport au moteur maître M1. Il dispose de deux chaînes équipées de noix de fixation où sont insérées les barres de nappage. Les noix de fixation sont espacées de x maillons de chaîne correspondant au pas du cycleur de nappage. [13]

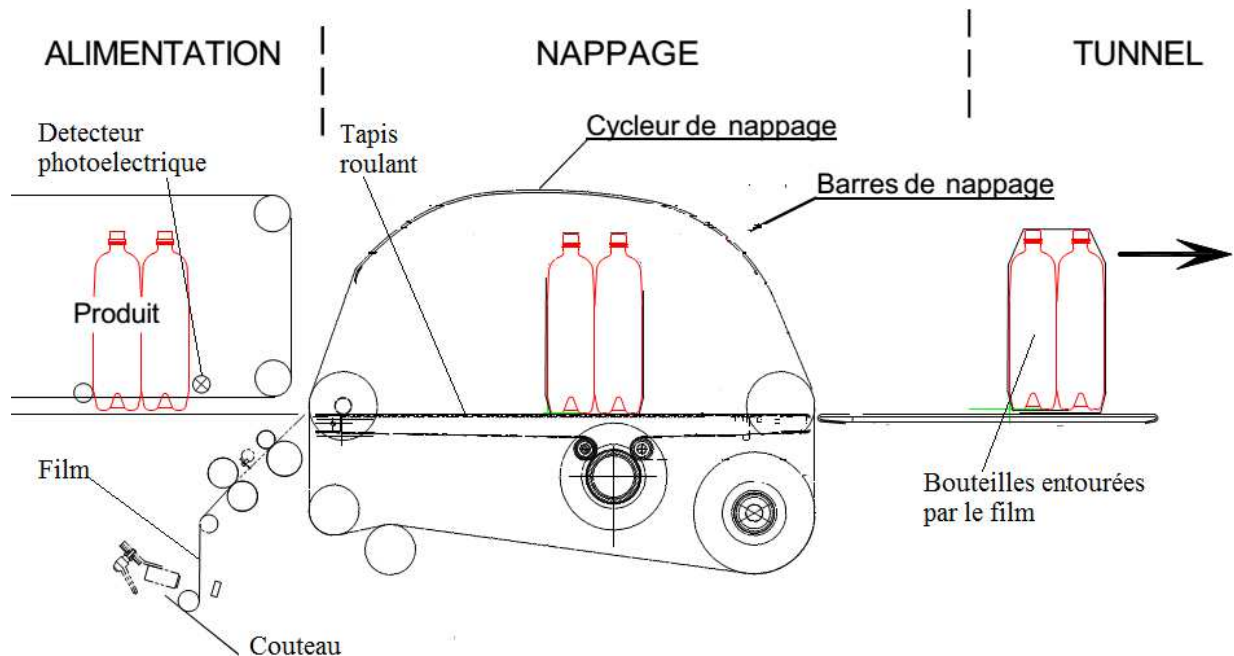


Fig. II.6. PRINCIPE DU NAPPAGE

II.2. 4. TUNNEL DE RETRACTION :

II.2. 4.1. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT :

Les canaux de répartition de l'air chaud, les résistances de chauffage, les turbines de recyclage sont les principaux éléments du tunnel de rétraction.

L'air est réchauffé par des groupes de résistances concentriques dont la puissance est de 22,5kW. Chaque groupe, installé autour d'une turbine de recyclage d'air est alimenté ainsi :

- 1) chauffage direct : alimenté en permanence lorsque le tunnel est en marche.
- 2) chauffage régulé : (alimenté sous le contrôle du régulateur de température situé dans l'armoire de commande). [13]

II.2. 4.2.CONVOYEUR TUNNEL :

Le convoyeur tunnel est composé soit d'un tapis grillagé soit de barres fixés de chaque côté sur des chaînes. [13]

II.2. 4.3.CONSIGNES FOUR 1, 2, 3

Cette valeur correspond à la consigne de température des différentes parties du four. [13]

II.2. 4.4.VITESSE FOUR

La vitesse four est définie en pourcentage. Ce paramètre permet de régler la vitesse du convoyeur four par rapport à la vitesse nominale machine (ex.: 100% le convoyeur four tourne à la même vitesse que la machine). [13]

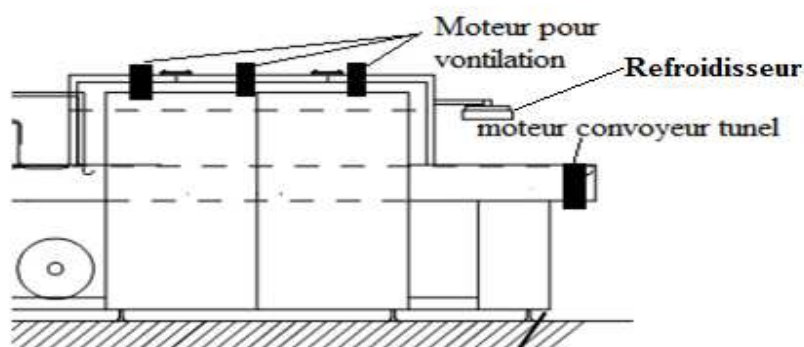


Fig. II.7.four

II.2. 5. REFROIDISSEUR

II.2. 5.1. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT :

Un système de ventilateur hélicoïdal. Il sert à refroidir et stabiliser le film après sa rétraction dans le tunnel.

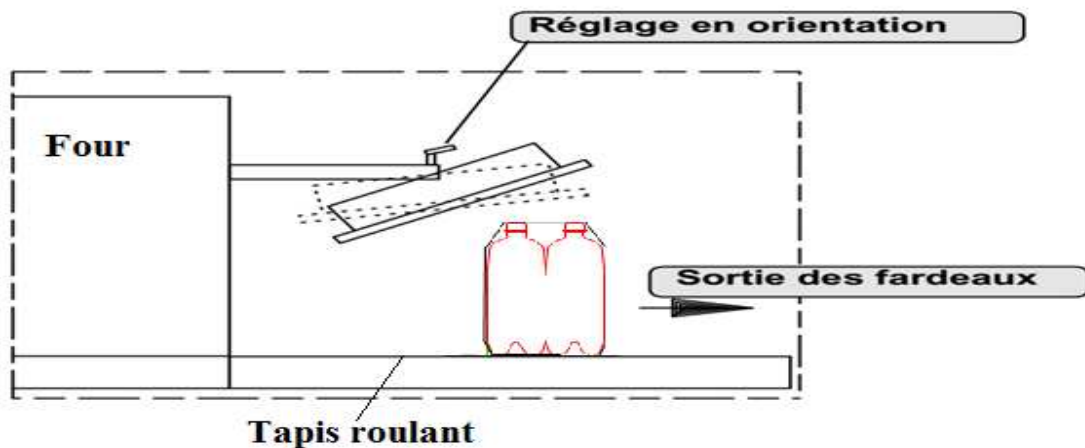


Fig. II.8.REFROIDISSEUR

II.3.Equipement de la fardeleuse

II.3.1.Ventilateur de refroidissement

Il refroidit le paquet qui est entrain de sortir du tunnel de thermo-rétraction.

II.3.2.Moteur transporteur four (moteur asynchrone)

Il tourne le tapis qui transport les paquets à l'intérieure du tunnel. Il est commandé par un variateur de vitesse.

II.3.3. variateur de vitesse

Un variateur de vitesse est un équipement permettant de faire varier la vitesse d'un moteur. En effet, la plupart des moteurs tournent à vitesse constante. Pour moduler la vitesse des équipements de procédés, on a longtemps eu recours à divers dispositifs mécanique.

Aujourd'hui, on fait surtout appel à des variateurs de vitesse électroniques. Pour les procédés industriels qui exigent une régulation précise de la vitesse. On a d'abord utilisé des moteurs à courant continu commandés par des variateurs électronique à semi-conducteurs. Cette technique consiste à faire varier la vitesse proportionnellement à la tension. Etant donné la complexité de l'entretien des moteurs courant continu, les applications récentes n'utilisent que rarement ce système.

II.3.3.1. variateur de vitesse DIGIDRIVE

II.3.3.1.1. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le DIGIDRIVE est un variateur alternatif pour l'alimentation de moteurs asynchrones. C'est un variateur de vitesse à contrôle vectoriel de flux sans retour. Grâce à sa puissance de calcul, le variateur contrôle séparément le courant magnétisant et le courant actif avec un moteur asynchrone standard. La vitesse et la position du rotor sont calculées pour contrôler le couple et la vitesse du moteur. Ce mode de fonctionnement permet sans retour, d'obtenir des performances très élevées et convient donc à la majorité des applications.

II.3.3.1.2. Module de puissance

Le variateur DIGIDRIVE utilise un pont onduleur à transistors IGBT. Cette technologie de pointe diminue considérablement le bruit et l'échauffement du moteur à vitesse variable. Les performances du DIGIDRIVE sont parfaitement compatibles avec une utilisation dans les 4 quadrants du plan couple-vitesse. Lors des périodes de fonctionnement en générateur, l'énergie restituée par le moteur est dissipée par des résistances.

○ Synoptique

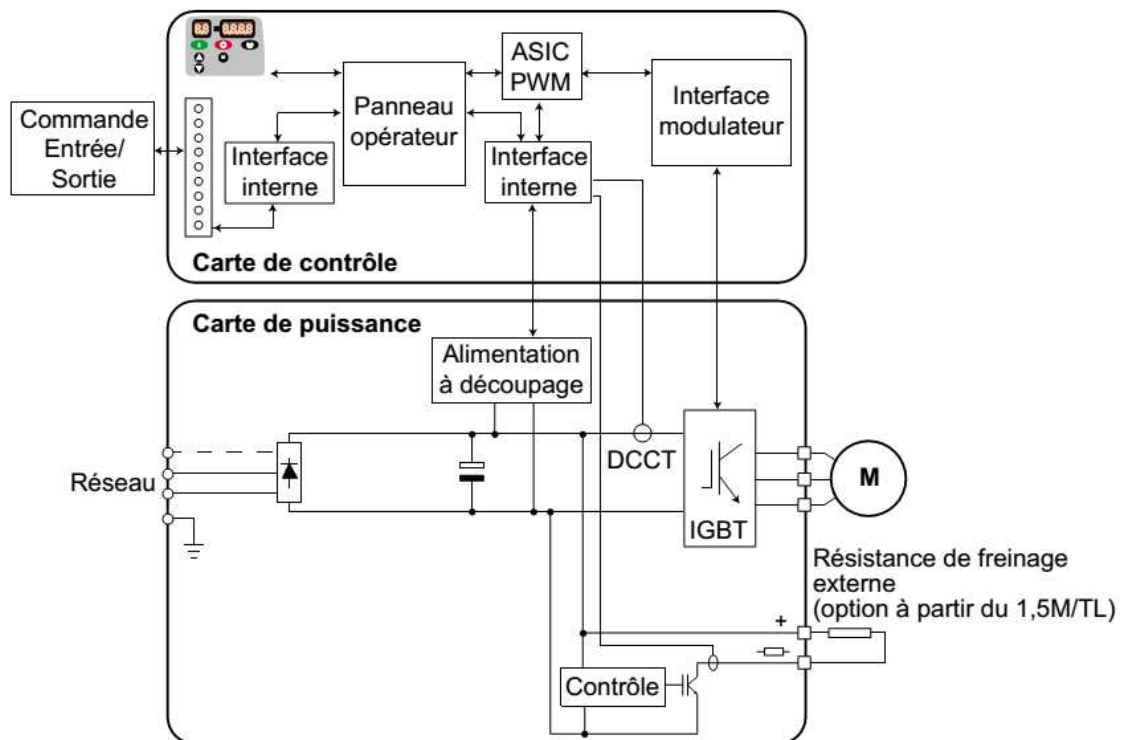


Fig. II.9. Variateur de vitesse DIGIDRIVE[14]

II.3.4. Moteur synchrone à aimant permanent brushless

Le moteur à aimant permanent brushless entraîne le groupe du couteau par l'intermédiaire d'une courroie dentelée.

Ils comportent les mêmes éléments qu'un moteur à courant continu excepté le collecteur. L'emplacement des bobines et des aimants permanents sont inversés. Le rotor est composé d'un ou plusieurs aimants permanents, et le stator de plusieurs bobinages.

Ils sont tout à fait adaptés aux applications nécessitant de fortes caractéristiques dynamiques (accélération, couple de démarrage.ect.) l'utilisation d'aimants terre rare leur confère des encombrements réduits. Les différents accessoires adaptés au moteur apportent la solution adéquate à toutes les applications d'asservissement.

La commutation est obtenue électroniquement, les éléments mécaniques (balais-collecteur) étant remplacés par des composants électroniques, d'où l'appellation courante « moteur à commutation électronique » ou « moteur brushless ».

Les cartes électroniques pour moteur brushless ont pour fonction première d'assurer la rotation du moteur. En effet, grâce à l'analyse des signaux provenant des capteurs à effet Hall du rotor, l'électronique gère la commutation des phases et engendre un fonctionnement assimilable à celui d'un moteur courant continu.

La régulation de la vitesse du moteur constitue la seconde fonction de l'électronique. La régulation de vitesse est réalisée grâce à l'utilisation des capteurs à effet Hall ou avec un élément de recopie externe de type codeur ou résolveur. Cette dernière possibilité améliore les performances de la régulation, notamment à basse vitesse. [15]

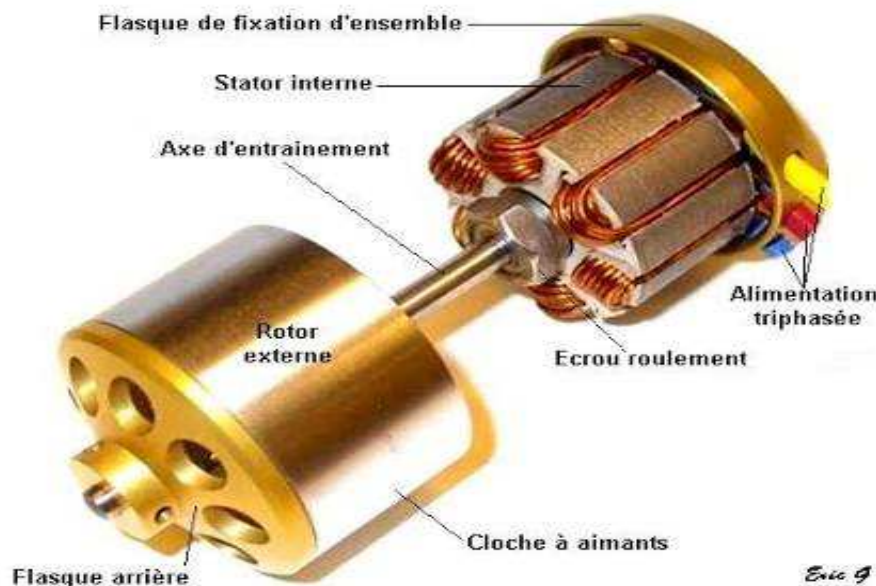


Fig. II.10. moteur brushless

II.3.4.1. Les avantages moteurs

Utilisable pour différentes vitesses
Durée de vie élevée

II.3.4.2. Les inconvénients

Absence de balais oblige à intercaler un contrôleur entre la batterie et le moteur.
Dispositif complexe, génère une tension triphasée synchrone avec le rotor.

II.3.5. Capteurs et détecteurs

Le système est constitué de plusieurs types de capteurs

II.3.5.1. Capteur de fin de course

Les capteurs mécaniques de position, appelés aussi interrupteur de position, sont surtout employés dans les systèmes automatisés pour assurer la fonction (détecter les positions). On parle aussi de détecteurs de présences. Ils sont réalisés à base de microcontacts placés dans un corps de protection et muni d'un système de commande ou tête de commande. [15]

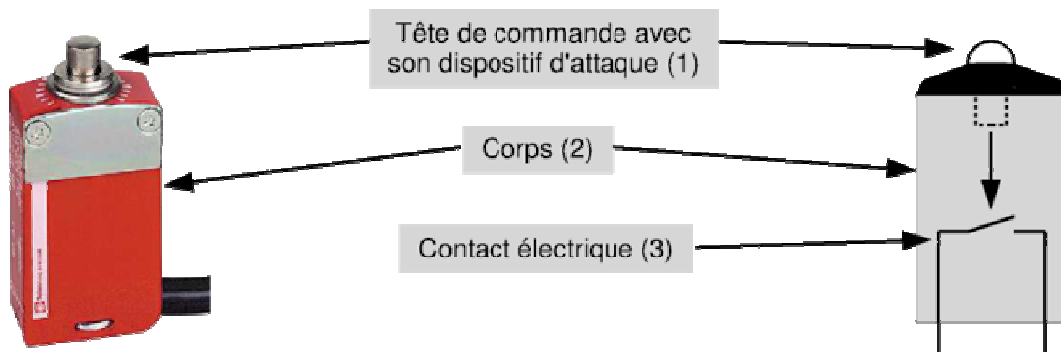


Fig. II.11. Interrupteur de position.

II.3.5.2. Détecteur photoélectrique

Détecteur photoélectrique réalise la détection d'une cible, qui peut être un objet ou une personne, au moyen d'un faisceau lumineux.

Les détecteurs photoélectriques se composent essentiellement d'un émetteur de lumière associé à un récepteur photosensible.

La détection est effective quand l'objet est dans le faisceau lumineux et modifie suffisamment la quantité de lumière reçue par le récepteur pour provoquer un changement d'états de la sortie.

Il est réalisé selon deux procédés :

- 1) Blocage du faisceau par la cible.
- 2) Renvoi du faisceau sur le récepteur par la cible. [15]

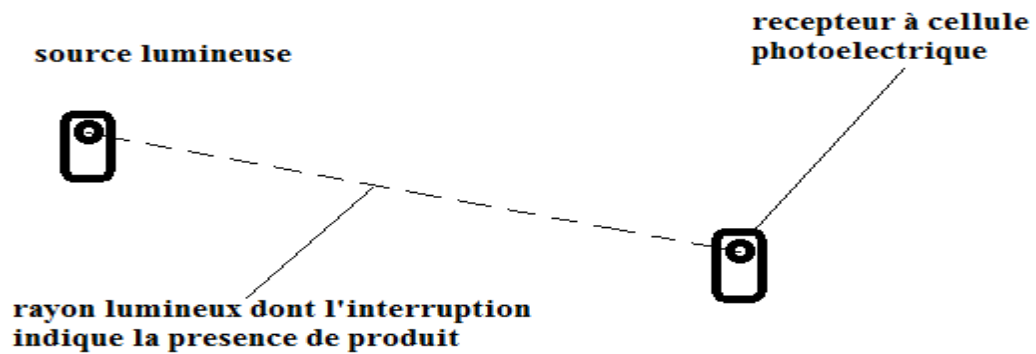


Fig. II.12. Détecteur photoélectrique

II.3.5.3. Sonde température PT 100

La sonde PT 100 est un capteur de température qui est utilisé dans le domaine (agroalimentaire, chimie, raffinerie...). Ce capteur est constitué d'une résistance en platine. La valeur initiale du PT 100 est de 100 Ohms correspondant à une température de 0°C. [16]



Fig. II.13. Sonde PT 100.

II.3.5.3.Encodeurs

L'encodeur est un capteur angulaire de position incrémental (générateur d'imputions), il permet d'asservir la position et la vitesse de la charge par le procédé de comptage. Son axe est lié directement à l'arbre de la machine qui l'entraîne (réducteur). La position est captée sous forme d'un signal carré avant d'être transmis vers une unité de traitement (A.P.I) ou un variateur de vitesse électronique.

Le codeur est un capteur de position angulaire, lié mécaniquement à un arbre qui l'entraîne, son axe fait tourner un disque qui lui est solidaire. Le disque comporte une succession de parties opaque et transparentes. Une lumière émise par des Diode Electroluminescentes traverse les fentes de ce disque créant sur les photodiodes réceptrices un signal analogique. Ce signal est amplifié puis converti en signal carré, qui est alors transmis à un système de traitement.

En général le disque rotatif comporte 3 pistes. Un ou deux pistes extérieures divisées en « n » intervalles égaux alternativement opaques et transparents. Un déphasage de 90° électrique permet de déterminer le sens de rotation. Une piste intérieure qui comporte une seule fenêtre transparente et qui délivre un seul signal par tour. Ce signal détermine une position de référence et permet la réinitialisation à chaque tour.

Le comptage ou le décomptage des impulsions par l'unité de traitement (exemple automate) permet de connaître la position du mobile. [15]

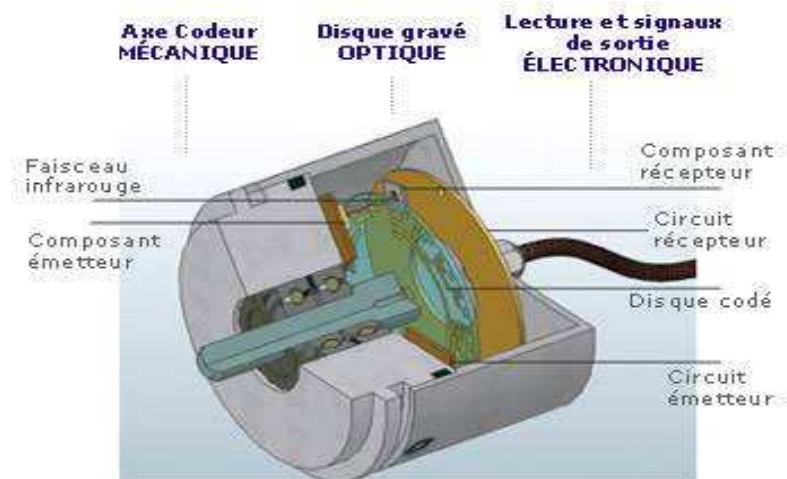


Fig. II.14.Schéma explicatif pour un codeur optique.

II.4.Conclusion

Le but principal de ce chapitre est de fournir une base théorique sur le fonctionnement de la machine pour implanter un programme fiable et efficace, Ensuite, on va passer à la programmation et la supervision qui sera l'objectif de chapitre suivante.

*Chapitre III :
automatisation et
supervision*

III.1.introduction

L'objectif principal dans les systèmes industriels étant leurs maintiens en état de marche et l'amélioration de la disponibilité de l'installation. Ceci exige l'utilisation de système de commande performant doté de programmes de commande intelligent. Pour répondre à cette exigence, des systèmes logiciels de développement de plus en plus complexes et performants sont mis à disposition du concepteur.

Dans ce chapitre nous donnerons d'abord une description générale sur les deux logiciels utilisés (STEP 7 et WINCC) et l'élaboration du programme d'automatisation de la fardeleuse 2L.

III.2.La problématique :

La fardeleuse CERMEX est une machine qui fonctionne sous le contrôle (la commande) des cartes électroniques spécifiques à base microprocesseurs. Ce système de commande présente plusieurs avantages sur le plan de la sécurité et de la gestion mais en revanche, la performance de l'exploitation est mise en question par les entreprises employant cette machine à cartes électroniques, conséquences de certains inconvénients qui le désavantage, s'illustrant comme suit :

Sur le plan économique : les cartes électroniques sont très coûteuses, elles ne sont pas réparables en cas de panne (carte grillée), donc obligation de les remplacer par des nouvelles cartes.

Sur le plan d'exploitation : La carte électronique est un ensemble de circuits intégrés formant un programme prédéterminé par le programmeur, alors ce système à carte n'offre pas la possibilité des éventuelles modifications sur l'installation. Comme notre cas l'indique :

Sur le plan des performances de la maintenance : la carte électronique n'offre pas la possibilité de visualisation des états du système (entrées et sorties) à chaque instant donc, la localisation des défauts (pannes) se fait d'une façon globale. Par conséquent, la précision et l'efficacité de la maintenance est mise en question.

Solution :

Pour remédier aux différents inconvénients que présente la carte électronique, nous allons favoriser la logique programmée en apportant une solution pratique dans le remplacement de la carte électronique par un automate programmable le S7-300 ainsi que la supervision par l'utilisation d'un pupitre pour la commande. Vue les avantages et les solutions que présentent les automates programmables selon ces différentes considérations :

- Le coût moins élevé ;
- Flexibilité et l'adaptabilité à des éventuelles modifications de l'installation ;
- La facilité qu'il présente dans leur installation et leur mise en marche ;

- La robustesse car ils sont conçus pour fonctionner dans des milieux industriels pénible (humidité, ondes parasites).

III.3.Elaboration du programme d'automatisation de la fardeleuse

III.3.1.Organigramme

Un organigramme est une représentation graphique ordonnée des différentes opérations de traitement d'un problème, ainsi que des liaisons qui existe entre les différentes opérations

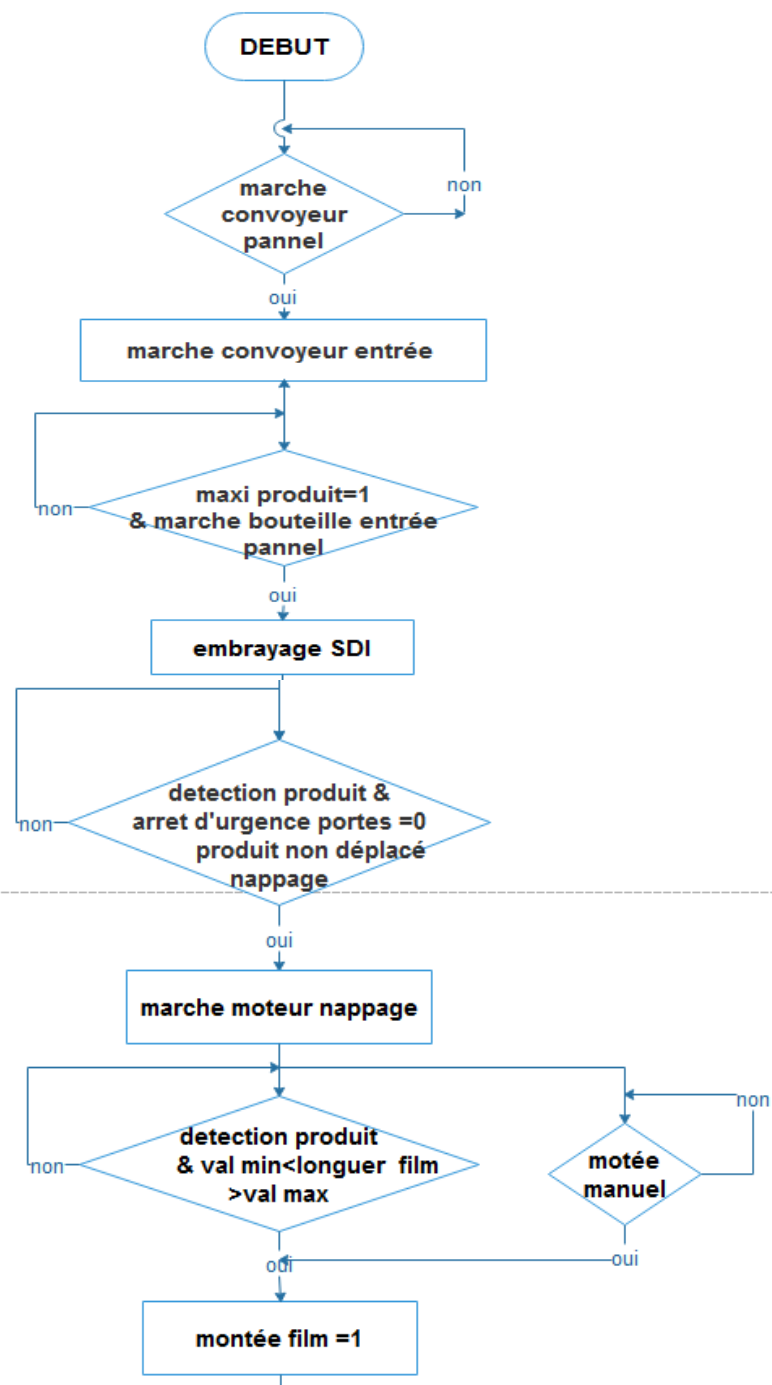
Il est composé de cases désignant des actions, des conditions, un début, une fin,...

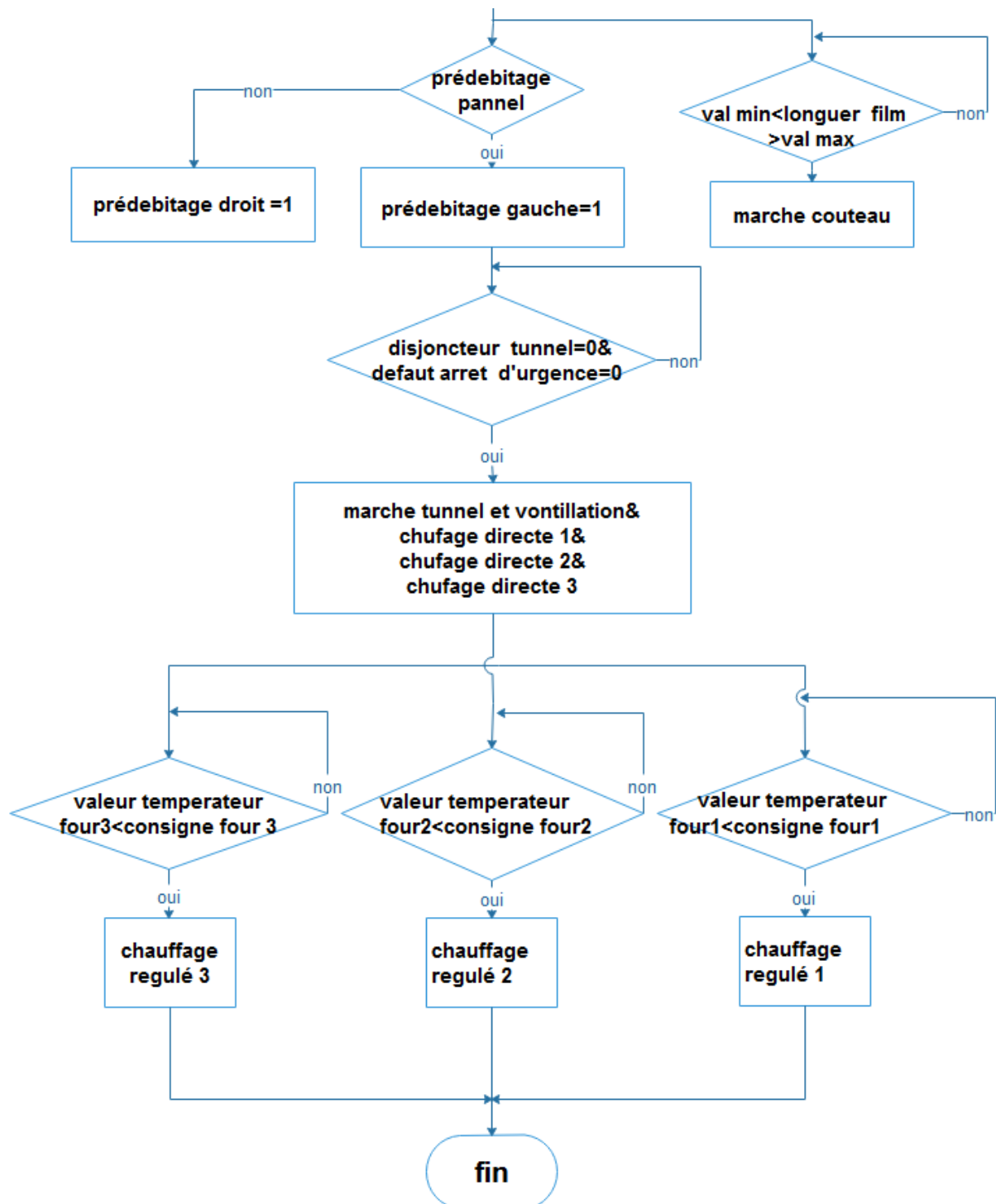
Début : Indique le début du programme.

Action : Indique au programme quelle action effectuer.

Condition : Indique quelle condition doit vérifier le programme avant de continuer.

Fin : Indique la fin du programme.





Au début, l'opérateur doit appuyer sur le bouton marche convoyeur pour démarrer le convoyeur entrée de la fardeleuse, s'il y a un maximum de produit l'embrayage SDI s'active.

Ensuite le produit arrive dans la partie nappage, s'il ya détection de produit et ce produit n'est pas déplacé le moteur nappage se met en marche.

Le film monte en deux cas, soit manuellement, soit automatiquement par la détection de produit, le couteau coupe le film à la longueur souhaitée, l'opérateur sélectionne la bobine à utiliser depuis le panneau.

Ensuite, le produit arrive à la partie four s'il n'y a pas de défaut les ventilateurs et les chauffages directs démarrent, les chauffages régulés ne démarrent que si la température du four est inférieure à la consigne

III.3.2. Description du logiciel step7

STEP7 est le progiciel de base pour la configuration et la programmation de systèmes d'automatisation SIMATIC S7-300 et S7-400. Il fait partie de l'industrie logicielle SIMATIC. Le logiciel de base assiste dans toutes les phases du processus de création de la solution d'automatisation, la conception de l'interface utilisateur du logiciel STEP7 répond aux connaissances ergonomiques modernes. STEP7 comporte les quatre sous logiciels de base suivants [13] :

III.3.2.1. Gestionnaire de projets SIMATIC Manager

SIMATIC Manager constitue l'interface d'accès à la configuration et la programmation. Ce gestionnaire de projets présente le programme principal du logiciel STEP7 il gère toutes les données relatives à un projet d'automatisation, quelque-soit le système cible sur lequel elles ont été créées. Le gestionnaire de projets SIMATIC démarre automatiquement les applications requises pour le traitement des données sélectionnées. [13]

III .3.2.2. Editeur de programme et les langages de programmation

Les langages de programmation CONT, LIST et LOG, font partie intégrante du logiciel de base. [14]

- **Programmation à schéma à contacte (CONT)**

C'est un langage de programmation graphique. La syntaxe des instructions fait penser aux schémas de circuits électriques. Le langage CONT permet de suivre facilement le trajet du courant entre les barres d'alimentation en passant par les contacts, les éléments complexes et les bobines.

- **Programmation à liste d'instruction (LIST)**

La liste d'instruction (LIST) est un langage de programmation textuel proche de la machine. Dans un programme LIST, les différentes instructions correspondent, dans une large mesure, aux étapes par lesquelles la CPU traite le programme.

- **Programmation à schéma logique (LOG)**

Le logigramme (LOG) est un langage de programmation graphique qui utilise

les boites de l'algèbre de Boole pour représenter les opérations logiques. Les fonctions complexes, comme les fonctions mathématiques, peuvent être représentées directement combinées avec les boites logiques.

III.3.2.3. Paramétrage de l'interface PG-PC

Cet outil sert à paramétrer l'adresse locale des PG/PC, la vitesse de transmission dans le réseau MPI (Multi - Point Interface ; protocole de réseau propre à SIEMENS) ou PROFIBUS en vue d'une communication avec l'automate et le transfert du projet. [17]

III.3.2.4. Le simulateur des programmes PLCSIM

L'application de simulation de modules S7-PLCSIM permet d'exécuter et de tester le programme dans un automate programmable qu'on simule dans un ordinateur ou dans une console de programmation. La simulation étant complètement réalisée au sein du logiciel STEP7, il n'est pas nécessaire qu'une liaison soit établie avec un matériel S7 quelconque. L'AP S7 de simulation permet de tester des programmes destinés aux CPU S7-300 et aux CPU S7-400, et de remédier à d'éventuelles erreurs. S7-PLCSIM dispose d'une interface de visualiser et de forcer les différents paramètres utilisés par le programme (activer ou désactiver des entrées). Tout en exécutant le programme dans l'AP de simulation, on a également la possibilité de mettre en œuvre les diverses applications du logiciel STEP7 comme par exemple, la table des variables (VAT) a fin d'y visualiser et d'y forcer des variables. [18]

III.3.2.5. Stratégie pour la conception d'une structure programme complète

La mise en place d'une solution d'automatisation avec STEP7 nécessite la réalisation des tâches fondamentales suivantes :

- Création du projet SIMATIC STEP7.
- Configuration matérielle HW Config.

Dans une table de configuration, on définit les modules mise en oeuvre dans la solution d'automatisation ainsi que les adresses permettant d'y accéder depuis le programme utilisateur, pouvant en outre, y paramétrer les caractéristiques des modules.

○ Définition des mnémoniques

Dans une table des mnémoniques, on remplace des adresses par des mnémoniques locales de désignation plus évocatrice afin de les utiliser dans le programme.

○ Création du programme utilisateur

En utilisant l'un des langages de programmation mis à disposition, on crée un programme affecté ou non à un module, qu'on enregistre sous forme de blocs, de sources ou de diagrammes.

○ Exploitation des données

Création des données de références : Utiliser ses données de référence afin de faciliter le test et la modification du programme utilisateur et la configuration des variables pour le “control commande”.

- **Test du programme et détection d’erreurs**

Pour effectuer un test, on a la possibilité d’afficher les valeurs de variables depuis le programme utilisateur ou depuis une CPU, d’affecter des valeurs à ces variables et de créer une table des variables qu’on souhaite afficher ou forcer.

- **Chargement du programme dans le système cible**

Une fois la configuration, le paramétrage et la création du programme terminés, on peut transférer le programme utilisateur complet ou des blocs individuels dans le système cible (module programmable de la solution matérielle). La CPU contient déjà le système d’exploitation.

- **Surveillance du fonctionnement et diagnostic du matériel** La détermination des causes d’un défaut dans le déroulement d’un programme utilisateur se fait à l’aide de la <<Mémoire tampon de diagnostic>>, accessible depuis le SIMATIC Manager.

III.3.3.description des blocs de programme

III.3.3.1.bloc d’organisation pour le traitement de programme cyclique(OB1)

Le traitement de programme cyclique constitue le procédé normal pour les automates programmables. Le système d’exploitation appelle OB1 cycliquement et déclenche ainsi le traitement cyclique du programme utilisateur.

III.3.3.2.Fonction(FC)

Bloc de codes sans mémoire, c’est-à-dire sans données statique, la fonction permet la transmission de paramètres dans le programme utilisateur. [18]

III.3.3.3.bloc de données (DB)

On désigne par bloc de données (DB) une zone de données dans un programme utilisateur contenant des données utilisateur. Il existe des blocs de données globaux accessibles par tous les blocs de codes (fonctions) comme il existe des blocs de données d’instance associés à un appel particulier de blocs fonctionnels. Contrairement à tous les autres blocs, ceux des données ne contiennent pas d’instructions. [18]

III.3.3.4.Bloc fonctionnel(FB)

Un bloc fonctionnel est un bloc de code avec mémoire, c’est-à-dire avec données statique. Il permet la transmission de paramètres dans le programme utilisateur. Pour cette raison, les blocs fonctionnels conviennent à la programmation des fonctions complexes à caractères répétitifs, telles que la régulation et la sélection de modes de fonctionnement. Le

bloc fonctionnel doté d'une mémoire (bloc de données d'instance) est d'accès possible à ses paramètres (par exemple les sorties) à tout moment et à toutes positions du programme utilisateur. [17]

III.4. Etat de fonctionnement de la CPU

III.4.1. Etat de marche (RUN)

Tout en exécutant le programme la CPU ne laisse l'opportunité de le modifier ainsi que ses paramètres, ce qui rend possible l'utilisation des applications S7.

III.4.2. Etat de marche (RUN-P)

Lorsque la CPU se trouve en état de marche, on peut y changer des objets, de même que l'on peut modifier des données sollicitées par le programme via les fenêtres créées dans S7-PLCSIM

III.4.3. Etat d'arrêt (STOP)

Bien que n'exécutant pas le programme, la CPU n'empêche pas pour autant qu'il soit chargé ; les sorties ne prennent pas de valeurs prédéfinies, elles conservent l'état dans la qu'elle était lors du passage à l'état d'arrêt. [18]

III.4.4. Indicateurs de la CPU

La fenêtre CPU dispose d'une série d'indicateurs qui correspondent aux voyants de signalisation sur une CPU réelle :

- **VSF (erreur système)** : nous avertit que la CPU a détecté une erreur système entraînant un changement d'état de fonctionnement.
- **DP (périphérique décentralisée ou E/S éloignées)** : indique l'état de la communication avec les E/S.
- **DC (alimentation)** : indique si la CPU se trouve sous ou hors tension.
- **RUN** : indique que la CPU se trouve à l'état de marche.
- **STOP** : indique que la CPU se trouve à l'état d'arrêt. [18]

III. 5. application :

Dans cette partie nous allons présenter le programme élaboré gérant le fonctionnement de la fardeleuse réalisé sous le logiciel SIMATIC Step7

III. 5.1. création de la table mnémonique

Dans tous les programmes il faut définir la liste des variables qui vont être utilisées, lors de la programmation. Pour cela la table des mnémoniques est créée. L'utilisation des noms appropriés rend le programme plus compréhensible et plus facile à manipuler.

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	res16	A 8.0	BOOL	reserve
	KM01	A 8.1	BOOL	coupure aval VF1
	KAEP	A 8.2	BOOL	autorisation envoi produit
	res17	A 8.4	BOOL	reserve
	KM06	A 8.5	BOOL	couteau
	KM21	A 9.1	BOOL	deblocage couloire
	res18	A 9.2	BOOL	reserve
	res19	A 9.3	BOOL	reserve
	res20	A 9.4	BOOL	reserve
	res21	A 9.5	BOOL	reserve
	res22	A 9.6	BOOL	reserve
	KA19	A 9.7	BOOL	marche convoyeur entrée
	res23	A 10.0	BOOL	reserve
	res24	A 10.1	BOOL	reserve
	res25	A 10.2	BOOL	reserve
	KA25	A 10.3	BOOL	shunt 2ème cellule film imprimé
	KM40/39	A 10.5	BOOL	predebitage gauche
	KM41	A 10.6	BOOL	predebitage droite
	KM7	A 11.0	BOOL	chauffage regulé zone 3
	res26	A 11.1	BOOL	reserve
	KA10	A 11.2	BOOL	marche tunnel et ventilation
	KM2	A 11.3	BOOL	chauffage BDS
	KM10	A 11.4	BOOL	mise sous tension variateur tunnel
	KM5	A 11.5	BOOL	chauffage directe 1
	KM8	A 11.6	BOOL	chauffage regulé 1
	KM18	A 11.7	BOOL	chauffage regulé 2
	YP1	A 12.4	BOOL	embrayage SDI(haute pression)
	YP2	A 12.5	BOOL	embrayage SDI
	res27	A 12.6	BOOL	reserve
	KA22	A 12.7	BOOL	marche machine
	km6	A 13.1	BOOL	chauffage directe 2
	km17	A 13.3	BOOL	chauffage directe 3
	res33	A 13.5	BOOL	reserve
	res34	A 13.6	BOOL	reserve
	kau	E 0.0	BOOL	arret d'urgence
	res1	E 0.1	BOOL	reserve
	res2	E 0.2	BOOL	reserve
	b7	E 0.4	BOOL	detection produit
	res3	E 0.7	BOOL	reserve
	b5	E 1.1	BOOL	soudure film
	res4	E 1.2	BOOL	reserve
	b36	E 1.3	BOOL	mini produit
	b36.1	E 1.4	BOOL	mini inter produit
	b37	E 1.5	BOOL	maxi produit
	Sm01	E 1.7	BOOL	avance manuelle
	res5	E 2.0	BOOL	reserve
	res6	E 2.2	BOOL	reserve

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	sm06	E 2.3	BOOL	avance manuel mouteur m6
	res7	E 2.4	BOOL	reserve
	res8	E 2.6	BOOL	reserve
	E.D.	E 2.7	BOOL	effacement defaults
	sb15	E 3.2	BOOL	predebitage G/D
	b50	E 3.3	BOOL	produit déplacé nappage
	b51	E 3.4	BOOL	produit déplacé SDI
	djstu	E 4.0	BOOL	disjoncteur tunnel 1
	b49	E 4.1	BOOL	bouillage arriere
	dj21	E 4.2	BOOL	disjoncteur deblocage couloirs
	VF10	E 4.3	BOOL	VF10 pret
	VF4	E 4.4	BOOL	VF4 pret
	VF19	E 4.6	BOOL	VF19 pret
	VF20	E 4.7	BOOL	VF20 pret
	Su1	E 5.0	BOOL	arret d'urgence 1
	Su2	E 5.1	BOOL	arret d'urgence 2
	Su3	E 5.2	BOOL	arret d'urgence 3
	Su4	E 5.3	BOOL	arret d'urgence 4
	Su5	E 5.4	BOOL	arret d'urgence 5
	Su6	E 5.5	BOOL	arret d'urgence 6
	KSU7	E 5.6	BOOL	arret d'urgence 7
	Su8	E 5.7	BOOL	arret d'urgence 8
	res9	E 6.0	BOOL	disjoncteur tunnel 2
	res10	E 6.1	BOOL	disjoncteur tunnel 3
	Sp3	E 6.2	BOOL	securité porte 3
	KSP	E 6.3	BOOL	arret urgence/portes fardeleuse
	res11	E 6.4	BOOL	disjoncteur tunnel refroidisseur
	res12	E 6.5	BOOL	reserve
	res13	E 6.6	BOOL	reserve
	res14	E 6.7	BOOL	reserve
	AMM	E 7.0	BOOL	autorisation marche machine
	CAM	E 7.1	BOOL	convoyeur aval en marche
	res15	E 7.2	BOOL	reserve
	Sp13	E 7.4	BOOL	securité porte 13
	K1	E 7.5	BOOL	defaut portes
	b61	E 7.6	BOOL	manque produit doseur
	b62	E 7.7	BOOL	trop produit doseur
	KM02	E 8.3	BOOL	coupure aval VF2
	four	FC 1	FC 1	four
	nappage	FC 2	FC 2	nappage
	alimentation	FC 3	FC 3	alimentation
	convoyeur	FC 4	FC 4	convoyeur
	ALARME WINCC	FC 5	FC 5	ALARME WINN
	SCALE	FC 105	FC 105	Scaling Values
	mco	M 0.0	BOOL	marche convoyeur PANEL
	mvf	M 0.1	BOOL	mise en veille four
	ppp	M 10.3	BOOL	PREDEBITAGE panel
	pp	M 10.4	BOOL	PREDEBITAGE panel
	ddt1	M 40.0	BOOL	defaut disjoncteur tunel 1
	ad	M 40.1	BOOL	arret d'urgence
	dct	M 40.2	BOOL	defaut convoyeur tunel
	ddt2	M 40.3	BOOL	deffaut disjoncteur tunnel 2
	ddt3	M 40.4	BOOL	deffaut disjoncteur tunnel 3
	ddtr	M 40.5	BOOL	deffaut disjoncteur tunnel refroidisseur
	mf	M 40.6	BOOL	monte film
	dpd	M 40.7	BOOL	defaut produit déplacé

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	dp	M 41.0	BOOL	defaut prédébitage
	dce	M 41.1	BOOL	defaut convoyeur entree
	dca	M 41.2	BOOL	defaut convoyeur amont
	dae	M 41.3	BOOL	defauts arrêt d'urgence
	dps	M 41.4	BOOL	defaut portes
	dmpd	M 41.5	BOOL	defaut manque produit doseur
	dtpd	M 41.6	BOOL	defaut trop produit doseur
	dg	M 41.7	BOOL	defaut general
	PRO	M 60.0	BOOL	PRODUIT DEP
	AESDBP	M 60.2	BOOL	ARET D'EMBRAYAGE SDI
	MAE	M 111.0	BOOL	MARCHE BOUTEILLE ENTREE panel
	MD40	MD 40	DWORD	PT MESSAGE ALARMES
	vtf1	MD 52	DWORD	valeur temperature four1
	vtf2	MD 56	DWORD	valeur temperature four2
	vtf3	MD 60	DWORD	valeur temperature four3
	vra	MD 68	DWORD	valeur reelle d'angle
	vtf111	MD 80	DWORD	valeur temperature four1
	vmEV	MD 120	DWORD	valeur max EV
	cf1	MD 140	REAL	consigne four 1
	cf2	MD 144	REAL	consigne four 2
	cf3	MD 148	REAL	consigne four 3
	cbp	MW 108	WORD	consigne bds panel
	res28	PEW 320	WORD	sonde zone entrée
	res30	PEW 322	WORD	sonde zone centrale
	res32	PEW 324	WORD	sonde zone sortie
	vne	PEW 326	WORD	valeur num encodeur
	cdbdsp	PEW 328	WORD	consigne chauffage BDS panel

Tab III.1.table mnémonique

III.5.2.création de l'OB1 principal

Le bloc d'organisation(OB1) constitue l'interface entre le système d'exploitation et le programme qu'on a élaboré .il est appelé par le système d'exploitation qui gère le traitement de programme cyclique, ainsi que le comportement à la mise en route de l'automate programmable et le traitement des erreurs.

III.5.3.le programme

III.5.3.1.marche convoyeur entrée

Ce réseau présente les conditions nécessaires pour le démarrage du convoyeur entré
Ces conditions sont :

- La mise à 1 de M0.0 par le panel
- L'absence d'arrêt d'urgence
- Pas de manque de produit

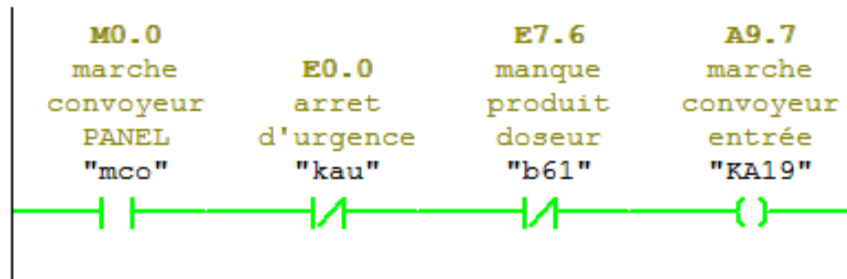


Fig III.1 Réseau de démarrage du convoyeur entré

III.5.3.2. Embrayage SDI

Ce réseau présente les conditions nécessaires pour la marche et l'arrêt d'embrayage SDI. Pour que l'embrayage marche il faut :

- Le convoyeur entré soit en marche
- Un maximum de produit
- La mise à 1 de M111.0 par le panel
- Pas de défaut produit déplacé

L'arrêt d'embrayage est activé si M60.2 est mis à 1

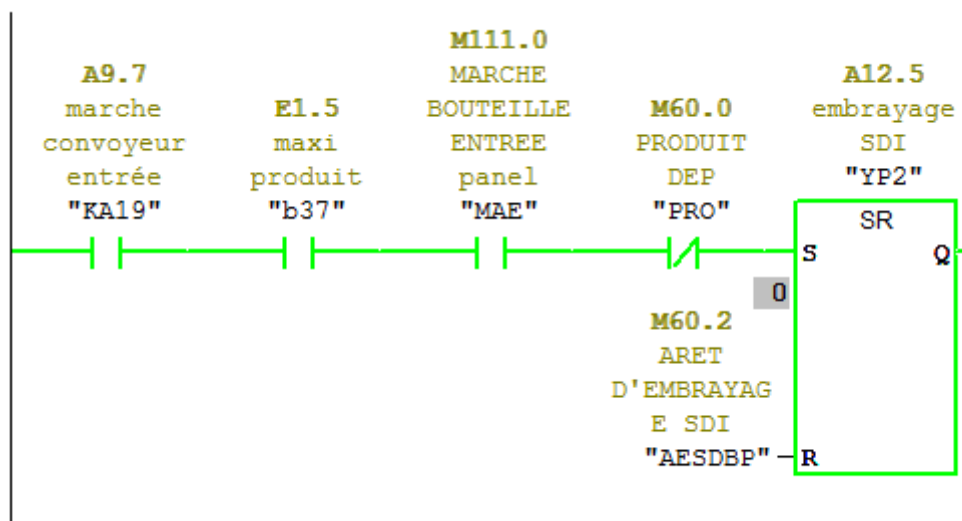


Fig III.2. Réseau de démarrage et arrêt d'embrayage SDI

III.5.3.3. Conversion analogique numérique de la position

Ce réseau permet de convertir la valeur analogique de position en une valeur numérique. On a programmé ces paramètres comme suit :

- IN : valeur d'entrée analogique
- HI_LIM (360) : valeur maximale

- LO_LIM (0) : valeur minimale
- OUT : (MD64) Résultat de la conversion

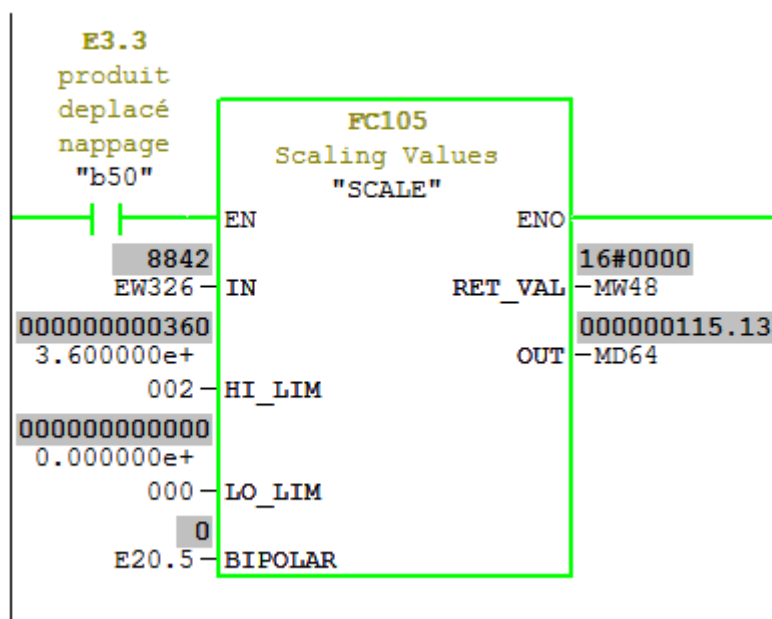


Fig III.3. Réseau de la conversion d'une valeur de position

III.5.3.4. Marche tunnel et ventilation

Pour que les ventilateurs démarrent, il faut vérifier les conditions suivantes :

- Le bit M0.0 est mis à 1 par le panel
- Pas d'arrêt d'urgence
- Bourrage arrière

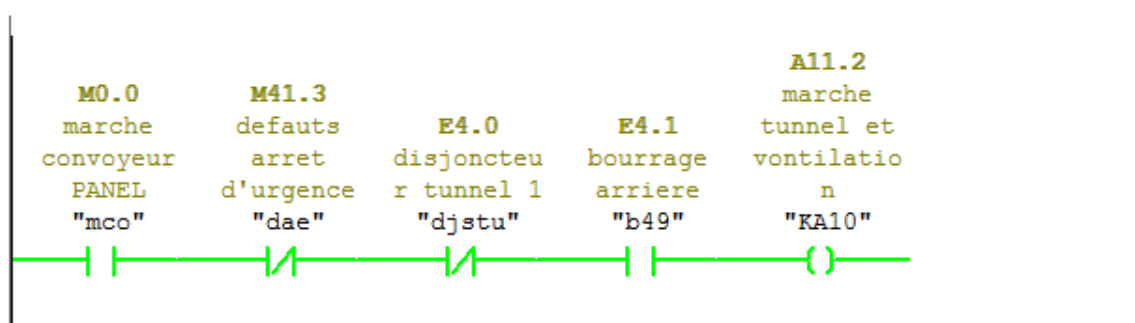


Fig III.4. Réseau de Marche tunnel et ventilation

III.5.3.5. Conversion analogique numérique de la température

Ce réseau permet de convertir la valeur analogique de la température en une valeur numérique. On a programmé ces paramètres comme suit :

- IN : valeur d'entrée analogique
- HI_LIM (300) : valeur maximale
- LO_LIM (0) : valeur minimale
- OUT : (MD212) Résultat de la conversion

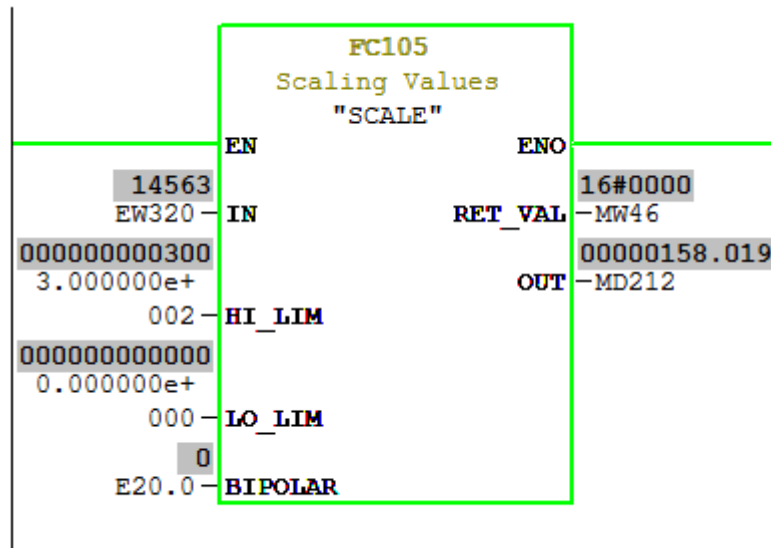


Fig III.5. Réseau de la conversion d'une valeur de température

III.5.3.6. chauffage régulé

Ce réseau compare la valeur consigne (MD140) avec la valeur numérique de température (MD212). Le chauffage démarre si la valeur numérique de température est inférieure à la valeur de la consigne ($MD212 < MD140$).

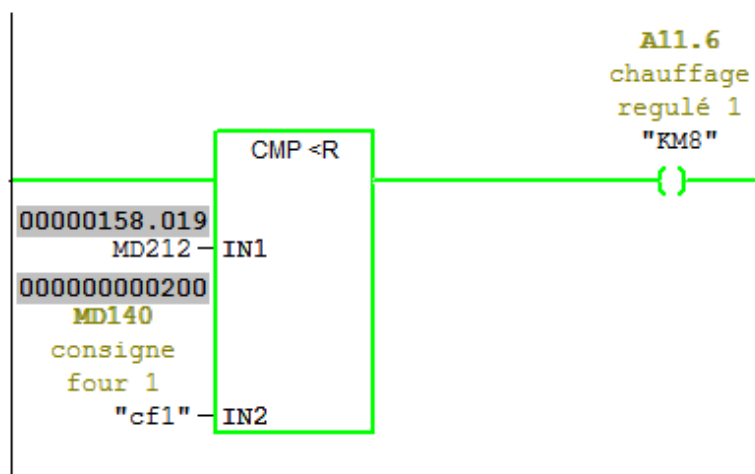


Fig III.6. Réseau de démarrage de chauffage régulé

III.5.3.7. Défauts arrêt d'urgences

Ce réseau rassemble l'ensemble des arrêts d'urgences

S' il y'a un arrêt d'urgence au minimum ;la sortie M41.3 se met à 1

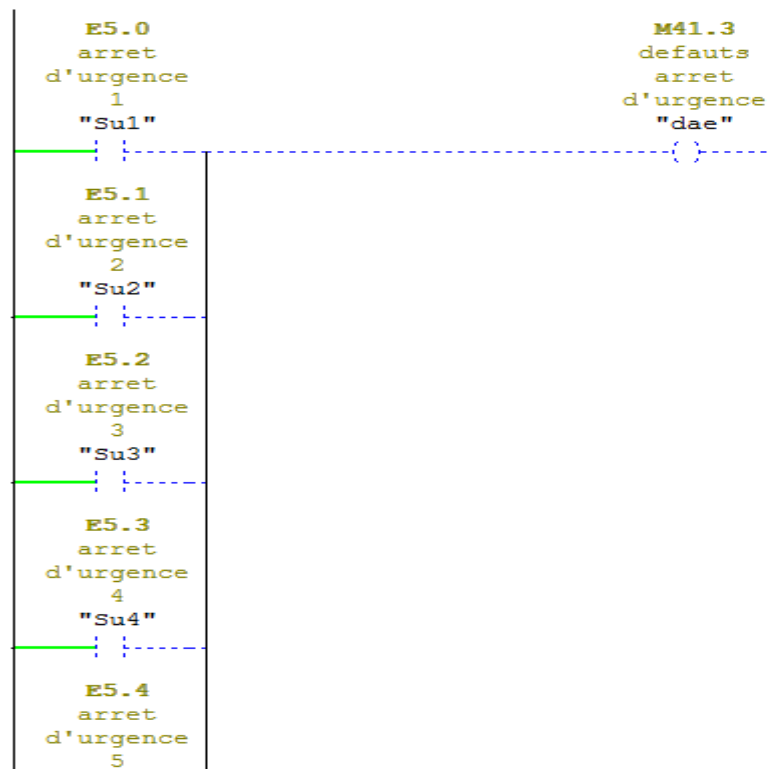


Fig III.7.Réseau de défauts arrêt d'urgence

III.6. Supervision :

III.6.1. Outils de supervision :

Un système de supervision et de contrôle est constitué d'une partie matérielle (automate S7-300, différents capteurs de pression et de températureetc.) Et d'une partie logicielle (Traitement et affichage des donnés).

La partie matérielle permet de relever les paramètres et d'interagir physiquement avec l'installation, tandis que le logiciel est le cerveau du système.

III.6.2. Etapes de mise en œuvre

Pour créer une interface Homme Machine, il faut avoir au préalable des connaissances sur les éléments de l'installation ainsi que le logiciel de programmation de l'automate utilisé. Dans notre travail, nous avons créé l'interface pour la supervision à l'aide du logiciel Win CC Flexible qui est le mieux adapté pour le matériel de la gamme SIEMENS.

III.6.3. Etablir une liaison directe

La première étape à effectuer est de créer une liaison directe entre Win CC et l'automate, ceci dans le but que Win CC puisse aller lire les données qui se trouvent dans la mémoire de l'automate

III.6.4. création de la table des variables :

Maintenant, la liaison entre notre projet Win CC et l'automate est établie. Il nous est possible d'accéder à toutes les zones mémoire de l'automate.

- Mémoire entrée/sortie ;
- Mémentos ;
- Bloc de données.

Les variables permettent de communiquer, échanger des données entre les composants d'un processus automatisé, un pupitre opérateur et un automate. Une variable est l'image d'une cellule mémoire définie de l'automate. L'accès en lecture et en écriture à cette cellule mémoire est possible aussi bien à partir du pupitre opérateur que de l'automate. La correspondance entre les données du projet Step7 et les données du projet Win CC est créée automatiquement.

Nom	Nom d'affichage	Liaison	Type de données	Mnémonique	Adresse	Eléments du ta...	Cycle d'acquisi...	Commentaire
Asst		Liaison_1	Bool	<indéfini>	I 3.7	1	1 s	asservissement
mco		Programme S7(1)	Bool	mco	M 0.0	1	1 s	marche convoye
ddt1		Liaison_1	Bool	<indéfini>	M 40.0	1	1 s	default disjonct
ad		Liaison_1	Bool	<indéfini>	M 40.1	1	1 s	arrêt d'urgence
dct		Liaison_1	Bool	<indéfini>	M 40.2	1	1 s	default convoye
ddt2		Liaison_1	Bool	<indéfini>	M 40.3	1	1 s	deffaut disjonct
ddt3		Liaison_1	Bool	<indéfini>	M 40.4	1	1 s	deffaut disjonct
ddtr		Liaison_1	Bool	<indéfini>	M 40.5	1	1 s	deffaut disjonct
dpd		Liaison_1	Bool	<indéfini>	M 40.7	1	1 s	default produit d
dp		Liaison_1	Bool	<indéfini>	M 41.0	1	1 s	default prédébitz
dce		Liaison_1	Bool	<indéfini>	M 41.1	1	1 s	default convoye
dca		Liaison_1	Bool	<indéfini>	M 41.2	1	1 s	default convoye
dae		Liaison_1	Bool	<indéfini>	M 41.3	1	1 s	defaults arrêt d
dps		Liaison_1	Bool	<indéfini>	M 41.4	1	1 s	default portes
dmpd		Liaison_1	Bool	<indéfini>	M 41.5	1	1 s	default manque
dtpd		Liaison_1	Bool	<indéfini>	M 41.6	1	1 s	default trop proc
AESDIHP		Liaison_1	Bool	<indéfini>	M 60.1	1	1 s	ARRRET D'EMBRA
dq		Liaison_1	Bool	<indéfini>	M 60.3	1	1 s	default general
cf1		Programme S7(1)	Real	cf1	MD 140	1	1 s	consigne four 1
cf2		Programme S7(1)	Real	cf2	MD 144	1	1 s	consigne four 2
cf3		Programme S7(1)	Real	cf3	MD 148	1	1 s	consigne four 3
MESSAGE ALA...		Liaison_1	Word	<indéfini>	MW 40	1	1 s	PT MESSAGE ALU
res28		Programme S7(1)	Word	res28	PIW 320	1	1 s	sonde zone entr
res30		Programme S7(1)	Word	res30	PIW 322	1	1 s	sonde zone cent
res32		Programme S7(1)	Word	res32	PIW 324	1	1 s	sonde zone sorti

Fig III.8. table de variable

III.6.5. Création de vues

Dans Win CC flexible, on crée des vues pour le contrôle-commande des machines et d'installations. Lors de la création des vues, on dispose d'objets prédéfinis permettant d'afficher des procédures et de définir des valeurs du process.

III.6.6 .Constitution d'une vue

Une vue peut être composée d'éléments statiques et d'éléments dynamiques.

- Les éléments statiques, tels que du texte.
- Les éléments dynamiques varient en fonction de la procédure.

La supervision que nous avons conçu dispose de 4 vues :

- Vue 1 : vue alimentation
- Vue 2 : vue nappage
- Vue 3 : vue four
- Vue 4 : vue alarmes
- Vue 5 : consignes

III.6.7. Vue alimentation

Cette vue représente la partie alimentation elle permet de voir l'état du convoyeur entrée et de moteur déblocage couloires, la couleur bleu indique l'arrêt du moteur et la couleur verte indique que le moteur est en marche

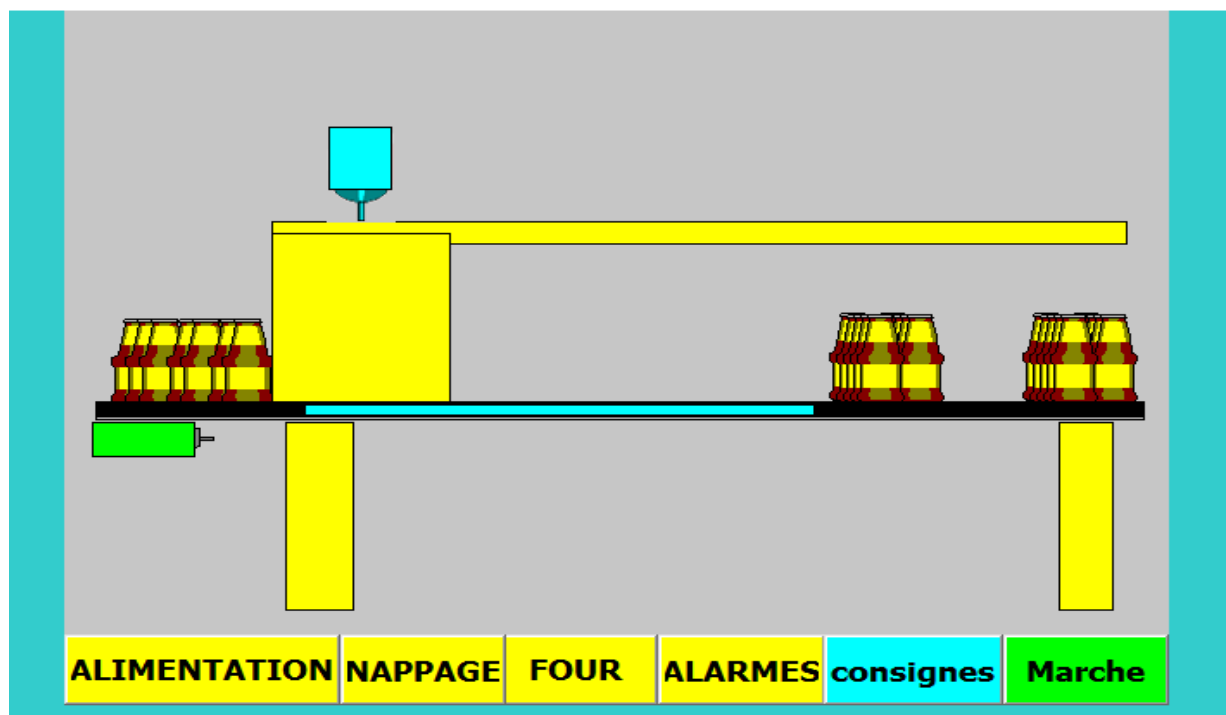


Fig III.9.vue alimentation

III.6.7. Vue nappage :

Cette vue représente la partie nappage elle permet de voir l'état des bobines et la montée du film, si la couleur de bobine est verte le moteur qui tourne cette bobine est en marche sinon elle est bleu cela indique que le moteur associé à cette bobine est arrêté

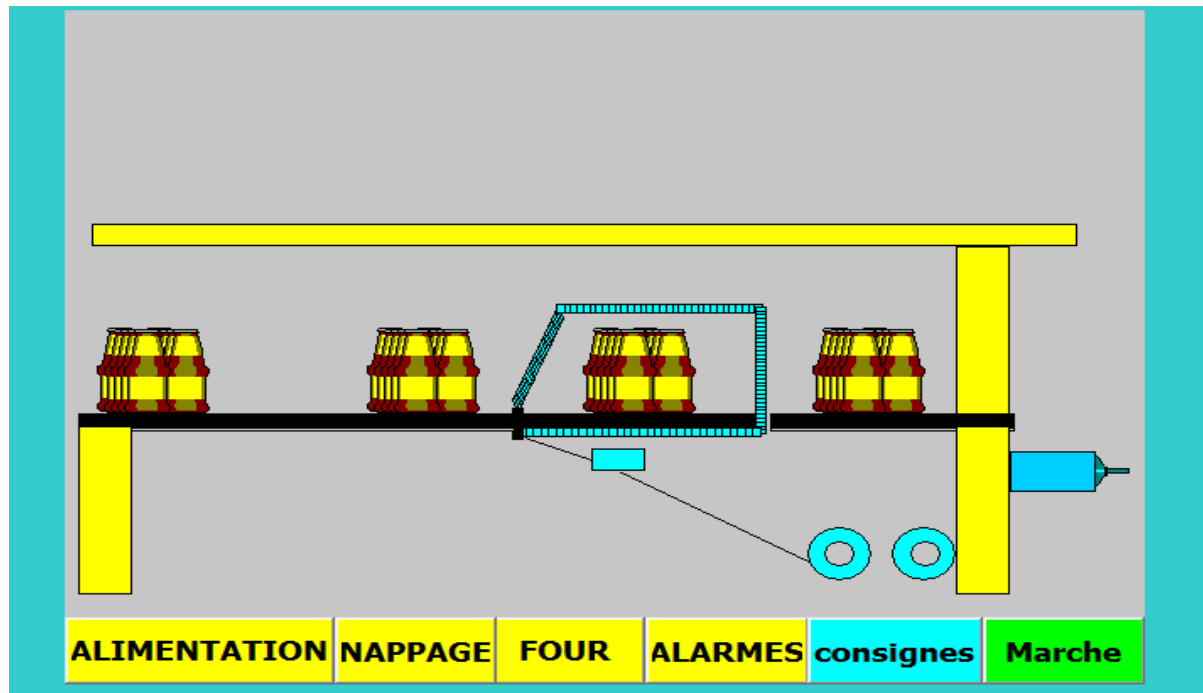


Fig III.10.vue nappage

III.6.8. Vue four

Cette vue permet de voir l'état des ventilateurs et chauffages directs et régulés et la température dans les différentes zones du four, les résistances chauffantes colorées en rouge sont en marche et celles qui sont bleues sont arrêtées et pour les moteurs la couleur vert indique l'état marche et la couleur bleu indique l'état arrêt.

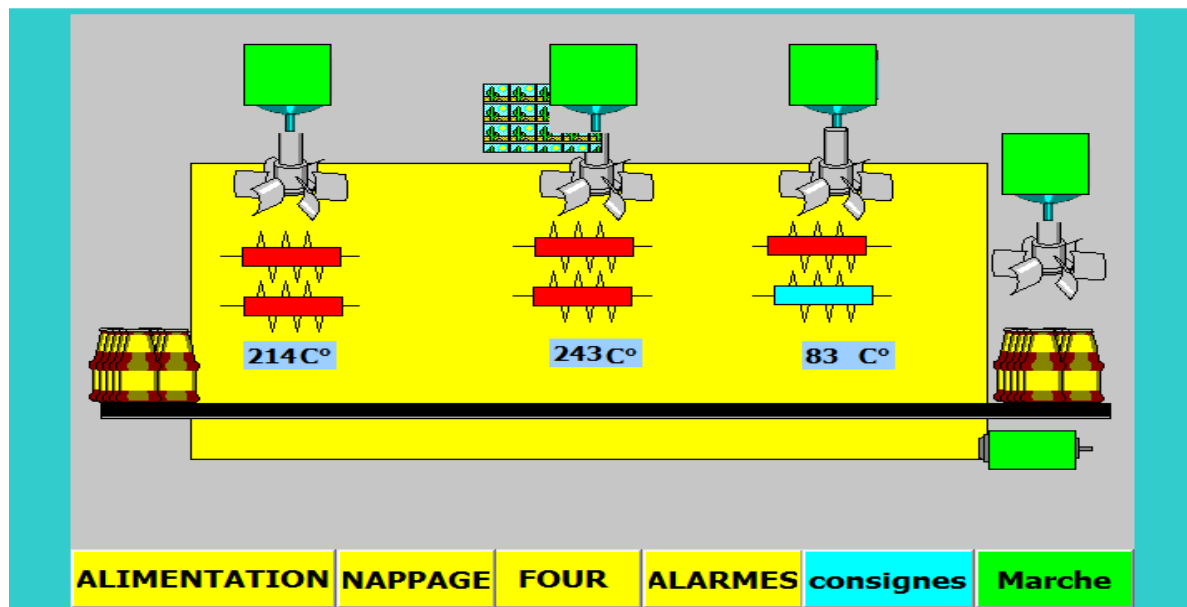
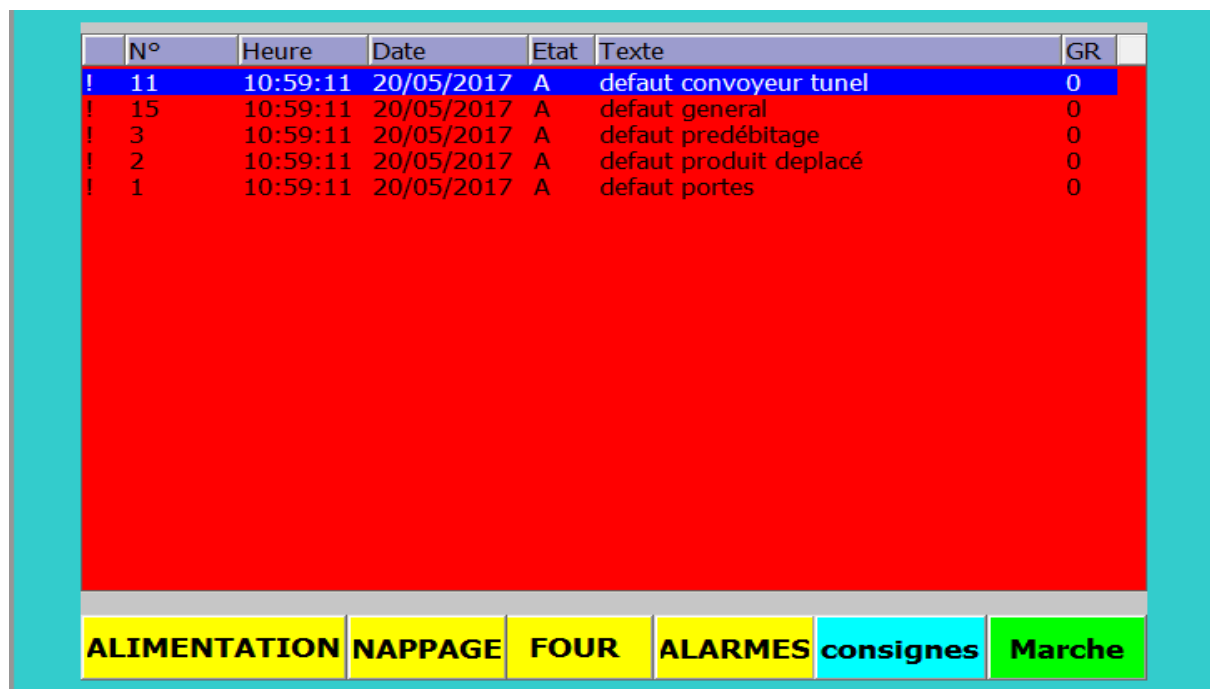


Fig III.11.vue four

III.6.9. Vue alarmes

En cas de défaut, L'opérateur peut le consulter la vue alarmes et voir les défauts

- Erreur 1 : Défaut portes
- Erreur 2 : Défaut produit déplacé
- Erreur 3 : Défaut prédébitage
- Erreur 4 : Défaut manque produit doseur
- Erreur 5 : Défaut portes
- Erreur 6 : Défaut manque produit doseur
- Erreur 7 : Défaut trop produit doseur
- Erreur 8 : Défauts disjoncteur tunnel refroidisseur
- Erreur 9 : Défaut disjoncteur tunnel 1
- Erreur 10 : Arrêt d'urgence
- Erreur 11 : Défaut convoyeur tunnel
- Erreur 12 : Défaut disjoncteur tunnel 2
- Erreur 13 : Défaut disjoncteur tunnel3
- Erreur 14 : Défaut produit déplacé
- Erreur 15 : Défaut général



N°	Heure	Date	Etat	Texte	GR
! 11	10:59:11	20/05/2017	A	defaut convoyeur tunel	0
! 15	10:59:11	20/05/2017	A	defaut general	0
! 3	10:59:11	20/05/2017	A	defaut predébitage	0
! 2	10:59:11	20/05/2017	A	defaut produit déplacé	0
! 1	10:59:11	20/05/2017	A	defaut portes	0

Navigation bar: ALIMENTATION | NAPPAGE | FOUR | ALARMES | consignes | Marche

Fig III.12.vue alarmes

III.6.10. Vue consignes

Cette vue permet à l'opérateur de donner des valeurs de températures pour les différentes zones du four et le temps pour le chauffage BDS.

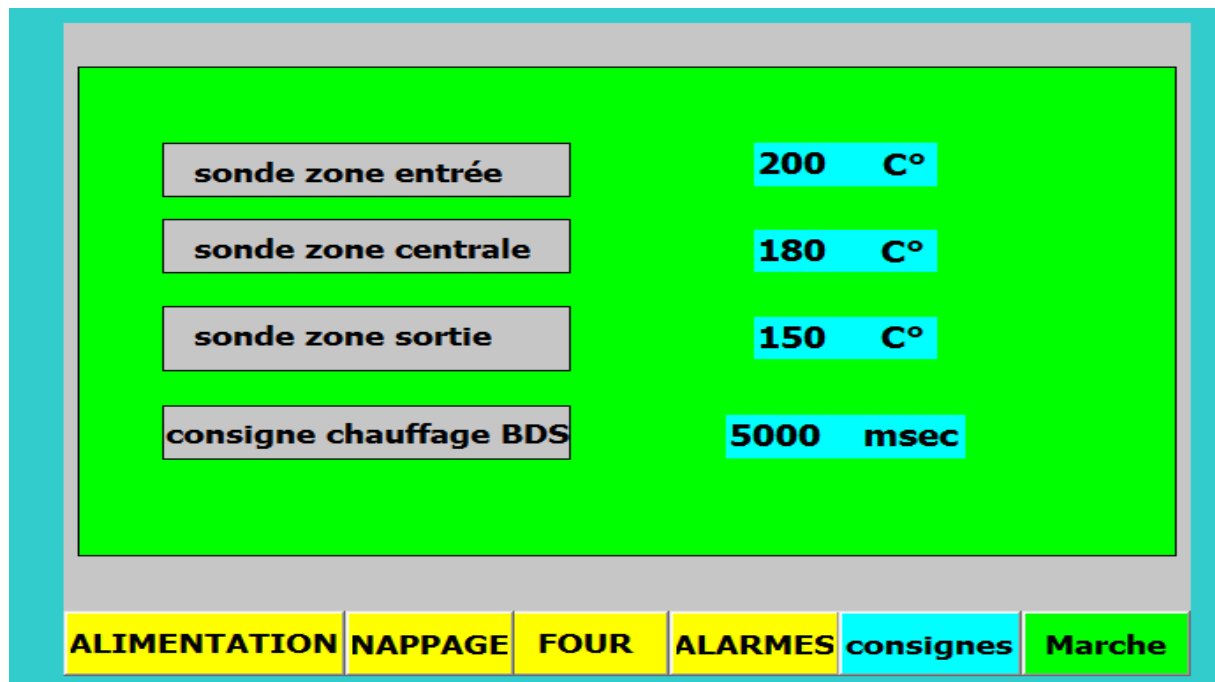


Fig III.13.vue consignes

III.7.Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons présenté les différentes étapes de la création de notre programme et sa réalisation et on a donné un aperçu des blocs utilisés lors de la programmation. Et nous avons terminé le chapitre par l'élaboration de la supervision du système étudié. Cette partie nous a permis de toucher concrètement à la pratique et voir de près le monde de l'industrie car à travers cette étude nous avons acquis de nouvelles techniques concernant la programmation et la supervision.

Conclusion Générale

Conclusion général :

L'automatique a donnée à l'industrie un nouvel air, permettant ainsi de rendre des processus complexes entièrement autonomes.

Au cours de ce travail nous avons réalisé l'étude de la fardeleuse, ensuite nous avons élaboré un programme en utilisant l'automate programmable S7-300, le logiciel Step7 et le WinCC Flexible. L'installation de l'automate S7-315-2DP va permettre de résoudre les problèmes de pannes répétitives.

Pour atteindre l'objectif de notre projet, nous avons commencé par prendre connaissance du fonctionnement de la machine ainsi que l'identification des différents éléments du système.

Concernant l'automatisation la machine, nous avons élaboré un organigramme de commande et nous l'avons utilisé pour mettre au point le programme sous STEP 7 de la CPU qui se charge de cette commande.

La période de stage qu'on a effectué à Cevital nous a permet de côtoyer le monde du travail et d'acquérir une discipline professionnelle.

Nous espérons enfin que ce modeste travail sera une meilleure solution à la problématique posée et servira comme base de départ pour notre vie professionnelle, et être bénéfique aux promotions futures.

ANNEXES

FC1 - <offline>

"four" four

Nom :

Famille :

Auteur :

Version : 0.1

Version de bloc : 2

Horodatage Code : 18/05/2017 17:48:36

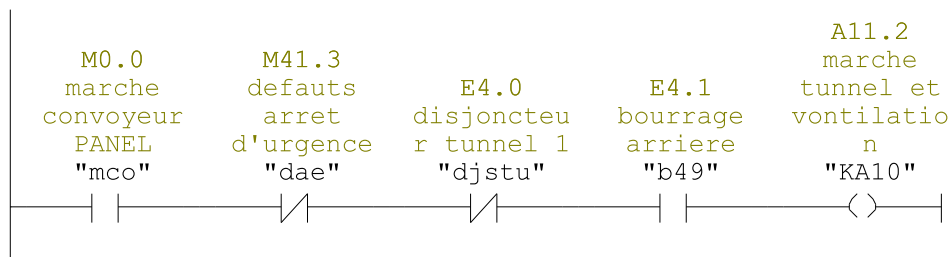
Interface : 23/03/2017 15:12:01

Longueur (bloc/code /données locales) : 00392 00276 00010

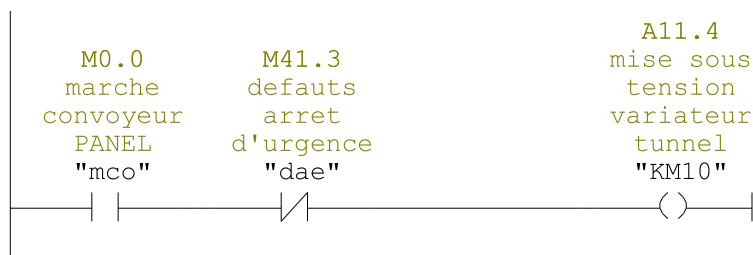
Nom	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloc : FC1 Four

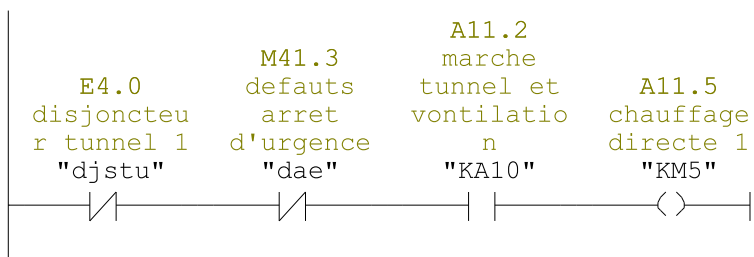
Réseau : 1 marche tunnel et ventilation



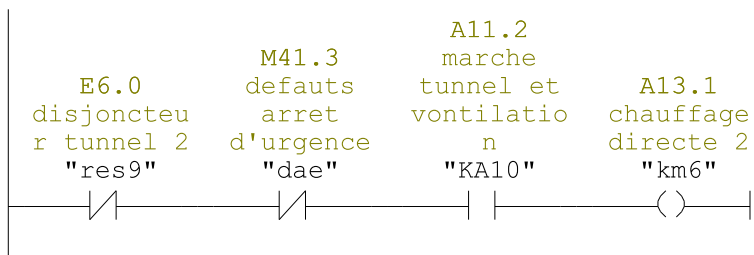
Réseau : 2 mise sous tension variateur tunnel



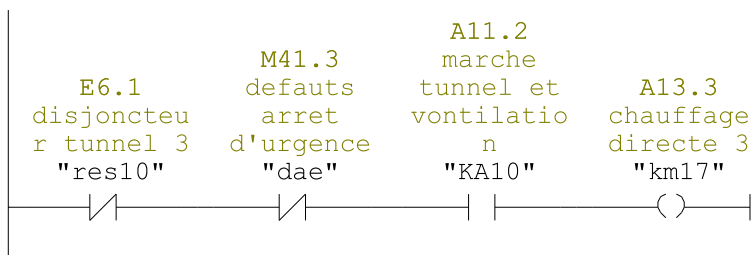
Réseau : 3 chauffage directe 1



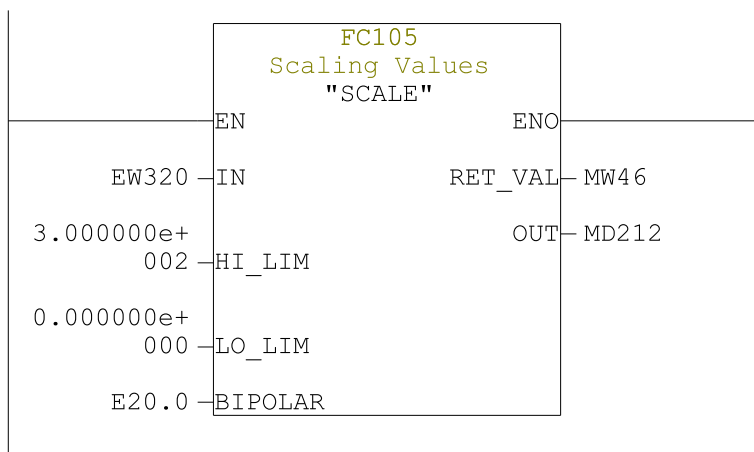
Réseau : 4 chauffage directe 2



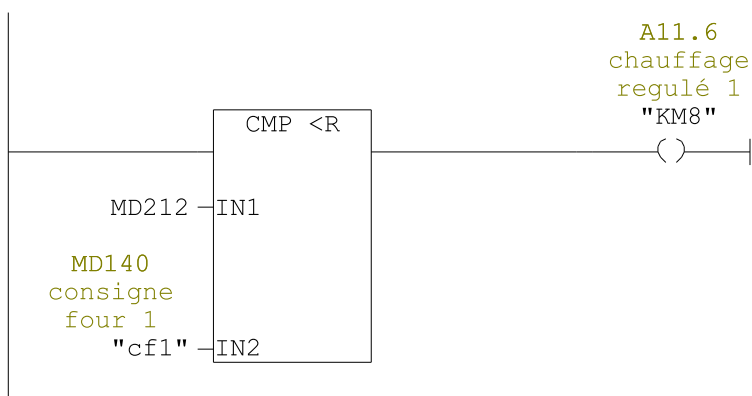
Réseau : 5 chauffage directe 3



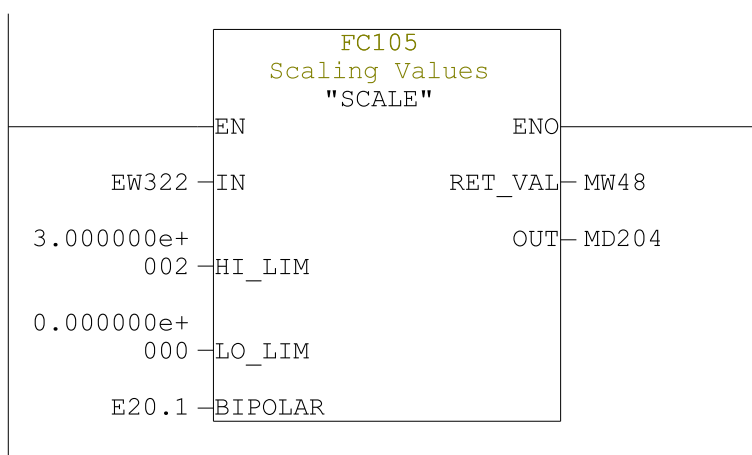
Réseau : 6 chauffage régulé 1



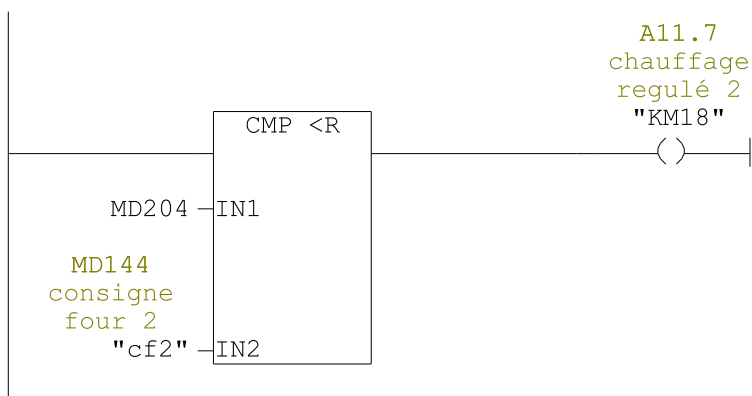
Réseau : 7 chauffage régulé 1



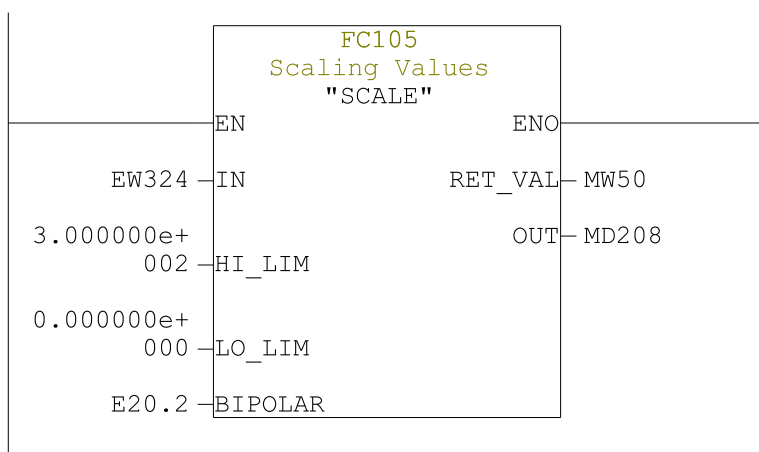
Réseau : 8 chauffage régulé 2



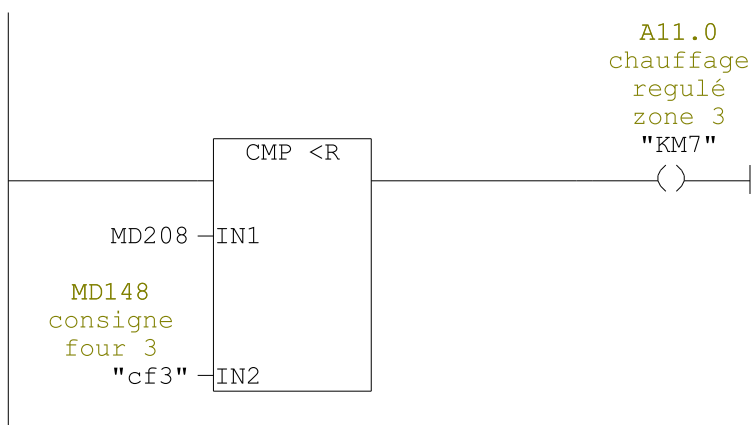
Réseau : 9 chauffage régulé 2



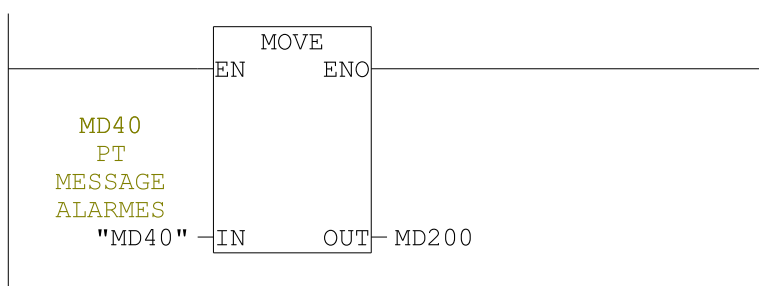
Réseau : 10 chauffage régulé zone 3



Réseau : 11 chauffage régulé zone 3



Réseau : 12



FC2 - <offline>

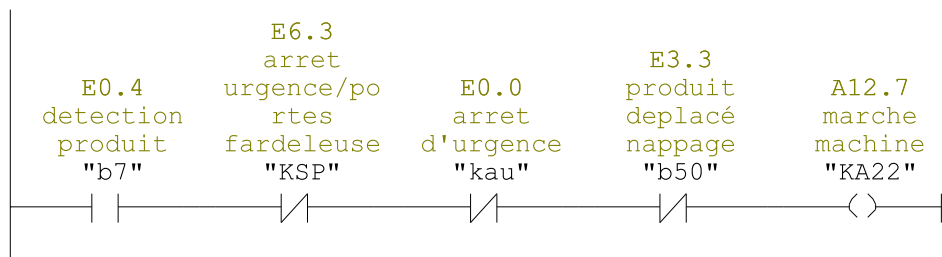
"nappage" nappage

Nom : Famille :
Auteur : Version : 0.1
Version de bloc : 2
Horodatage Code : 24/05/2017 14:14:50
Interface : 23/03/2017 15:13:04
Longueur (bloc/code /données locales) : 00344 00234 00010

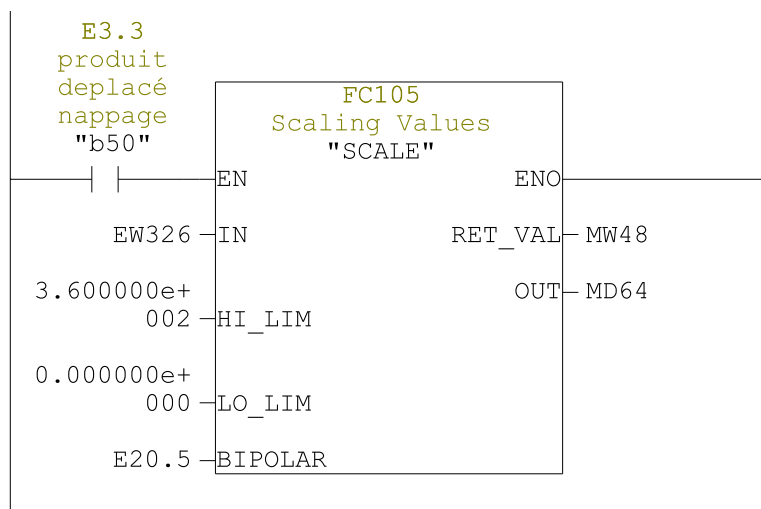
Nom	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloc : FC2

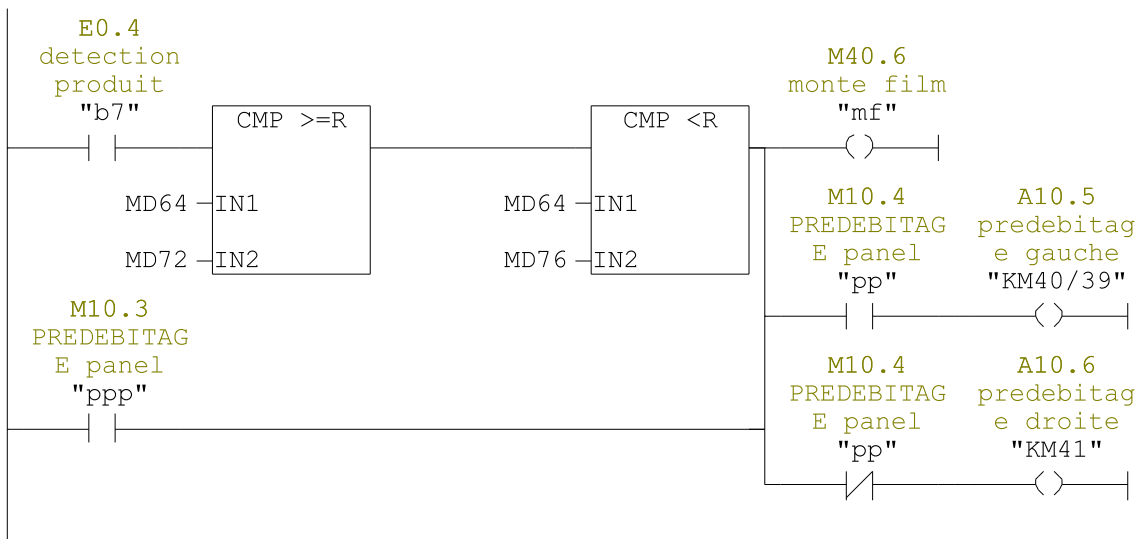
Réseau : 1 marche convoyeur nappage



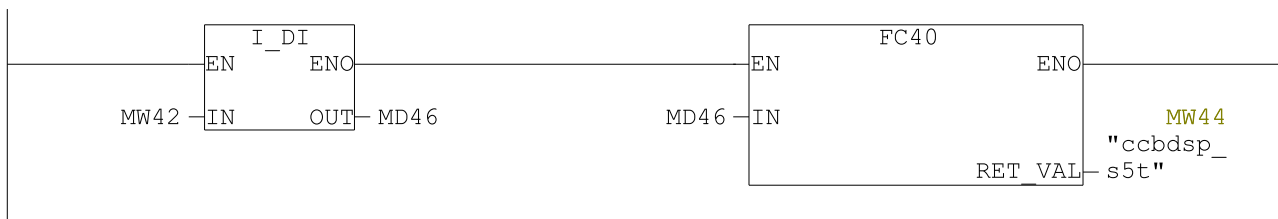
Réseau : 2 monte film



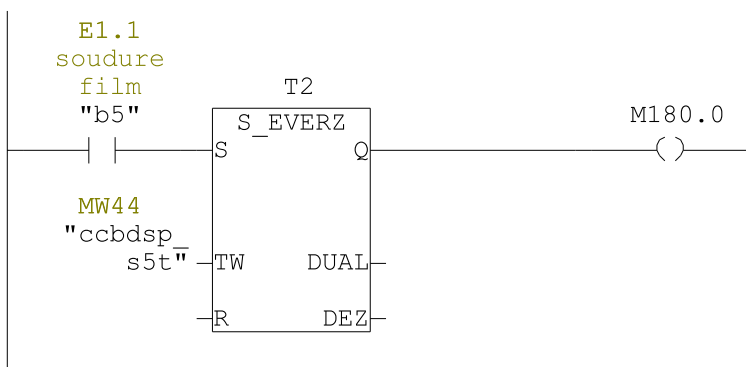
Réseau : 3 monte film



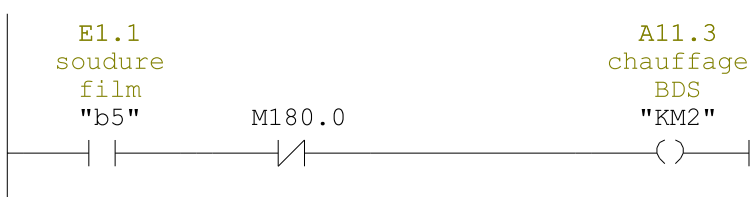
Réseau : 4



Réseau : 5 chauffage BDS



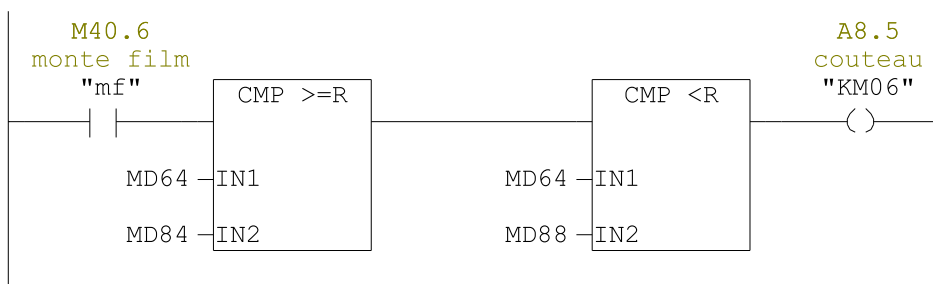
Réseau : 6 chauffage BDS



Réseau : 7 soudure film



Réseau : 8 lame



FC3 - <offline>

"alimentation" alimentation

Nom :

Famille :

Auteur :

Version : 0.1

Version de bloc : 2

Horodatage Code : 07/06/2017 13:15:04

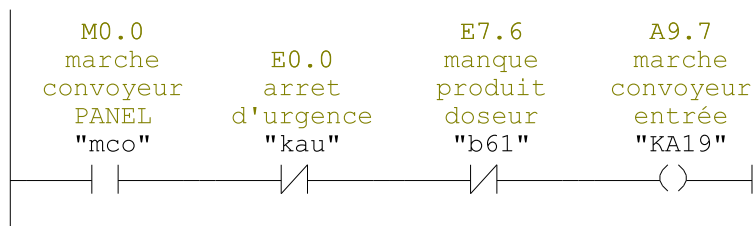
Interface : 23/03/2017 15:14:03

Longueur (bloc/code /données locales) : 00142 00042 00000

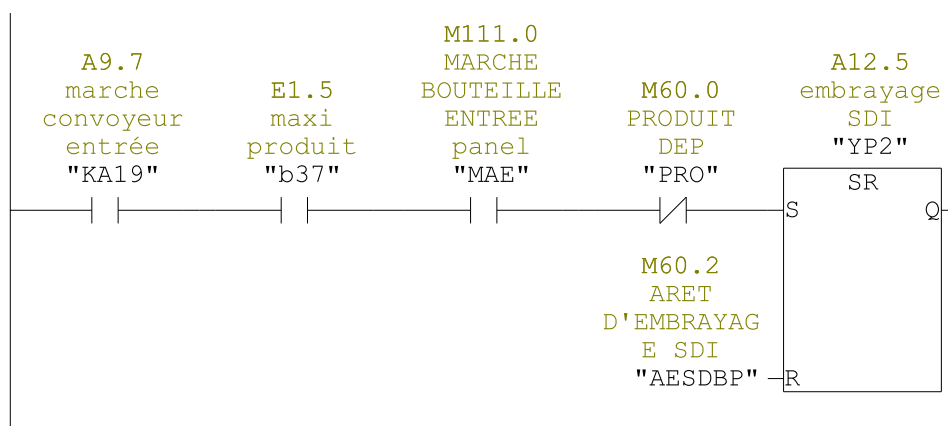
Nom	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloc : FC3

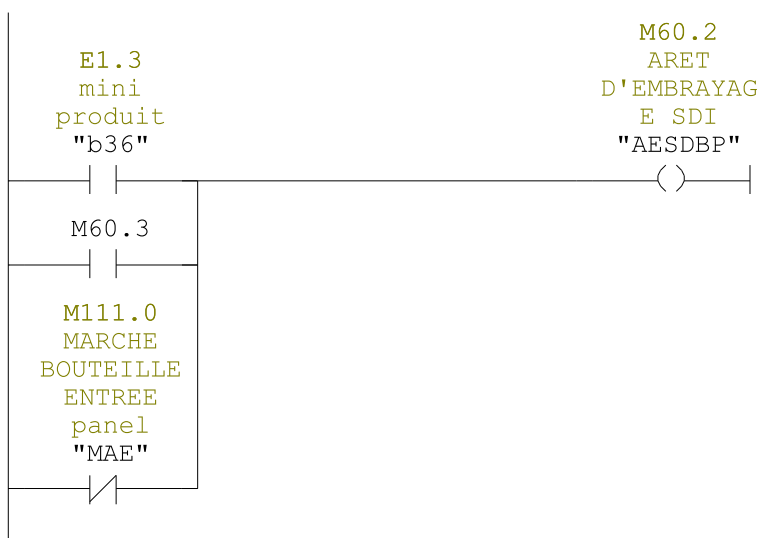
Réseau : 1 marche convoyeur entrée



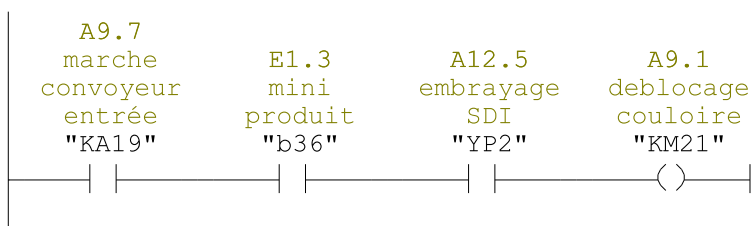
Réseau : 2 autorisation envoi produit



Réseau : 3 ARET D'EMBRAYAGE SDI (BASSE PRESSION)



Réseau : 4 deblocage couloire



FC5 - <offline>

"ALARME WINCC"

ALARME WINN

Nom :**Famille :****Auteur :****Version :** 0.1**Version de bloc :** 2**Horodatage Code :**

05/05/2017 21:54:46

Interface :

23/03/2017 15:30:58

Longueur (bloc/code /données locales) : 00238 00118 00000

Nom	Type de données	Adresse	Commentaire
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloc : FC5 alarme wincc

Réseau : 1 défaut disjoncteur tunel



Réseau : 2 arrêt d'urgence



Réseau : 3 défaut convoyeur tunel



Réseau : 4 défaut prédébitage



Réseau : 5 défaut convoyeur entree



Réseau : 6 défaut convoyeur amont



Réseau : 7 disjoncteur tunnel 2



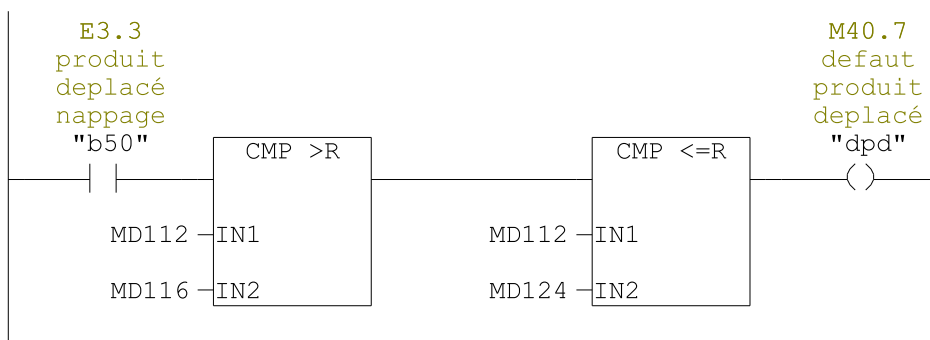
Réseau : 8 disjoncteur tunnel 3



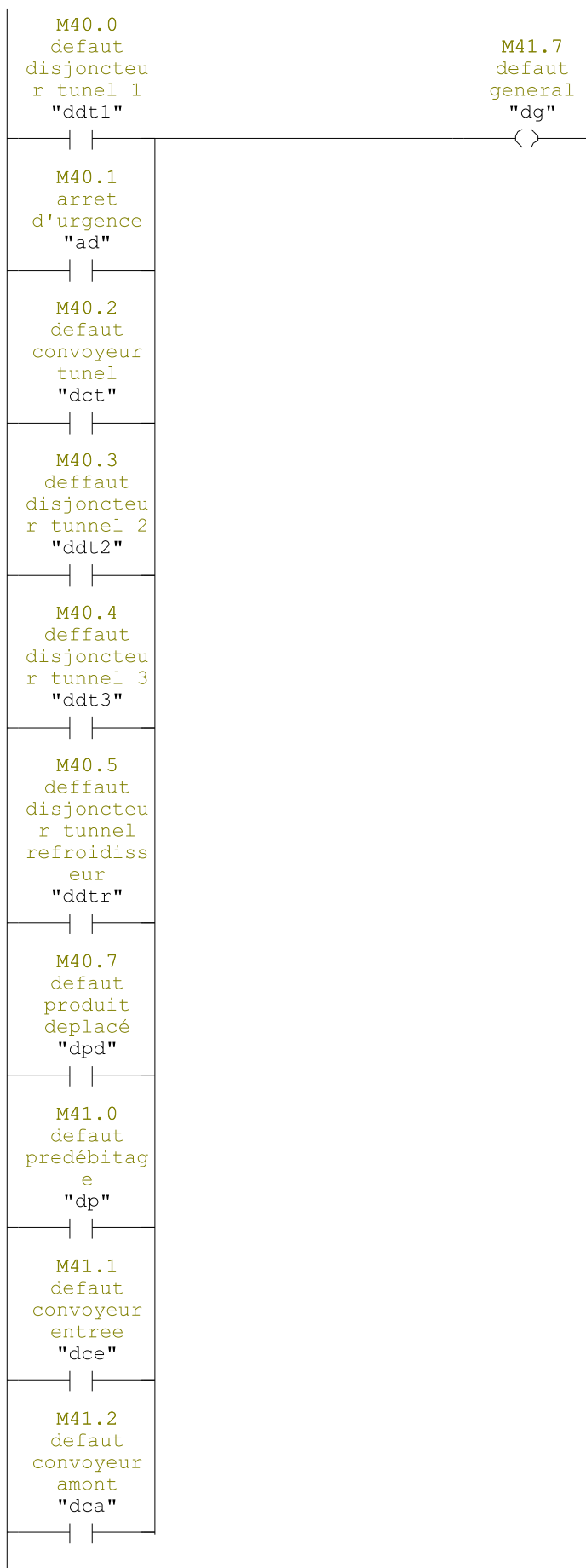
Réseau : 9 disjoncteur tunnel refroidisseur



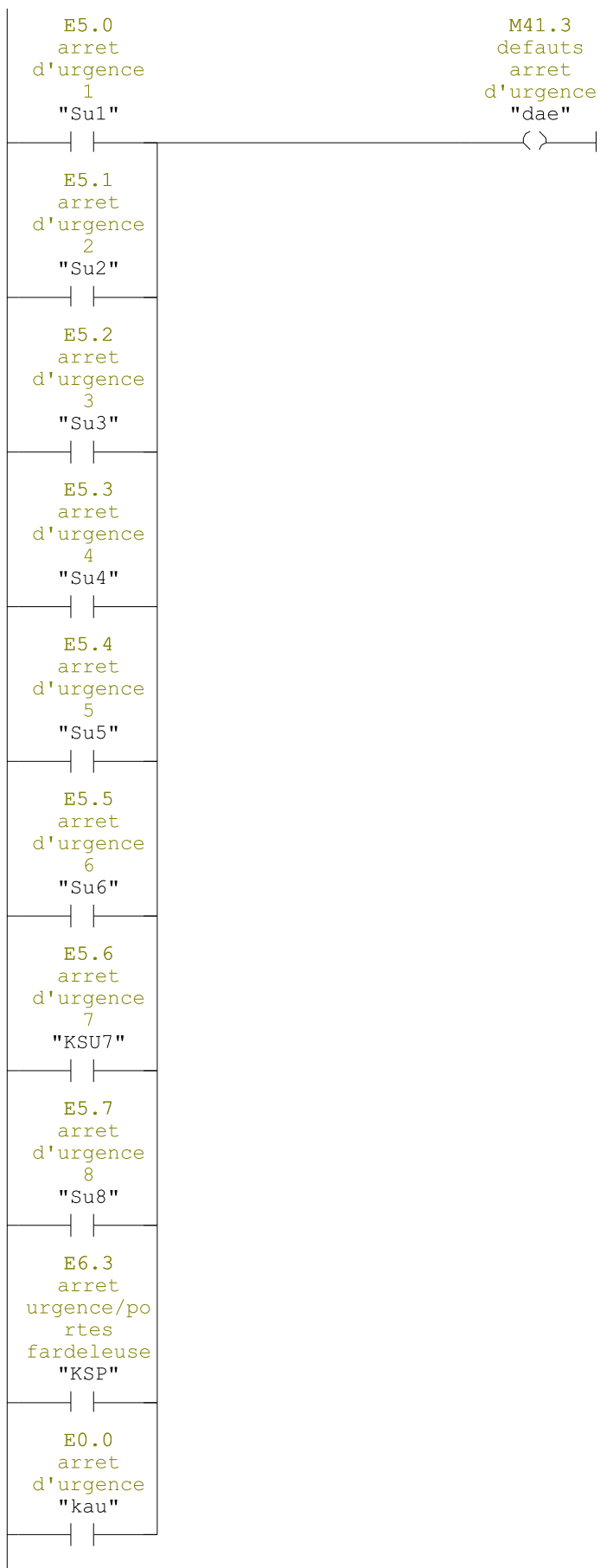
Réseau : 10 défaut produit déplacé



Réseau : 11	defaut general
-------------	----------------



Réseau : 12	defauts arret d'urgence
-------------	-------------------------



Réseau : 13 défaut portes

E7.5
défaut
portes
"K1"

M41.4
défaut
portes
"dps"

| |-----| () |

Réseau : 14 défaut manque produit doseur

E7.6
manque
produit
doseur
"b61"

M41.5
défaut
manque
produit
doseur
"dmpd"

| |-----| () |

Réseau : 15 défaut trop produit doseur

E7.7
trop
produit
doseur
"b62"

M41.6
défaut
trop
produit
doseur
"dtpd"

| |-----| () |

Recherche Bibliographique

- [1] : documentation technique SIDEI Machine SBO 10P CC n°700.
- [2] : documentation technique LA GIRONLINE soutireuse COSMOS 54/18
- [3] : documentation technique LA GIRONLINE étiqueteuse rotative machine n°FUTURA<<s>>15T-D-825 Cevital.
- [4] : documentation technique LA GIRONLINE dateur S2000 WP.
- [5] : documentation technique LA GIRONLINE dérivateur automatique MULTIFILS machine
n°98-10-516.
- [6] : documentation technique LA GIRONLINE convoyeur de bouteille.
- [7] : documentation technique LA GIRONLINE fardeuse automatique.
- [8] : documentation technique LA GIRONLINE palettiseur pour carton.
- [9] : documentation technique LA GIRONLINE banderoleuse.
- [10] : « Automate Nano et plate-forme d'automatisation Micro » Schneider Electric 1999.
- [11] : Mr Slim BEN SAOUD « les Automates Programmables Industriels 'API' ».
- [12] : www.directindustry.fr.
- [13] : documentation technique de la fardeuse automatique du Cevital .
- [14] : www.leroy-somer.com .« variateur de vitesse DIGI DRIVE ».édition 2003.
- [15] : Mr Daguemoune A/Halim, et Ait Aissa Hakim, mémoire fin d'étude, « Etude et conception d'un système de commande à base d'un Automates Programmables Industriel(A.P.I)) pour le dérivateur de bouteille d'1 L (CEVITAL) » promotion 2005/2006.
- [16] : COURCIER Mario et DANIEL Julie « élève de 1^{er} année science technique de laboratoire »
- [17] : P.JARGOT langage de programmation pour automates industriels ».
- [18] : Manuel SIEMENS (2002) Step7 PLCSIM.