PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ Dr. YAHYA FARES DE MEDEA

FACULTE DE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE

Département du Génie Électrique et de l'informatique

Projet de Fin d'Etudes

Présenté pour l'obtention du diplôme

Master en Génie Électrique

Spécialité : Automatique des Systèmes

THEME

Contrôle par automate programmable industriel d'un prototype d'une mini-usine

Proposé et dirigé par,

Dr.Mounir Bouhedda

Préparé et présenté par,

Mr. Mohamed Amine Helal

Mr. Abdallah Belhadj

Année universitaire 2013-2014

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

Dédicaces

Je crois que si je laissais libre cours à mes émotions, et

Que si je devais reporter ce que je ressens envers tous ceux que

J'aime, sur du papier blanc, un autre mémoire ne suffirait pas

À contenir toutes les pages de ma gratitude de l'affection et de

L'amour que j'ai pour mes proches.

*A la mémoire de mon défunt « **mon père** »*

*A ma **douce maman**, merci pour avoir été toujours*

Présente, merci pour tout ce que tu nous as appris :

L'amour, noblesse des sentiments, la tolérance, le courage, la

Volonté...etc. Vous serez toujours pour moi l'idéal que je veux

Atteindre, merci de m'aimer et d'être à mes côtés.

*A **ma femme** et sa famille.*

*A mes chères sœurs **Wassila** et ces **trois filles**, **Fouzia** et **sa fille***

*Et **Zoubida** et ces **deux enfants**.*

*A mes chères frères **Rafik** et ces **trois enfants**, **Riad** et ces **deux enfants.***

*A tous mes **amis.***

*Je vous **aime tous**....*

Mohamed Amine.

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

Dédicaces

*A mon cher **Père** et ma **Mère** pour l'éducation et le grand amour*

Dont ils m'ont entouré depuis ma naissance.

*A mes chers frères **Yahia** et ces **deux enfants***

*A mon frère **amar***

*A mes chères sœurs **ibtissame***

*Et **ismahane** et ses **3 enfants***

*A **ma femme.***

*A toute ma **famille.***

*A mon cher Binôme **HELAL Mohamed Amine.***

A mes chers amis.

*A toute la promotion **2013-2014.***

*A tous ceux que j'**aime** et qui m'**aiment**.*

Ce mémoire leur est dédié.

ABDALAH.

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

Remerciements

Nous serons bien ingrat si j'espérais épuiser en ces quelques

Lignes une dette envers tous qui m'ont aidé à parachever ce

Travail.

En premier lieu, on tient à remercier ***mon Dieu ALLAH*** *qui à donner la force à achever ce projet.*

Je m'adresse tous mes remerciements à notre ***encadreur Docteur***

Bouhedda Mounir*, pour les précieux conseils et les*

remarques décisives.

Sans oublié ***Mr Djellal Abdnour***

Et ***Mr Zghidi*** *et* ***Mr Mahieddine Sid Ahmed***

Notre reconnaissance va également à ***l'ensemble des***

Enseignants *qui vont honorer le jury.*

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

ملخص:

الهدف من هذا العمل هوالمراقبة ببرنامج تحكم لنموذج مصنع صغير للحفر و التنقل وفرز القطع بالنظر إلى الدالات البسيطة و المتقدمة لبرنامج التحكم باستعمال لغة البرمجة كرافسات و لادر.

كلمات مفتاحية: ببرنامج تحكم، تحكم، كرافسات ، لادر، نموذج مصنع.

Résumé :

L'objectif de ce travail est le contrôle par automate programmable industriel (GLOGA GM-06) d'un prototype d'une mini-usine pour perçage, déplacement et tri de pièces tout en considérant les fonctions simples et avancées de l'automate programmable en utilisant le langage de programmation Grafcet et le Ladder.

Mots clés : Automate programmable, Contrôle, Grafcet, Ladder, Mini-Usine

Abstract:

The aim of this work is in control using a programmable logic controller (GLOGA GM-06) applied to aprototype of a mini-factory for drilling, moving andsorting machineswhile considering the simpleand advanced functions of the programmable logic controlle using grafcet and Ladder programming.

Key-words: Programmable logic controller, control, flowchart, mini-factory

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

Liste des acronymes

AC : Courant Alternatif

ACT 1 : Action 1

ACT 2 : Action 2

ACT 3 : Action 3

API : Automate Programmable Industriel

AR : Déplacement en arrière

AV : Déplacement en avant

BR : Bouton poussoir rouge

BV : Bouton poussoir vert

CAP_D : Capteur de la pièce défectueuse

CAP_P : Capteur de présence

DC : Courant continue

DET : Détecteur des pièces dans le magasin

ERR : Erreur

FRG : Perçage

GRAFCET : Graphe Fonctionnel de Commande Etapes Transitions

GM6 : Gamme G6

LS1 : Capteur d'état initial du vérin 1

LS2 : Capteur d'état marche du vérin 1

LS3 : Capteur d'état initial du vérin 2

LS4 : Capteur d'état marche du vérin 2

LS5 : Capteur d'état initial du vérin 3

LS6 : Capteur d'état marche du vérin 3

LS7 : Capteur d'état initial du vérin 4

LS8 : Capteur d'état marche du vérin 4

ORANG : La lampe orange

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

PERC : Perçage

PLC : Programmable Logic Controller (en anglais)

ROUG : La lampe rouge

SOL 1 : Solénoïde 1

SOL 2 : Solénoïde 2

SOL 3 : Solénoïde 3

SOL 4 : Solénoïde 4

SOL 5 : Solénoïde 5

RST : Bouton reset

TAP : Tapis roulant

TR1 : Transition 1

VER : La lampe verte

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

Introduction générale

Dans un monde industriel en plein d'évolution ou la compétitivité est l'objectif essentiel, avec l'automatisme on peut souvent au monde industriel, ou se trouve les API (Automate Programmable Industriel), et dans l'industrie les automatismes sont devenus indispensable, il permettent d'effectuer quotidiennement les tâches les plus ingrates, répétitives et dangereuses, parfois ces automatismes sont d'une telle rapidité et d'une telle précision qu'on peut produire à une très grande échelle et avec de haute performance et de qualité.

Dans ce contexte, pour notre étude présenté dans le cadre du présent projet de Master, on se proposer de faire le contrôle par Automate Programmable Industriel (API) de type GLOFA GM-06 de LG appliqué à un prototype d'une mini-usine pour perçage, transport et tri de pièces. Durant cette étude nous serons ramenés à donner en détails tous les détecteurs, capteurs ainsi que les actionneurs utilisés tout en montrant leur connexion avec l'API ainsi que les programmes de fonctionnement correspondant.

Un prototype complet d'une mini-usine nouvellement acquis et disponible au niveau du laboratoire d'automatique de l'université de Médéa sera utilisé et pour la partie programmation, nous utiliserons le logiciel GMWIN pour la programmation en Ladder et grafcet. Dans la partie réalisation de notre travail, on est allé d'une manière croissante de difficulté dans les programme où on a survolé la plupart des instructions utilisés en grafcet et ladder d'une telle manière que ce travail fera une bonne base pour les travaux pratiques en Automates programmables industrielles.

On entamera notre mémoire par le premier chapitre où on donnera une présentation détaillée de la mini-usine ou chaque sous-système avec ses actionneurs et détecteurs est décrit. L'API utilisé, à savoir le GLOFA GM-06 ainsi que le logiciel utilisé sont présentés en détail dans le chapitre II. Le chapitre III est consacré à la programmation et le câblage des différents sous-systèmes avec l'automateet enfin on termine par une conclusion générale et perspective.

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

Chapitre I : Présentation du prototype de la mini-usine

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

I.1. Introduction

Dans le domaine d'automatique et à l'aide d'un automate programmable on peut trouver des nombreuses solutions à des problèmes d'automatisation dans la pratique, comme l'automate programmable industriel (API). Ce chapitre permet de comprendre la structure d'un système automatisé de production et de définir les différentes parties de ce système.

Au début, il est nécessaire de comprendre toutes les fonctions disponibles dans la mini-usine : le transfert, le traitement, l'inspection, le classement et le stockage. En effet, on va présenter en détails tous les équipements et les instruments et les panneaux de la chaine de production de la mini-usine.

I.2. Description générale de l'unité

La figure I.1 donne une vue générale de la mini-usine qui fait l'objet de notre travail. Il s'agit de l'unité ED-4031 du fabricant Sud-Coréen Sapience Corporation.



Figure I.1.Vue générale sur la mini-usine.

Dans la chaine de production de la mini-usine, les instruments sont fixés sur une table en aluminium, il existe un panneau de configuration pour indiquer (les entrées / sorties), c'est un système qui permet de connaitre l'état de fonctionnement de la mini-usine, et le panneau de contrôle où figure l'API qui est en quelque sorte le cerveau qui commande la mini-usine selon un programme implémenté, la table de travail possède des instruments sous forme de

PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

vérins à plusieurs types: pneumatiques à simple action sans tige et avec tige, vérin pneumatique à double action, vérin à marteau et chacun a son rôle dans la chaine de production, ces vérins marchent avec l'air comprimé qui est délivré par un compresseur d'air électrique est la régulation du débit d'air pour le fonctionnement des vérins se fait par une vanne régulatrice de débit d'air comprimé.

L'unité contient également des capteurs optiques qui ont plusieurs rôles comme la détection de présence des pièces dans le magasin et la détection des pièces défectueuses. La mini-usine contient aussi un convoyeur pour le déplacement des pièces.

On peut régler la vitesse du moteur du convoyeur avec un bouton fixé en vérifiant la vitesse avec un tachymètre installé sur le panneau de commande de l'automate.

I.3. Configuration des équipements

Pour détailler la description de tous les instruments et les équipements, On va diviser notre mini-usine en quatre parties :

1) un ensemble d'instrument (table de travail incluse).
2) panneau de commande ou panneau de configuration.
3) panneau de contrôle de l'API
4) module d'électrovannes pneumatiques

Dans ce qui suit, on présentera plus de détails les différentes parties de la mini-usine.

I.3.1. Table de travail (l'ensemble d'instrument)

La figure I.2 donne une vue générale sur la table de travail, elle est composée de 4 vérins, un tapis roulant, une tige de lampes, une vanne régulatrice de débit d'air, 3 capteurs à fibre optique, une perceuse électrique, un magasin des pièces et 2 boites pour mettre les pièces.

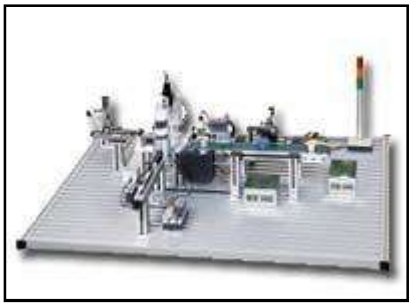


Figure I.2. Vue générale de la table de travail.

PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

Cette table est fabriquée en profil d'aluminium, sa taille est 1100mm (L)*750mm(L)*30(H), l'intervalle des rainures de la table de pratique 25mm. Cette table se compose de plusieurs dispositifs bien agencés qui forment une chaine de production et on va voir ces dispositifs et ces instruments chacune en détail.

I.3.1.1. Le magasin (la disposition des pièces)

La figure I.3représente le magasin qui est situé sur la table de travail.

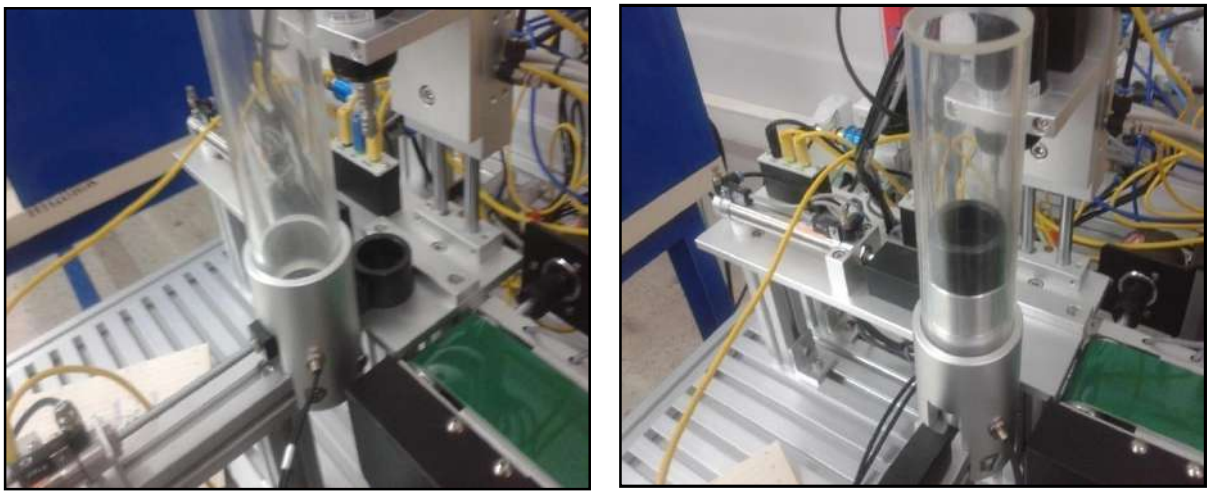


Figure I.3. Magasins.

a) Description

Un cylindre creux qui peut stocker huit morceaux cylindrique de 40 mm de diamètre.

b) Rôle

Stockage et disposition des pièces.

I.3.1.2. Vérin à double actions

La figure I.4 représente un vérin à double actions, c'est un vérin à deux directions de travail, il est protégé contre les agressions extérieures par un traitement de chrome pour augmenter la dureté superficielle.

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com



Figure I.4.Vérin à double action.

a) Description

C'est l'ensemble tige plus piston qui peut se déplacer dans les deux sens, l'effort en poussant (sortie de tige) est légèrement plus grand que l'effort en tirant (rentrée de la tige) car la pression n'agit pas sur la partie de la surface occupée par la tige [2], il ya aussi à l'extrémité de la tige une main poussoir en couleur noir, comme elle contient aussi deux capteurs qui détectent l'état sortie de la tige et l'état rentrée de la tige avec des lampes rouges d'indication, comme nous pouvons remarquer les deux flexibles alimentaires qui alimente le vérin avec l'air comprimé, et contient aussi une boite pour la connexion avec les entrées d'automate et la masse.

La figure I.5 donne la structure interne d'un vérin à double actions, Il comporte deux orifices d'alimentation de pression qui est appliquée alternativement de chaque côté du piston, comme il contient aussi un tube qui porté la tige poussoir ainsi qu'un capteur de position ou des capteurs de pression.

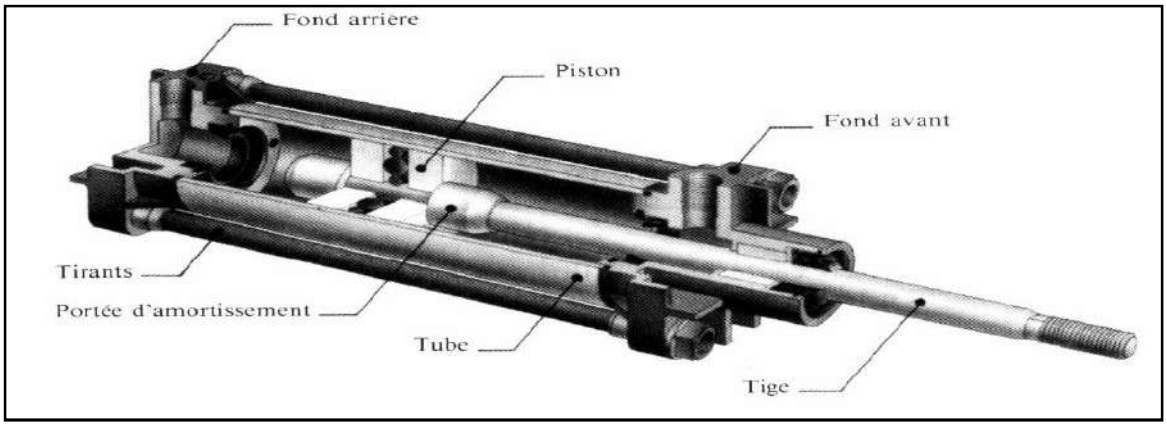


Figure I.5. La structure interne d'un vérin à double actions.

b) Principe de fonctionnement

Sortie de tige *:* sous l'action de l'air comprimé sur le piston par l'orifice A, la tige du vérin sort [2]. L'orifice B sert à l'échappement, la chambre se vide et l'air sort [2].

Rentrée de tige: cette fois, c'est la chambre avant qui est soumise à la pression P. L'air comprimé arrive par l'orifice B. La pression agit sur la face avant du piston et la tige du vérin rentre. La chambre arrière fait échapper l'air à l'extérieur [2], et la figure I.6 explique le principe de fonctionnement d'un vérin à double action.

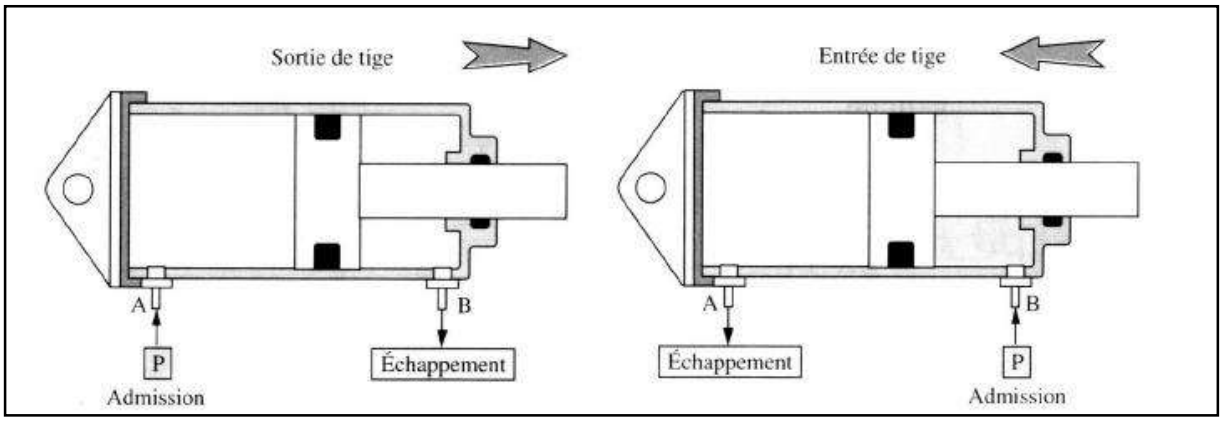


Figure I.6. Principe de fonctionnement d'un vérin à double action.

c) Rôle

Pousse la pièce qui est située dans le magasin et la fixe pendant le perçage.

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

I.3.1.3. Vérin à simple action

La figure I.7 représente un vérin à simple action, c'est un vérin à simple effet qui ne travaille que dans un seul sens qui est souvent le sens de sortie de la tige.



Figure I.7.Vérin à simple action.

a) Description

Ce type a une taille de Ø16-50mm ou plus[1] et ne peut développer un effort que dans un seul sens, ce vérin contient une main poussoir pour pousser la pièce ronde vers le tapis roulant, il contient également deux capteurs l'un pour l'état d'entrée et l'autre détecte l'état de sortie et chaque capteur contient une lampe rouge de détection de l'état, ce vérin est relié avec deux flexibles en couleur noire pour l'alimentation de l'air comprimé et contient aussi une boite pour la connexion avec les entrées de l'automate et la masse.

La figure I.7 donne la structure interne du vérin à simple action, il est constitué d'un seul orifice qui est entrainé par un piston comme il contient un ressort pour effectuer le retour par une force extérieure, et une tige poussoir.

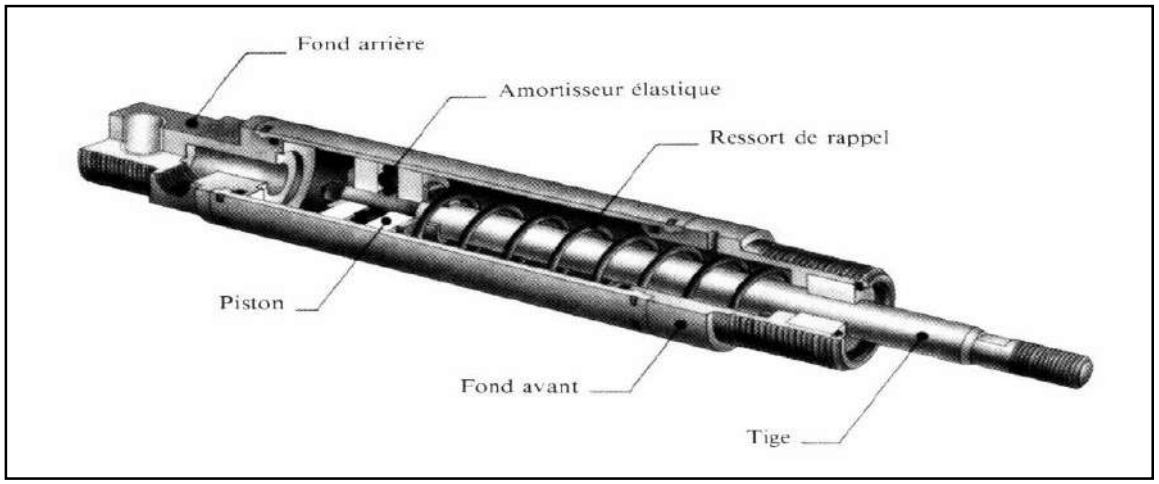


Figure I.8. La structure interne d'un vérin a simple action.

b) Principe de fonctionnement

La course de rentrée s'effectue grâce à un ressort incorporé entre le piston et le nez, Il ne possède de ce fait qu'une seule entrée d'air [2].

Sous l'action de l'air comprimé, la tige du vérin sort et comprime le ressort. La chambre avant se trouve à l'atmosphère. Le retour de la tige se fait en relâchant la pression, de ce fait, le ressort se détend et la tige revient en position repos [2], pendant le retour, l'orifice d'admission de l'air est mis à l'échappement [2].

c) Rôle

Pousse la pièce percée vers le tapis roulant.

I.3.1.4. Vérin sans tige

La figure I.9 représente un vérin sans tige qui permet de faire la translation en haut et en bas de la perceuse.

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

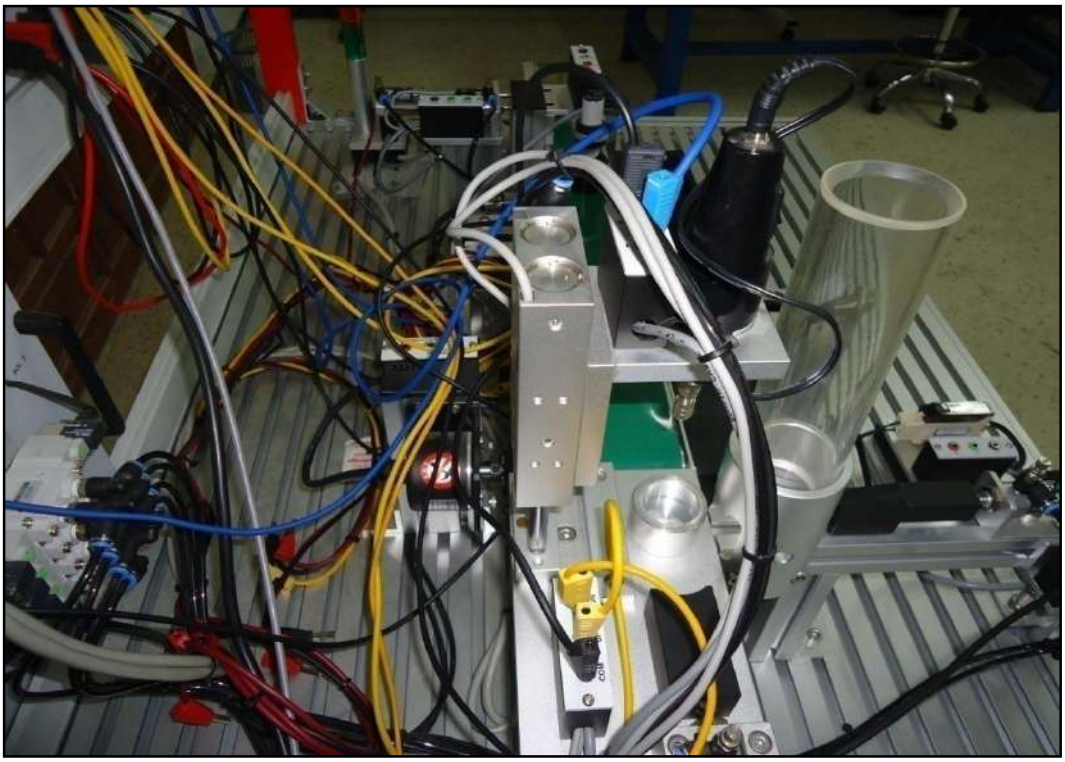


Figure I.9.Vérin sans tige.

a) Description

C'est une boite en aluminium de diamètre16mm, course:50mm qui fait la translation sur un axe court en bas et en haut, ce vérin contient deux capteurs de position en haut et en bas chaque capteur contient une lampe d'indication (haut, bas), comme il est relié avec deux flexibles noires pour l'alimentation d'air comprimé.

b) Principe de fonctionnement

Ils permettent de mouvoir en translation, avec une grande amplitude, un mobile guidé entre deux positions précises de fin de course, ils sont très utilisés dans les tâches de manipulation, manutention, transition et palettisation, en raison de son faible encombrement en longueur et de ses sections de piston identiques, associés à un distributeur proportionnel, un capteur de position et une unité de commande, ils sont les actionneurs les plus utilisés en Serov positionnement [3].

c) Rôle

Support la perceuse et déplace en bas pour fixer la perceuse pendant le perçage.

PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

I.3.1.5. Perceuse électrique

La figure I.10 représente la perceuse électrique, elle sert à réaliser des trous dans les pièces.



Figure I.10. Perceuse électrique.

a) Description

La perceuse est le matériel qui a été conçu pour réaliser des perçages. Comme elle contient une boite de connexion avec la sortie d'automate et l'alimentation 24V et leur caractéristique DC12~ 24V, 1300rpm, 3.5W.

b) Rôle

Le traitement et le perçage des pièces.

Détecteur de présence de la pièce dans le magasin.

I.3.1.6. Capteur à fibre optique

C'est un dispositif capable de détecter l'intensité ou la longueur d'onde des photons, On l'utilise pour détecter la présence et l'existence de la pièce [4], il est illuminé par une source rayonnante (éventuellement non-visible), la figure I.11 représente le capteur de présence à fibre optique.

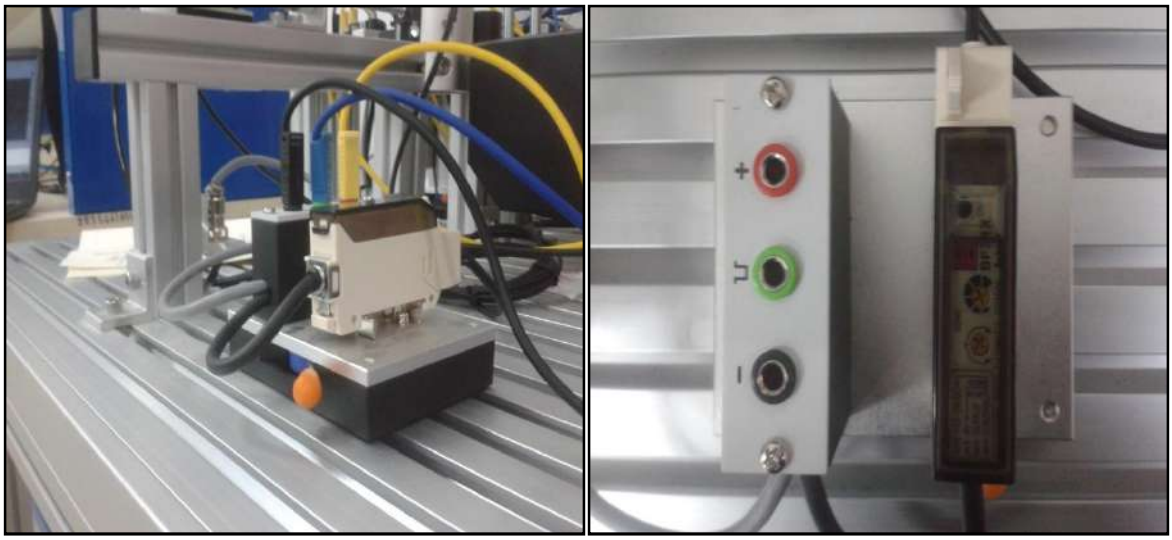


Figure I.11. Capteur à fibre optique.

a) Description

C'est un capteur qui est relié au magasin à travers des fils électriques (émetteur, récepteur), l'émetteur émet le signal vers la boite du capteur à partir de fils précédant lorsque la pièce coupe la ligne de laser à l'intérieur du magasin.

b) Principe de fonctionnement

Barrière optique sur réflecteur dans le cas de la barrière optique sur réflecteur, l'émetteur et le récepteur sont disposés dans un même boîtier, La lumière provenant de l'émetteur atteint un réflecteur et est renvoyée, Le récepteur analyse la lumière réfléchie, L'avantage en est le petit format du réflecteur. De plus, il est facile à installer puisqu'il s'agit d'un d'élément passif qui n'a pas besoin d'être connecté [5].

La figure I.12 donne le principe de fonctionnement d'un capteur à fibre optique.

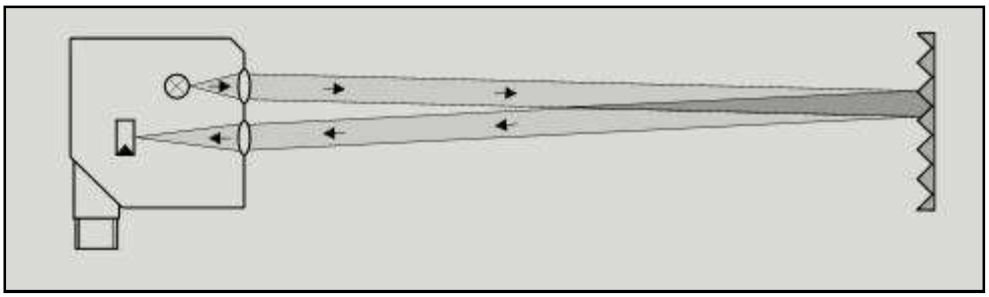


Figure I.12. Principe de fonctionnement de capteur à fibre optique.

PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

c) Rôle

La détection des pièces dans le magasin.

L'ensemble de tous les dispositifs décrits précédemment compose la partie fixe de la mini-usine.

I.3.1.7. Le convoyeur

Un convoyeur est un mécanisme ou une machine qui permet le transport d'une charge isolée (pièces) ou d'un produit en vrac d'un point A à un point B [5], et la figure I.13 représente le convoyeur (en couleur verte).

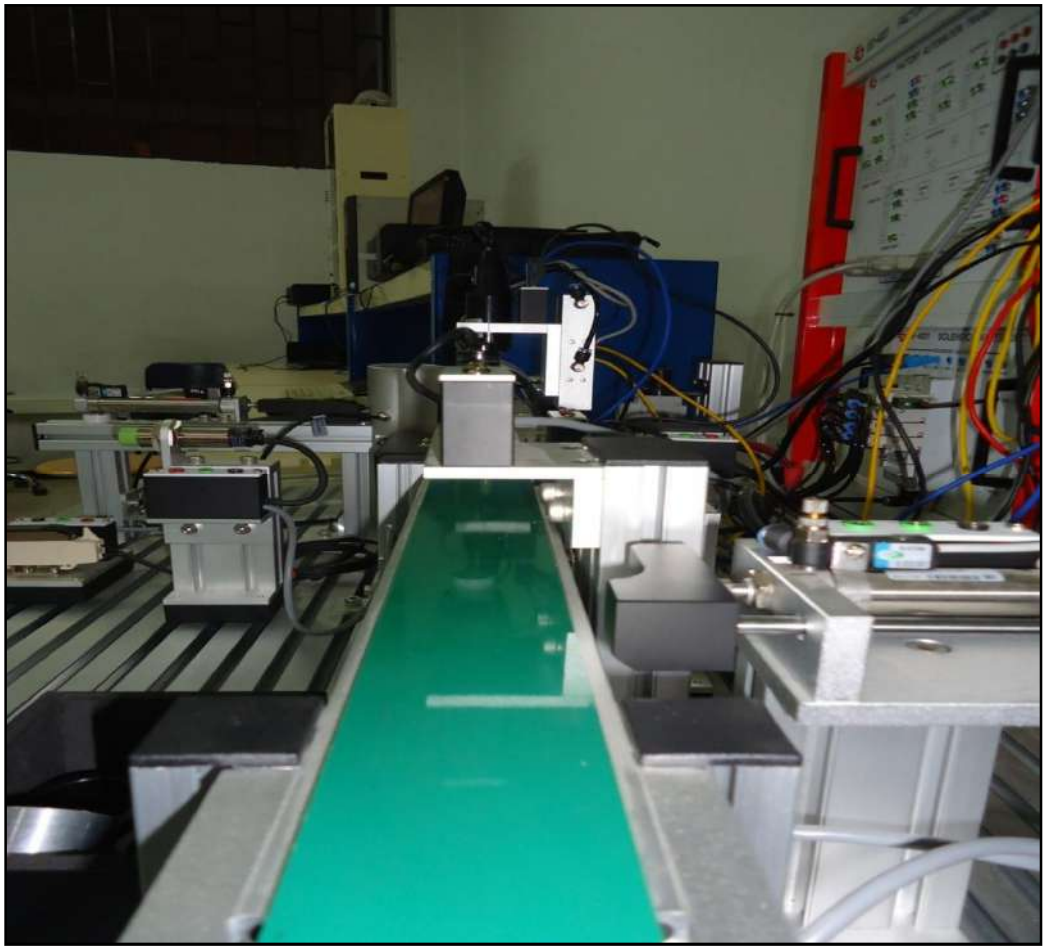


Figure I.13. Le convoyeur.

PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

a) Description

Le convoyeur contient une bande verte est une boite de connexion avec la sortie d'automate et l'alimentation 24V, sa taille est 600mm(L) *50mm(L) *100mm(H) ou plus [1], se compose :

-d'un tambour de commande et de son moto réducteur [6]

-d'un rouleau d'extrémité [6]

-d'un châssis porteur avec une sole de glissement qui assure le soutien de la bande [6]

-d'une bande transporteuse [6]

b) Rôle

Le transport de la pièce percée.

I.3.1.8. Capteur de pièce défectueuse

La figure I.14 représente le capteur qui détecte les pièces défectueuses.

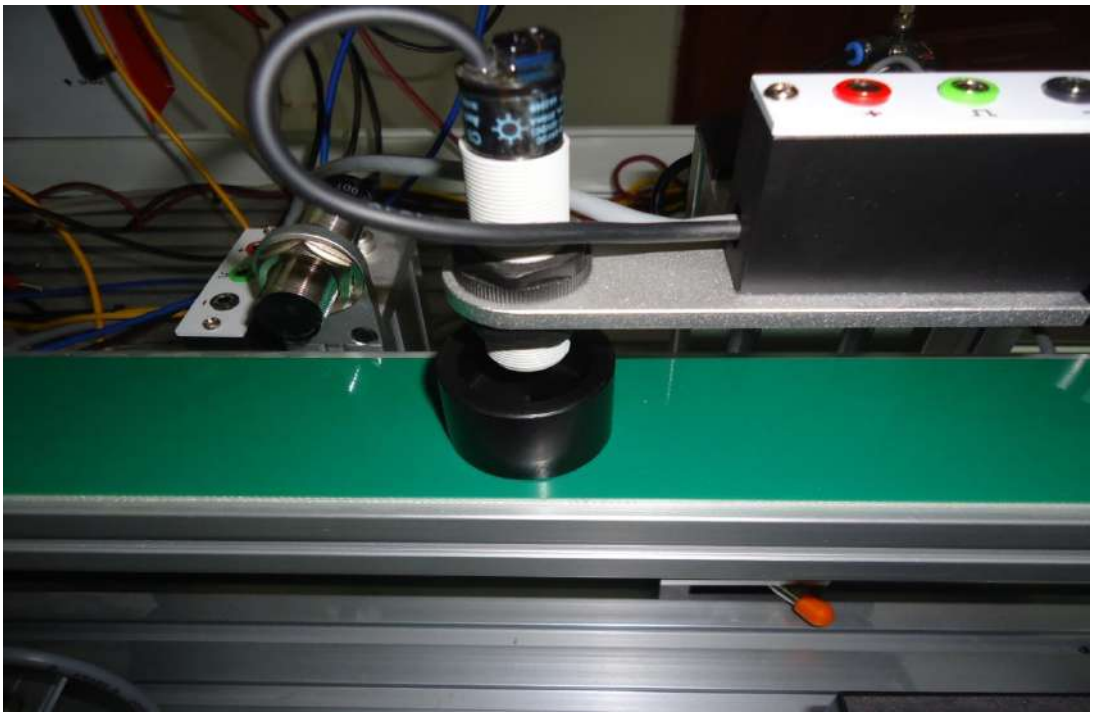


Figure I.14. Capteur de la pièce défectueuse.

a) Description

C'est un capteur capacitif de forme cylindrique situé en dessus du convoyeur à une distance bien précise c'est un capteur optique d'approximation, lorsqu'on a une pièce

défectueuse le capteur ne s'active pas, il contient également une boite de connexion avec l'entrée d'automate et la masse et l'alimentation 24V.

b) Principe de fonctionnement

Le capteur est en effet capable, grâce à un récepteur optique spécial et à un détecteur sensible à la position, de détecter la distance de l'objet indépendamment du degré de rémission à la lumière de l'objet à détecter, sa couleur et les caractéristiques de sa surface (brillance par exemple) n'ont aucune influence sur la précision de la mesure [7].

c) Rôle

La détection des pièces défectueuses.

I.3.1.9. Capteur de présence de pièce sur le convoyeur

La figure I.15 représente le capteur de présence des pièces.



Figure I.15. Capteur de présence des pièces.

a) Description

C'est un capteur sous forme cylindrique située à côté du convoyeur à une distance bien précise, il contient une boite de connexion avec l'entrée d'automate et la masse et l'alimentation 24V.

PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

b) Principe de fonctionnement

Ce capteur est identique à celui du capteur de présence de la pièce dans le magasin.

c) Rôle

Détection des pièces transportées par le convoyeur.

I.3.1.10. Vérin à marteau a simple action

La figure I.16 représente un vérin à marteau à simple action qui contient une tête poussoir.

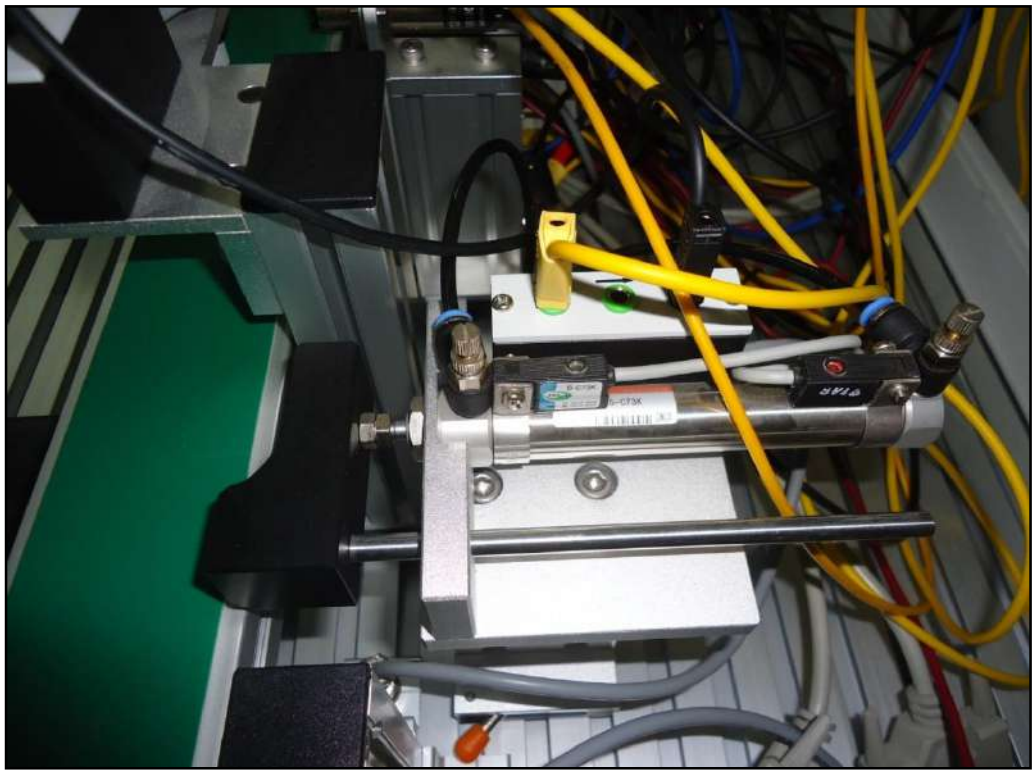


Figure I.16. Vérin marteau a simple action.

a) Description

Ce type a une taille Ø16-75mm il contient à l'extrémité extérieur un marteau, deux capteurs l'un pour l'état d'entrée et l'autre détecte l'état de sortie et chaque capteur contient une lampe rouge de détection de l'état, ce vérin est reliée avec deux flexibles en couleurs noires pour l'alimentation de l'air comprimé et contient aussi une boite pour la connexion avec les entrées de l'automate et la masse.

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

b) Principe de fonctionnement

Le principe de fonctionnement de ce vérin est identique à celui du vérin à simple action.

c) Rôle

L'extraction des pièces défectueuses vers la boite des pièces défectueuses.

I.3.1.11. La tige des lampes

La figure I.17 représente la tige des lampes.



Figure I.17. La tige des lampes.

a) Description

C'est une tige vertical qui contient trois lampes arrangées verticalement (verte, orange, rouge) et cette tige contient aussi une boite de connexion avec les sortie d'automate et l'alimentation 24V.

b) Rôle

L'indication de l'état du système

- Vert : l'état de marche.
- Orange : l'état de prudence.
- Rouge : l'état d'arrêt.

I.3.1.12. Boîte de stockage des Matériaux

a) Taille

8O mm (L) * 5O mm (l) * 6O mm (H) ou plus [1].

b) Rôle

Le stockage des pièces nom défectueuses.

I.3.1.13. Boîtes de chargement de pièces défectueuses

La figure I.18 représente la boite des pièces défectueuses qui est située à côté du convoyeur.



Figure I.18. La boite des pièces défectueuses.

a) Taille

8O mm (L)* 6O mm (L)* 6O mm (H) [1].

b) Rôle

Le stockage des pièces défectueuses.

I.3.1.14. La vanne régulatrice de débit d'air comprimé

La figure I.19 représente la vanne régulatrice d'air qui est affiche la pression d'air comprimé.



Figure I.19. La vanne régulatrice du débit d'air comprimé.

C'est une vanne à deux flexibles l'une c'est l'entrée et contient un anneau bleu est l'autre la sortie qui est reliée avec le module de la soupape du solénoïde, elle possède aussi une aiguille d'indication de la pression d'air comprimé.

I.3.2. Le module de soupape de solénoïde

La figure I.20 donne une vue du module de soupape de solénoïde pour la distribution d'air comprimé des vérins.



Figure I.20.L'unité de soupape de solénoïde.

PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

Ce panneau a une grande importance dans la mini-usine c'est un bloc qui contient six sorties et deux sorties secours en plus en haut qui est reliée avec les sorties de l'automate, et on voit en bas les même sorties reliées avec les dispositifs qui marchent avec l'air comprimé (l'alimentation des dispositifs avec l'air délivré par le compresseur). Le panneau doit être connecté avec l'alimentation 24V.

Donc c'est l'intermédiaire entre les sorties d'automates et les dispositifs et la vanne régulatrice d'air. Chaque vanne est utilisée pour un vérin comme suit :

- SOL 1 : pour le vérin à double action en avant
- SOL 2 : pour le vérin à double action an arrière
- SOL 3 : pour le vérin sans tige en bas
- SOL 4 : pour le vérin à simple action
- SOL 5 : pour le vérin marteau à simple action

I.3.3. Le Panneau de commande ou le panneau de configuration

La figure I.21 donne une vue pour le panneau de configuration qui permet de faire la connexion d'une manière simple et peut également afficher l'état de la mini-usine.



Figure I.21. Le panneau de configuration.

a) Description

Le panneau de configuration est un bloc qui contient un simple synoptique de la chaine de production comme il contient des lampes d'indication de l'état des capteurs et l'état des dispositifs(les vérins, les lampes de tige, le convoyeur, le capteurs optiques) il a également deux sorties de connexion avec le bloc de l'automate) comme il a aussi des entrées et des sorties qui sont reliées avec les entrées et les sorties d'automate, à partir de ce panneau , on peut visualiser l'état général de l'usine.

b) Rôle

- Indication du fonctionnement de la structure principale en temps réel [1]
- contient un schéma pour une meilleure compréhension et de commodité [1]
- Structure modulaire pour monter ou démonter des modules sur la grille facilement [1].

I.3.4. Panneau de contrôle PLC

La figure I.22 représente le panneau de contrôle contenant l'API. C'est une unité standard API: GLOFA GM6. Pour le panneau de contrôle de l'API, on va le voir en détail dans le deuxième chapitre.



Figure I.22. Le panneau de contrôle.

I.3.5. Compresseur d'air

a) Utilité

Le compresseur sert à alimenter des dispositifs pneumatiques de notre mini-usine.



Figure I.23. Le compresseur d'air.

b) Description

Le compresseur d'air est un dispositif très important dans la chaine de production c'est le dispositif qui permet de production de l'air qui alimente les vérins, leur alimentation est électrique et il a une sortie qui est reliée avec l'entrée de la vanne régulatrice du débit d'air.

I.4. Conclusion

Les différentes parties de la mini-usine sont indiquées en détails dans ce chapitre tout en donnant le rôle ainsi que le principe de fonctionnement.

PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

Chapitre II : Présentation de l'automate programmable Industriel GLOFA GM-06 et du logiciel GMWIN

PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

II.1. Introduction

Pour contrôler et commander l'unité de production, on a besoin d'un organe qui fait l'interconnexion entre les dispositifs (la gamme matérielle) et le coté logiciel (programme),cette connexion se fait par l'implémentation du programme dans l'automate qui est connecté avec les dispositifs d'un côté et du logiciel d'un autre côté.

II.2. Présentation de l'unité de control PLC

La figure II.1 représente une vue général de l'unité de contrôle PLC.



Figure II.1. Unité de contrôle.

L'unité de contrôle PLC est un bloc installé au niveau de la mini-usine, il joue un rôle très important dans le fonctionnement c'est le bloc intermédiaire qui est responsable du contrôle entre les actionneurs et le programme correspondant dans la chaine de production est dispose:

- D'un automate programmable de type GLOFA-GM6
- D'un petit bloc de commande de vitesse qui contient un bouton de réglage de vitesse avec un afficheur de vitesse de convoyeur, une fiche de connexion à la masse et à l'alimentation 24V. Ce bloc est appelé SPEED CONTROL.
- D'un bouton poussoir vert, rouge, blanc et un bouton rouge d'urgence
- des entrées de l'automate en vert et les sorties de l'automate en bleu
- de la connexion avec la masse en noir et l'alimentation en rouge

- d'un module pour la connexion avec le panneau de configuration

II.3. Présentation de l'automate GLOFA-GM6

II.3.1. Définition

L'automate programmable est dispositif électronique à base de microprocesseur dédié à être utilisé pour l'automatisation. Il reçoit désinformations logiques et fournit des ordres sous forme logique, le traitement de ces informations se fait par un programme. Celui-ci est réalisé par l'utilisateur [8], l'emplacement de l'automate dans la mini-usine peut être explicité par le schéma de la figure II.2.

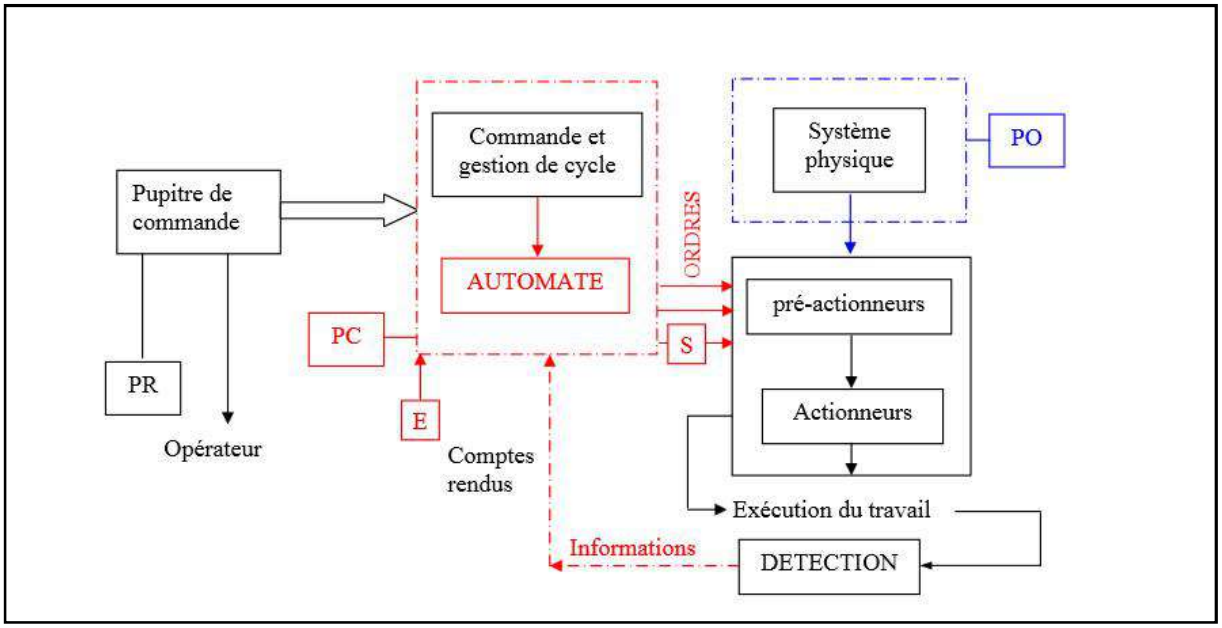


Figure II.2. Emplacement de l'automate dans une chaine de production.

II.3.2. Présentation de l'automate

Notre automate programmable est constitué :

- D'une prise pour raccordement du terminal permettant la programmation à partir d'une console ou d'un ordinateur.
- Des prises pour des fonctions de communication spécialisées avec d'autre équipement.
- l'état des entrées et sorties relais "Tout ou Rien"
- l'état automate (RUN, ERR, COM, I/O).

PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

- un secteur de raccordement avec l'alimentation
- une alimentation (24 VDC/150mA)
- un raccordement des capteurs d'entrées
- un raccordement des prés actionneurs de sorties
- un raccordement pour des entrées spécifiques
- des modules en plus pour les entrées/sorties

Les API en général comportent quatre parties principales :

- Une mémoire
- Un processeur
- Des interfaces d'entrées/Sorties
- Une alimentation 24V

Ces quatre parties sont reliées entre elles par des bus (ensemble câble autorisant le passage de l'information entre ces quatre secteurs de l'API). Ces quatre parties réunies forment un ensemble compact appelé automate [9].

II.4.Description des éléments interne d'un API [10]

- Le processeur :

Son rôle consiste d'une part à organiser les différentes relations entre la zone mémoire et les interfaces d'E/S et d'autre part à gérer les instructions du programme.

- Les interfaces :

L'interface des entrées comporte des adresses d'entrée, une pour chaque capteur. L'interface des sorties comporte des adresses de sorties, une pour chaque pré-actionneur. Le nombre d'E/S varie suivant le type de l'automate.

- La mémoire :

Elle est conçue pour recevoir, gérer et stocker des informations issues des différentes parties du système que sont le terminal de programmation (PC ou console) et le processeur, qui lui gère et exécute le programme. Elle reçoit également des informations en provenance des capteurs et détecteurs.

- L'alimentation :

Presque tous les automates actuels utilisent un bloc d'alimentation alimenté en 24 VDC on 240 VAC.La figure II.3 représente la structure interne de l'API.

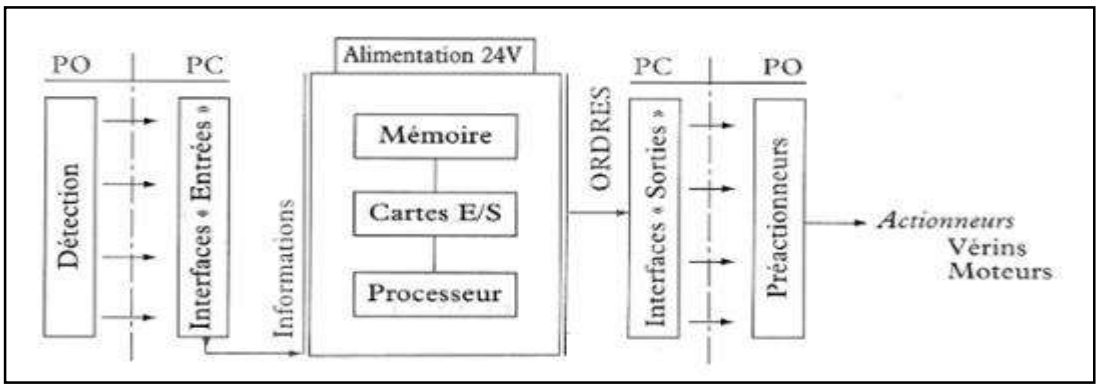


Figure II.3. Structure interne d'un API.

II.5. Modes de fonctionnement de l'automate

En général, les automates possèdent deux modes de fonctionnement selon les opérations de processeur, chaque mode a une lampe indicatrice, la lampe verte correspond au mode RUN, et la lampe rouge correspond au mode STOP, et la figure II.4 donne le mode de fonctionnement de l'automate.



Figure II.4. Les lampes indicatrices du mode de fonctionnement de l'automate.

II.5.1.Automate en mode RUN [9]

Le processeur effectue les opérations suivantes :

- Traitement interne
- Acquisition des entrées
- Traitement du programme d'application
- Mise à jour des sorties

La figure II.5 représente le cycle de fonctionnement de l'automate en mode RUN.

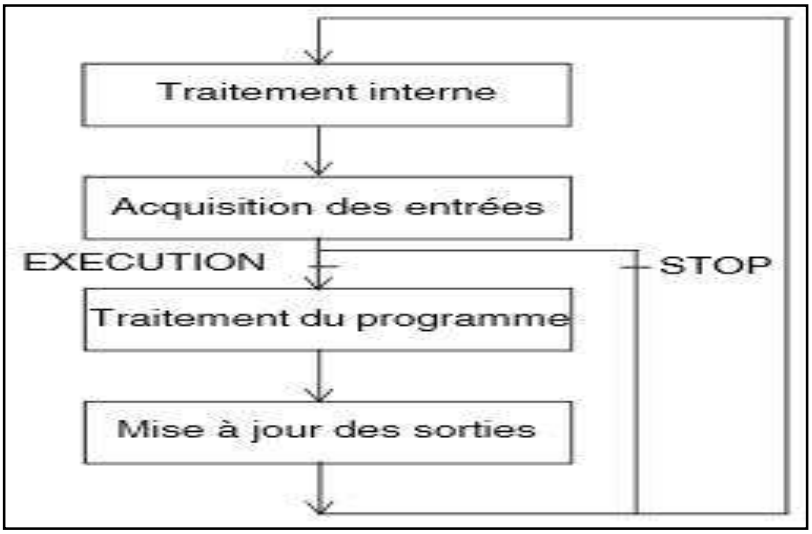


Figure II.5.Cycle de fonctionnement de l'API.

II.5.2.Automate en mode STOP [9]

Le processeur effectue les opérations suivantes :

- Traitement interne
- Acquisition des entrées

II.6.Découverte de GMWIN

Cette partie offre une introduction rapide à GMWIN, le logiciel de programmation et de configuration des automates GLOFA, ainsi qu'aux langages de programmation Grafcet. GMWIN est un environnement de développement graphique permettant de créer, configurer et gérer des applications pour automates programmables de marque GLOFA. Comme il

PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

permet de créer également des programmes avec différents types de langage, puis de transférer l'application en vue de son exécution sur un automate.

II.6.1. Démarrer l'application

Lorsque le logiciel GMWIN est lancé, la fenêtre d'accueil suivante s'ouvre comme l'indique la figure III.6.

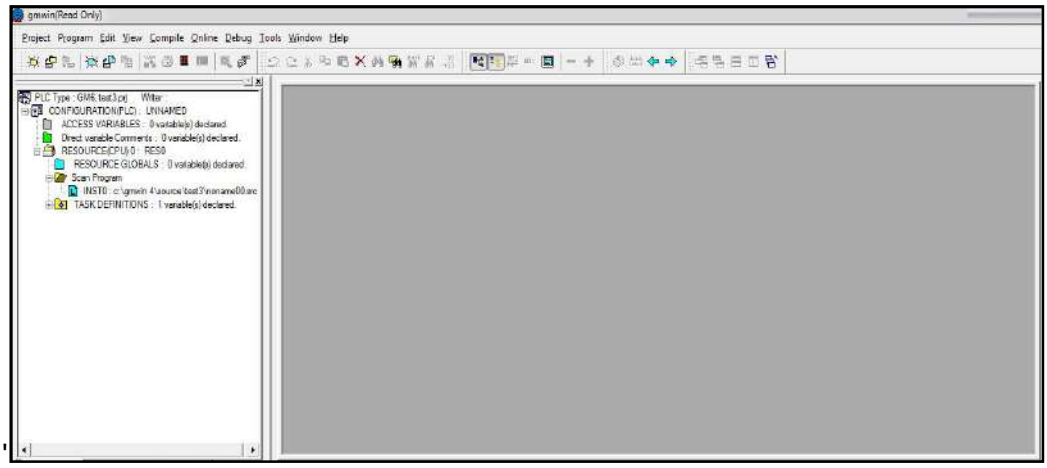


Figure II.6.Démarrage de l'application.

On clique sur Project puis sur New Project pour on démarre l'application, on obtient ainsi la figure II.7.

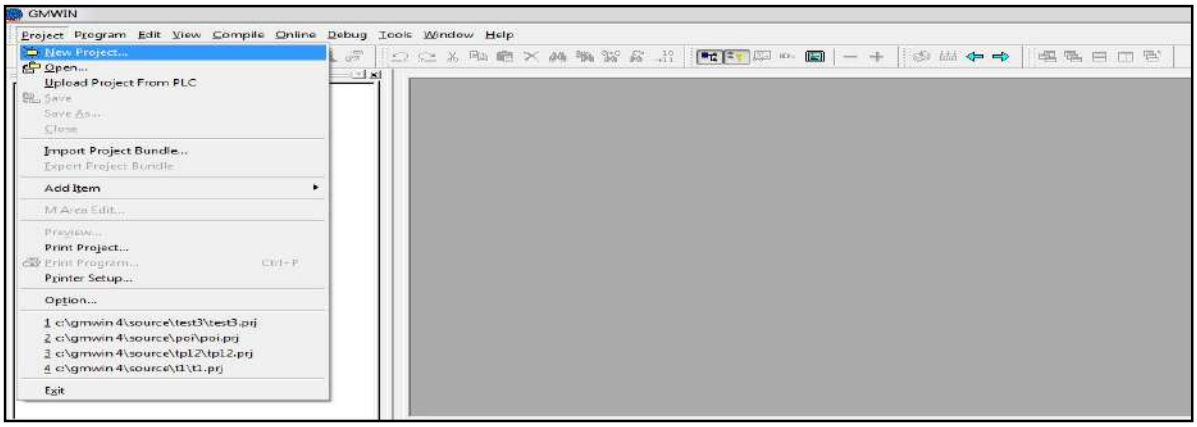


Figure II.7. Création de projet.

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

Après avoir choisi New Project on a pour tâche

- Choisir la référence du GLOFA (GM-06 pour notre cas), comme indique la figure II.8.

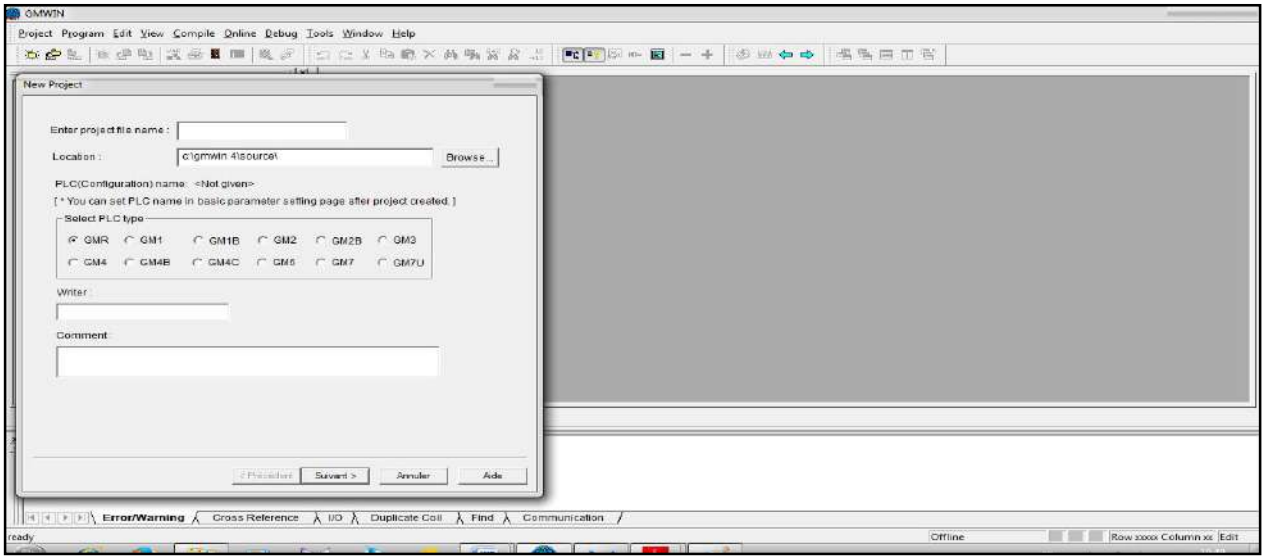


Figure II.8. Introduction de la référence de l'automate GM6.

- Après avoir on nomme le programme (Figure II.9).

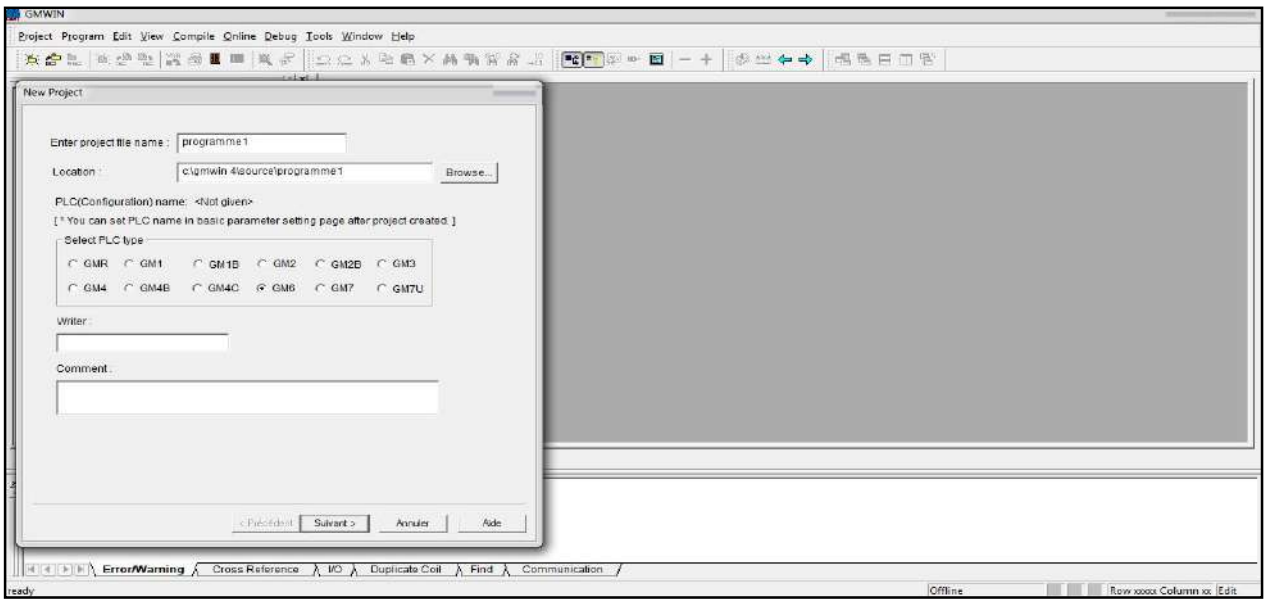


Figure II.9. Nomination du Project.

Et en appuyant sur suivant, on obtient la fenêtre de la figure II.10, puis on sélectionne la localisation du programme.

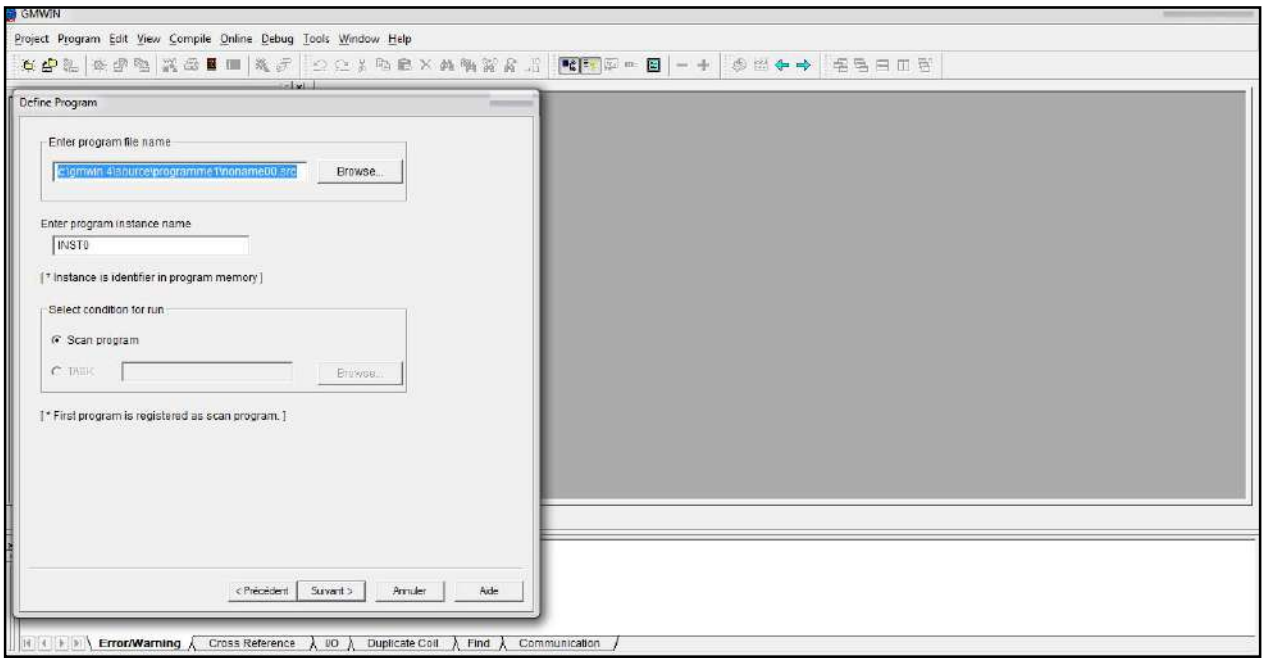


Figure II.10. Localisation du programme.

Après, on doit choisir le type de langage utilisé soit SFC (langage grafcet), soit LD (langage ladder) ou IL (langage d'instruction), on appuie sur suivant, pour notre travail, on a choisi de programmer en grafcet (SFC), comme l'indique la figure II.11.

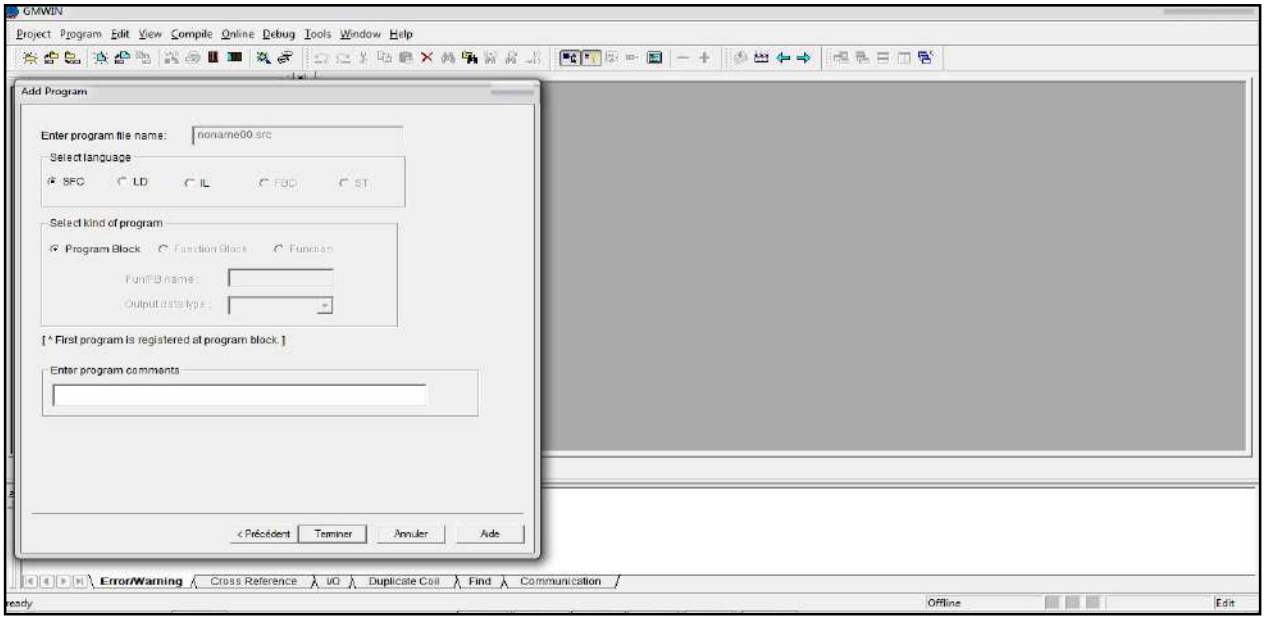


Figure II.11. Choix du langage.

La première des chose est de faire entrer le tableau des addresses avec les variables du programme correspand (Figure II.12).

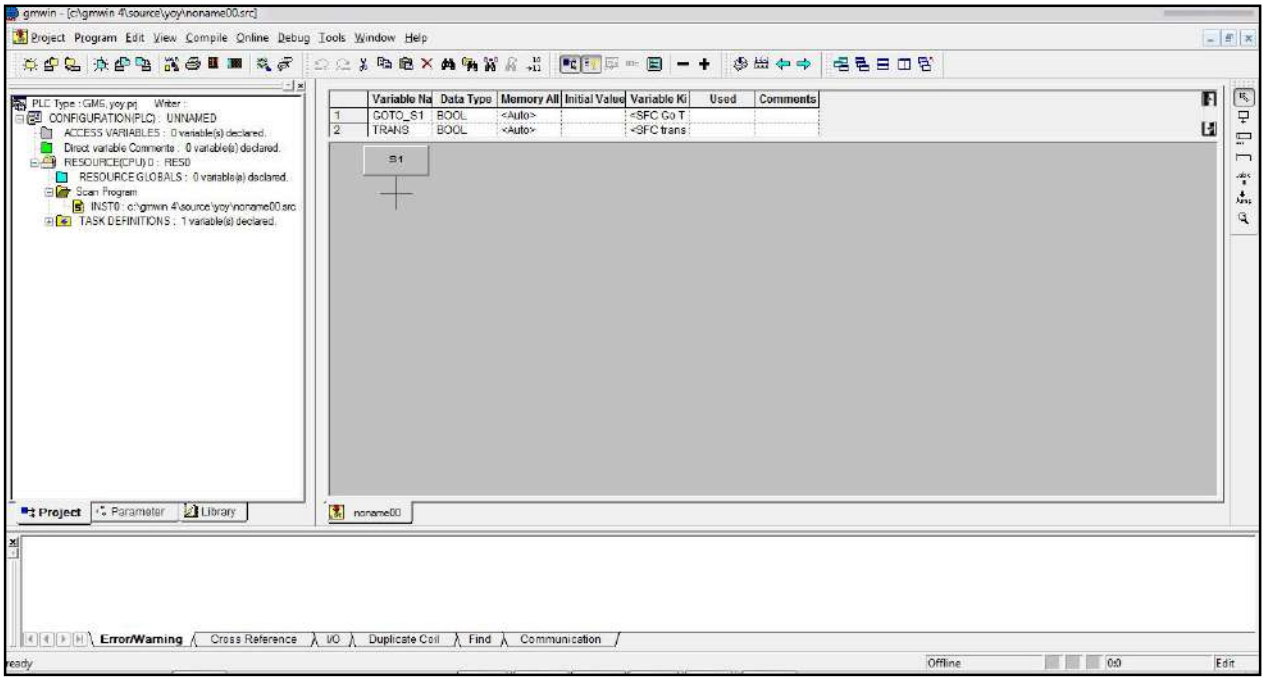


Figure II.12.Introduction du programme.

II.6.2.La boite à outils

La boîte à outils contient toutes les commandes utilisées pour éditer un programme, elle contienne six outils :

La flèche : pour le mouvement, édition et effacement en choisissant un point de contact

Les étapes et les transitions

Pour faire les actions dans les étapes

Pour faire la reprise d'étape (bouclage)

Pour faire les liaisons orientées

La figure II.13 représente la boite d'outils.



Figure II.13. La boite d'outils.

II.6.3. Le tableau des adresses

Pour déclarer les adresses en appuie sur le bouton droit dans l'espace à côté du tableau des adresses, après en clique sur Add New Variable, comme l'indique la figure II.14.

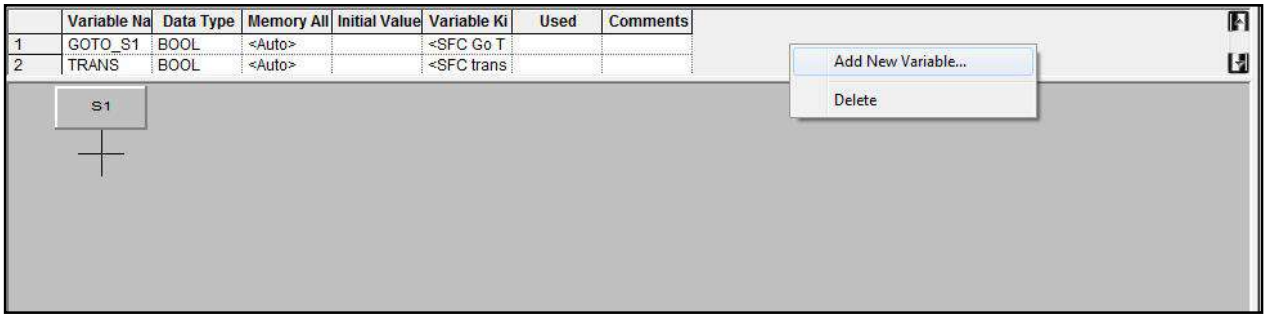


Figure II.14. La méthode de déclaration des variables.

On obtient ainsi une fenêtre (figure II.15), on écrit le nom du variable dans la case variable et l'adresse dans la case Assign(AT).

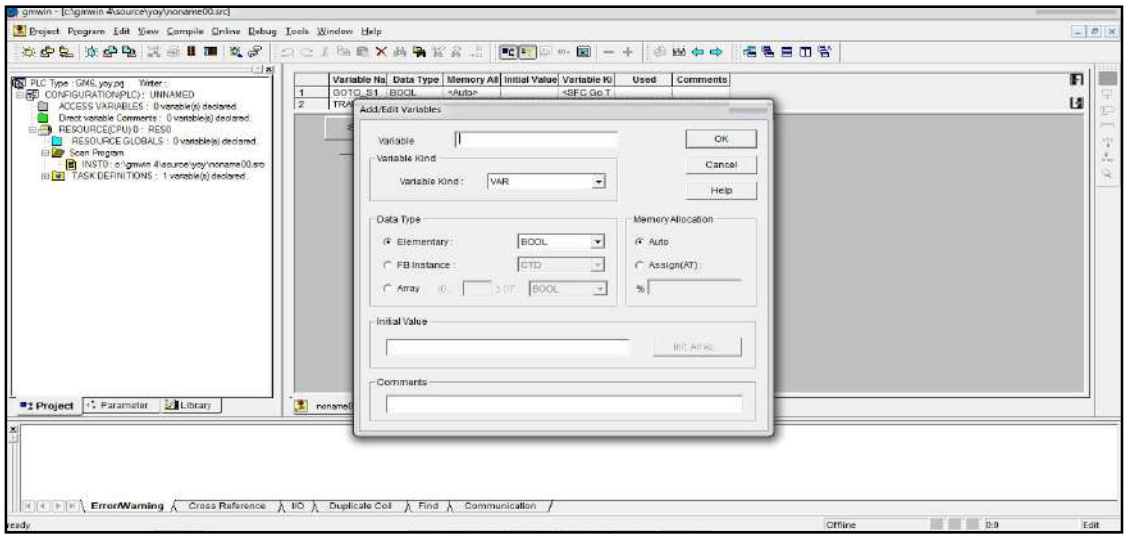


Figure II.15. Nomination des variables.

On obtient ce tableau pour chaque variable et adresse.

Parfois on a besoin de programmer avec le langage ladder, on choisit dans la tache Add Program (LD), la figure II.16 représente le choix offert.

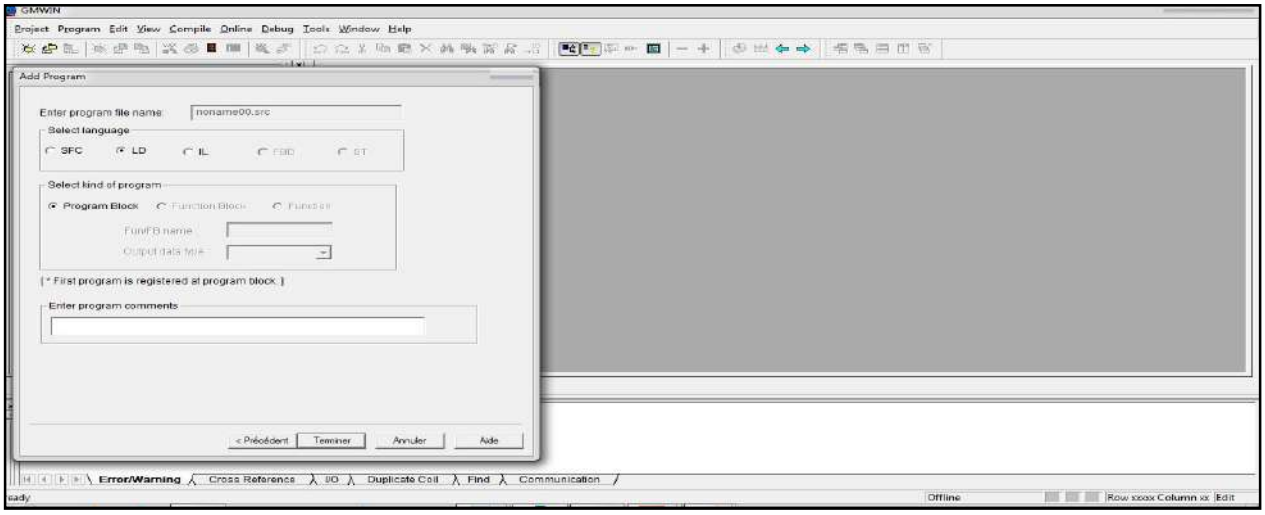


Figure II.16.choix du langage ladder.

On obtient cette page pour commencer la programmation avec le langage ladder, comme l'indique la figure II.17.

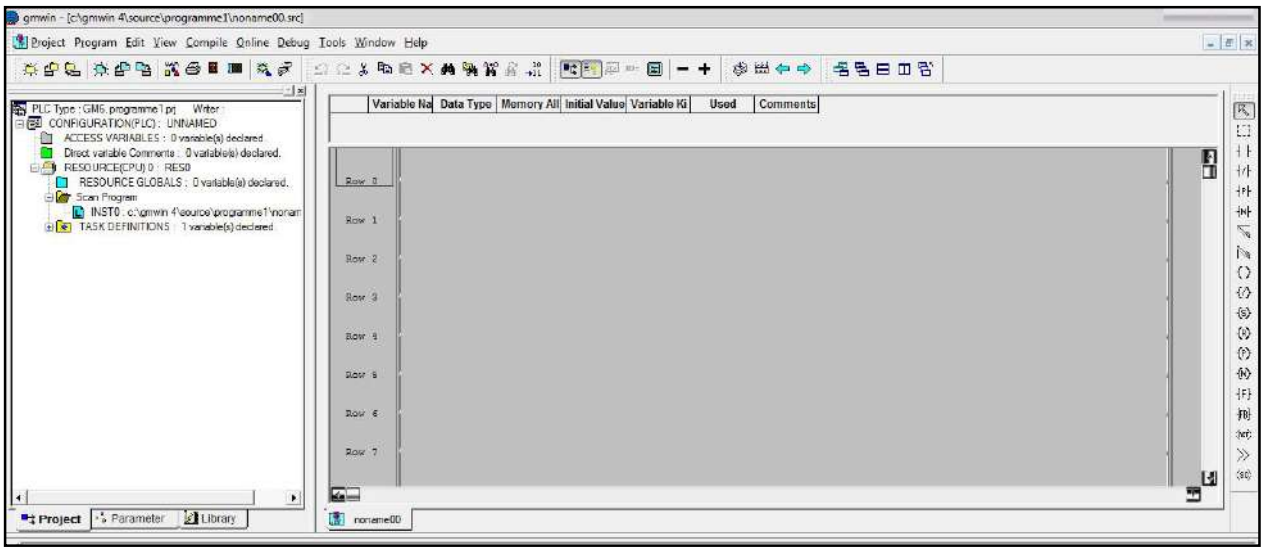


Figure II.17. Fenêtre du programme ladder.

Après avoir terminé l'algorithme du programme, on fait une compilation de programme pour corriger les erreurs, et on peut faire une simple simulation du programme pour tester son comportement, et la figure II.18 représente la barre d'outils.

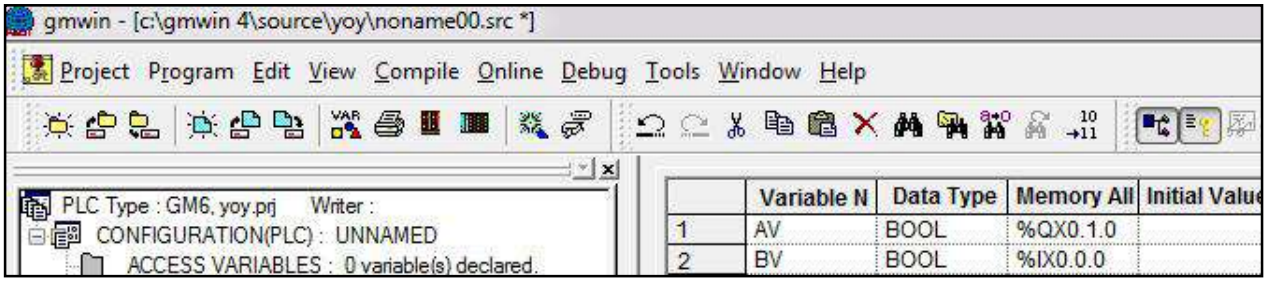


Figure II.18. La barre d'outils.

II.6.4. La transmission du programme

Après la simulation on va transférer le programme vers l'automate tout en vérifiant la connexion du câble entre le PC(le programme) et l'automate, après on clique dans la barre d'outils sur (Connect), après on clique sur (Connect+Write+RUN+Start monitor) et on obtient la confirmation de la première étape du transfert (figure II.19).

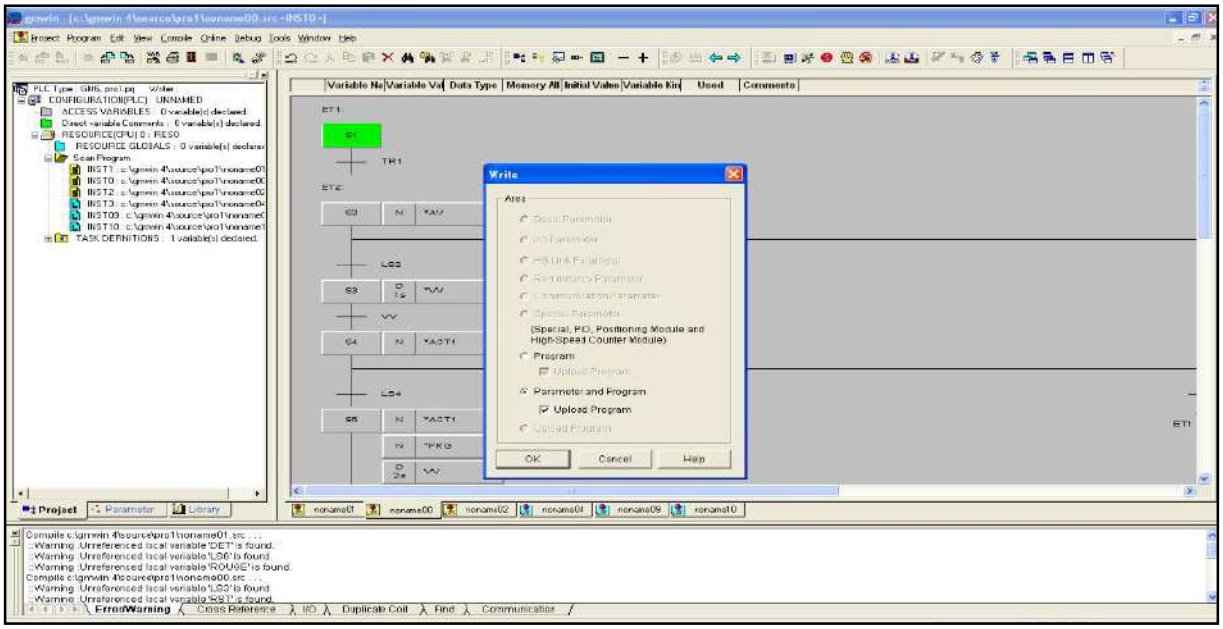


Figure II.19. Transfert du programme (1ère étape).

On Clique sur OK pour obtenir la deuxième étape de transmission comme l'indique figure II.20.

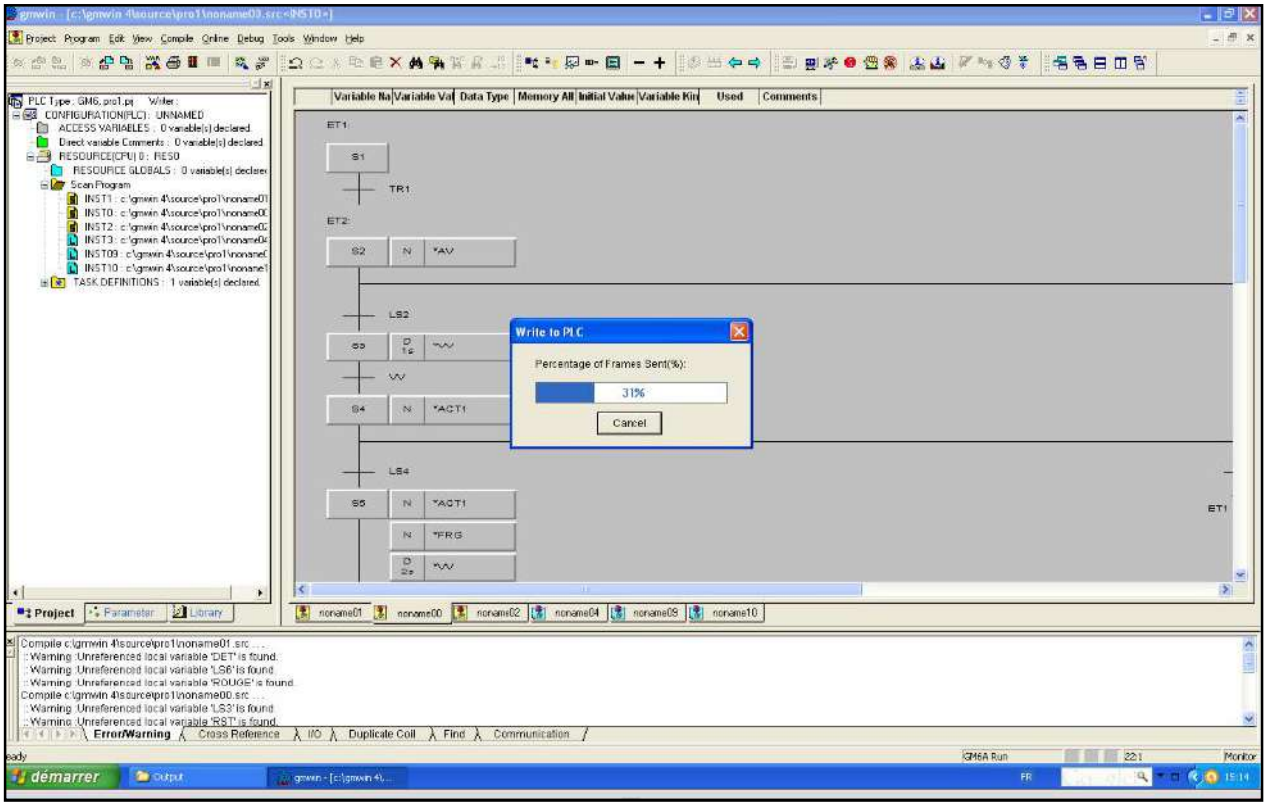


Figure II.20. Transfert du programme (2ème étape).

Après le transfert du programme, on doit s'assurer que la lampe RUN de l'API est allumée en vert et ainsi, on peut tester l'automatisme réalisé selon le programme implémenté.

II.7. Conclusion

Dans ce chapitre, on a présenté en détail l'automate ainsi que logiciel utilisés tout en montrant les étapes à suivre afin de transférer le programme dans l'API.

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

Chapitre III: Programmation de l'API et câblage du système

PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

III.1. Introduction

Pour avoir un bon fonctionnement de notre prototype d'usine, il faut tout d'abord connaitre la structure et l'interconnexion entre les différents composants et les informations importantes de notre système. Comme un automate nécessite un logiciel pour le programmer, il est nécessaire d'avoir une idée sur le logiciel utilisé.

III.2. Réalisation et programmation

Pour faciliter la compréhension et la réalisation du fonctionnement du programme global, on va décomposer le programme final à des sous programmes claires qui pourront faire l'objet de travaux pratique en API, où chaque fois nous utilisons un nouveau concept du grafcet, puis nous recueillons tout ce travail dans un programme complet.

La partition du programme dépend des dispositifs dans l'usine prototype donc on va faire les programmes pour :

- la marche du vérin a simple action.
- le tapis roulant.
- la marche du vérin double action.
- la marche du vérin sans tige avec la perceuse.
- les capteurs et le marteau vérin.
- l'Allumage des LEDS.

On a laissé pour le programme final l'arrêt d'urgence car son influence est sur tout le système et l'automate. Avant de commencer le travail et pour faciliter la tâche, on a nommé les vérins par des numéros selon le tableau III.1.

Tableau III.1. Nomination des vérins.

Nom des vérins	Nombre du vérin
Vérin à simple action	Vérin 3
Vérin à double action	Vérin 1
Vérin sans tige	Vérin 2
Vérin à marteau	Vérin 4

III.2.1. la marche du vérin a simple action

- Pourquoi l'utilisation d'un vérin à simple action : pour pousser la pièce au tapis roulant.
- But : control automatique d'un vérin à simple action.

III.2.1.1. Données

Le tableau III.2 donne les adresses des variables pour la commande du vérin à simple action. Les entrées sont caractérisées avec « I » et les sorties avec « Q » après le symbole de

PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

pourcentage dans la case de déclaration des adresses MEMORY ALL. On remarque que on a 3 entrées BVP c'est le bouton poussoir vert, et LS5 c'est le capteur de l'état rentrant du vérin 3, et LS6 c'est le capteur d'état sortant du vérin 3, et une seul sortie ACT2 c'est le déplacement du vérin en avant. On a aussi GOTO_S1 c'est une variable interne pour l'entrée à la première action au niveau du GRAFCET, et TRANS est aussi une variable interne pour la transition du GRAFCET.

Tableau III.2. Adresses des variables pour la commande du vérin à simple action.

	Variable Na	Data Type	Memory All	Initial Value	Variable Ki	Used	Comments
1	ACT2	BOOL	%QX0.1.0		VAR		
2	BPV	BOOL	%IX0.0.0		VAR		
3	GOTO_S1	BOOL	<Auto>		<SFC Go T		
4	LS5	BOOL	%IX0.0.1		VAR		
5	LS6	BOOL	%IX0.0.2		VAR		
6	TRANS	BOOL	<Auto>		<SFC trans		

Notre dispositif est un vérin à simple action, il contient deux lampes d'indication d'état (l'une indique l'état initial et l'autre indique l'état de marche) comme il contient aussi des fiches afin de faire la connexion du dispositif avec les entrées/sorties de l'automate.

D'un d'autre coté, on va faire le câblage de la sortie de l'automate avec (sol 4) dans l'unité solénoïde, le câblage nécessaire est représenté par dans la figure III.1.Cette figure représente le câblage des entrées et les sorties de l'automate, il contient quatre entrées qui sont représentées en couleur verte, et une seule sortie qui est en couleur bleue (tableau III.2), comme on a un câble gris qui représente la connexion entre l'automate et le PC.



Figure III.1. Le câblage du vérin 3 au niveau d'automate.

Le câblage du vérin est donné par la figure III.2.Cette figure représente le vérin 3 (vérin à simple action) qui apparait dans la figure en couleur gris et sa main poussoir en noir,

ce vérin est à l'état initial car sa lampe d'indication se trouvant à l'extrémité gauche de la tige est allumée. Comme nous pouvons le voir, les fils de connexion des capteurs d'état (jaune gauche pour l'état rentrant et jaune droite pour l'état sortant).

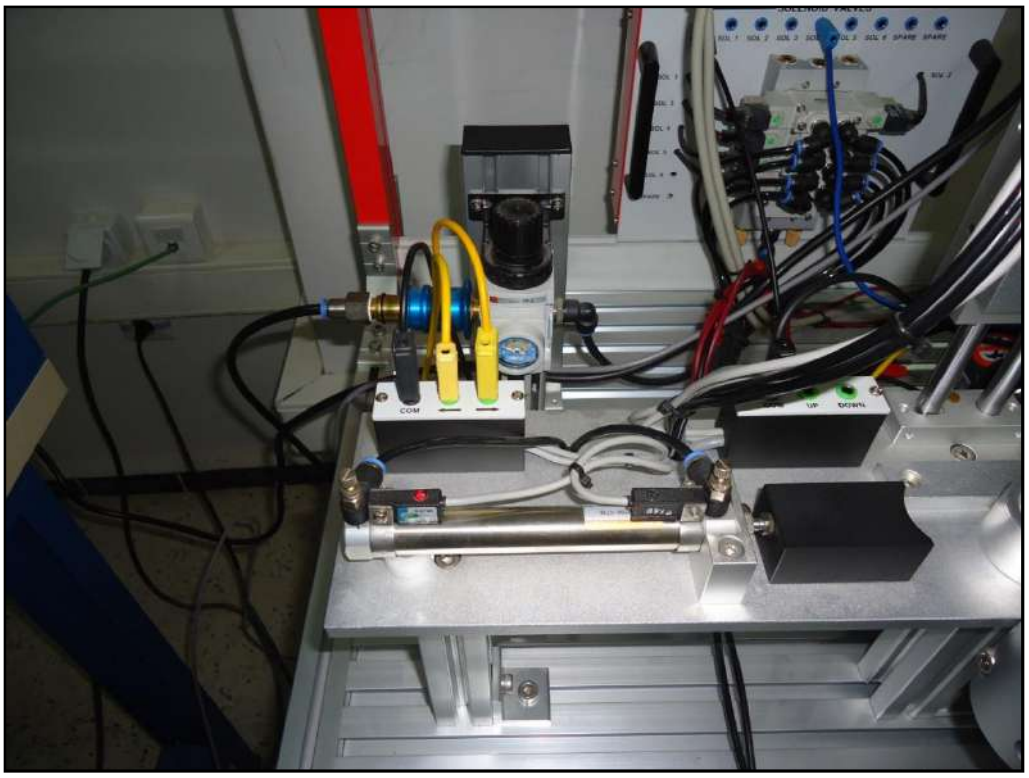


Figure III.2. Le câblage du vérin 3 au niveau de la boite de connexion.

III.2.1.2. Manipulation

Ce système est facile à comprendre, au début il faut s'assurer que le vérin est à l'état initial (la lampe d'indication du capteur de l'état initial LS5 est allumé) est lorsque on appuie sur le bouton vert la tige du vérin se déplace en avant, jusqu'à atteindre le déplacement maximal qui est détecté par le capteur LS6 où une LED d'indication s'allume. Juste après, la tige revient à son état initial ce qui est indiqué également par une LED d'indication.

III.2.1.3.Grafcet de commande

Ce grafcet possède deux actions, la première action est toujours vide pour l'entrée au programme, et deux transitions TR1 et LS6, La figure III.3 indique le grafcet correspondant.

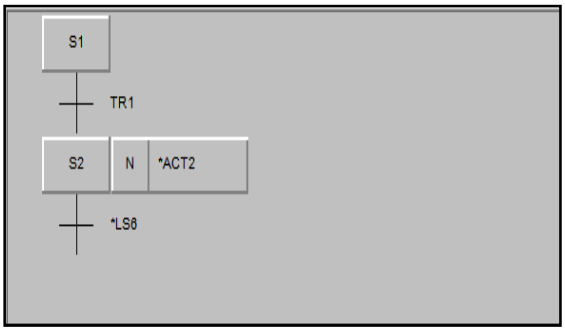


Figure III.3. Grafcet de commande du vérin 3.

III.2.2. Commande de Convoyeur

- Pourquoi l'utilisation de tapis roulant : le transport des pièces rondelle.
- But : Contrôler un simple convoyeur.

III.2.2.1. Données

Le tableau III.3adresses des variables utilisées dans le grafcet de la commande du convoyeur, on remarque que le système possède 2 entrées BPR c'est le bouton rouge et BPR c'est le bouton vert, et une sortie TAP c'est le du moteur du convoyeur, ainsi GOTO_S1 et TRANS c'et des variables interne pour les actions et les transitions du grafcet.

Tableau III.3 Adresses des variables du grafcet de la commande de convoyeur.

	Variable Na	Data Type	Memory All	Initial Value	Variable Ki	Used	Comments
1	BPR	BOOL	%IX0.0.1		VAR		
2	BPV	BOOL	%IX0.0.0		VAR		
3	GOTO_S1	BOOL	<Auto>		<SFC Go T		
4	TAP	BOOL	%QX0.1.0		VAR		
5	TRANS	BOOL	<Auto>		<SFC trans		

III.2.2.2. Manipulation

Le dispositif est un tapis roulant contenant une boite de connexion qui nous permet de faire le lien entre le dispositif, la sortie de l'automate et l'alimentation 24V.Le câblage nécessaire est illustré par la figure III.4.

Cette figure représente le tapis roulant qui apparait en couleur verte, il contient un fil de connexion avec la sortie de l'automate, les fils en jaunes au niveau de l'automate représentent les entrées (bouton poussoir vert, bouton poussoir rouge).

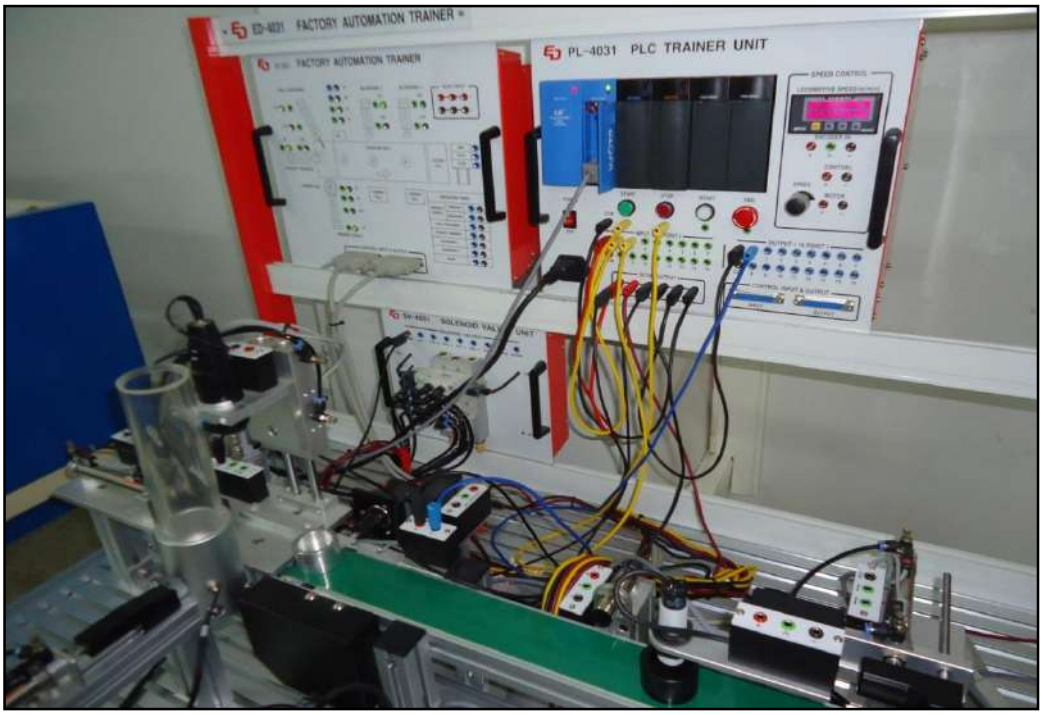


Figure III.4.Câblage du convoyeur avec l'automate.

Lorsqu'on appuie sur le bouton poussoir vert le moteur du convoyeur démarre et le tapis roulant se met en marche, est quand on appuie sur le bouton poussoir rouge le moteur de convoyeur s'arrête, la figure III.5 donne le grafcet correspondant.

III.2.2.3. Grafcet de commande

Ce grafcet a deux actions la première est une action vide et la deuxième c'est l'action TAP, et deux transitions BPV et BPR qui sont exprimées par des trais, la figure III.5 donne le grafcet correspondant.

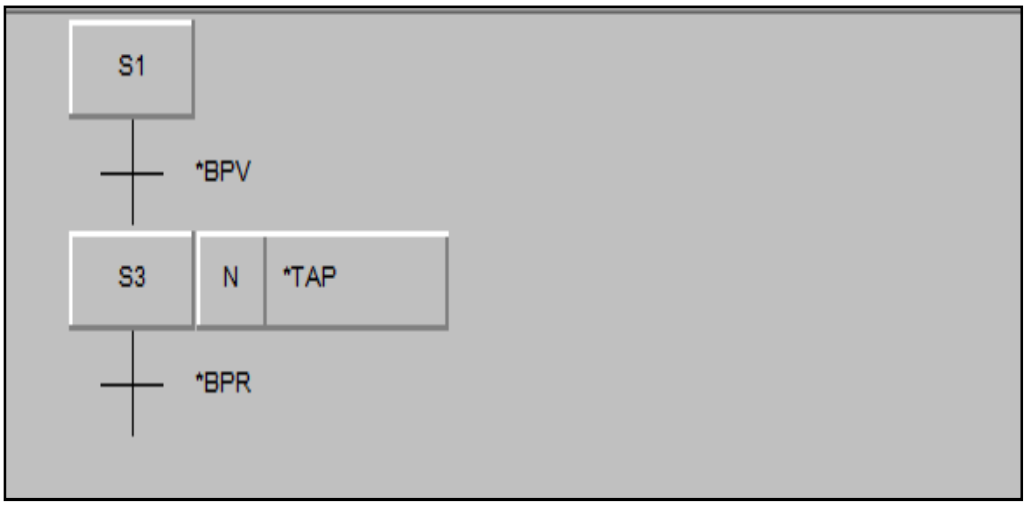


Figure III.5. Le grafcet de commande du convoyeur.

PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

III.2.3. Marche du vérin a double action

On utilise un vérin à double action afin de déplacer la pièce ronde et faire la fixation pendant le perçage.

III.2.3.1. Données

À partir du tableau III.4, on peut remarquer que le système possède 4 entrées BPR c'est le bouton poussoir rouge, BPV c'est le bouton poussoir vert, LS1 c'est le capteur d'état rentrant du vérin1 et LS2 c'est le capteur d'état rentrant du vérin 1, et 2 sorties AR c'est le déplacement du vérin en arrière, AV c'est le déplacement du vérin en avant.

Tableau III.4. Les adresses du grafcet de la commande du vérin 1.

	Variable Na	Data Type	Memory All	Initial Value	Variable Ki	Used	Comments
1	AR	BOOL	%QX0.1.1		VAR	*	
2	AV	BOOL	%QX0.1.0		VAR	*	
3	BPR	BOOL	%IX0.0.3		VAR	*	
4	BPV	BOOL	%IX0.0.0		VAR	*	
5	GOTO_S1	BOOL	<Auto>		<SFC Go T	*	
6	LS1	BOOL	%IX0.0.1		VAR	*	
7	LS2	BOOL	%IX0.0.2		VAR	*	
8	TRANS	BOOL	<Auto>		<SFC trans	*	

III.2.3.2. Manipulation

Le dispositif est un vérin à double action qui se trouve dans la partie fixe de l'usine prototype, il contient à l'extrémité deux LED d'indication l'une est allumée quand le vérin est à l'état rentrant et l'autre est allumée quand que le vérin est à l'état sortant. Il contient également des fiches afin de faire la connexion avec l'API. La connexion des sorties de l'automate avec l'unité solénoïde est également indispensable (sol 1 pour l'avant, sol 2 pour l'arrière).Enfin le câblage nécessaire est illustré par les figures III.6 et III.7.



Figure III.6. Le câblage du vérin 1 avec l'automate.



Figure III.7. Fiches de connexion au vérin 1

-à l'état rentrant:

Le détecteur LS1 est activé (l'indicateur droit du capteur est allumé) on appuie sur le bouton poussoir vert, la tige du vérin se déplace et entraîne la pièce rondelle vers l'avant jusqu'à l'activation du détecteur LS2.

-à l'état sortant:

Le détecteur LS1 est activé(l'indicateur gauche du capteur est allumé) on appuie sur le bouton rouge, la tige du vérin fait le retour à l'état initial jusqu'à l'activation du capteur LS1,

III.2.3.3. Grafcet de commande

Ce grafcet a trois cases qui exprime les actions AV, AR, la première est vide pour l'entrée au grafcet, et trois transitions TR1 c'est une transition qui est constitué a 2 entrées BPV et LS1, et TR2 qui constitué de 2 entrées BPR et LS2, et la troisième transition LS1, le grafcet est donné par la figure III.8.

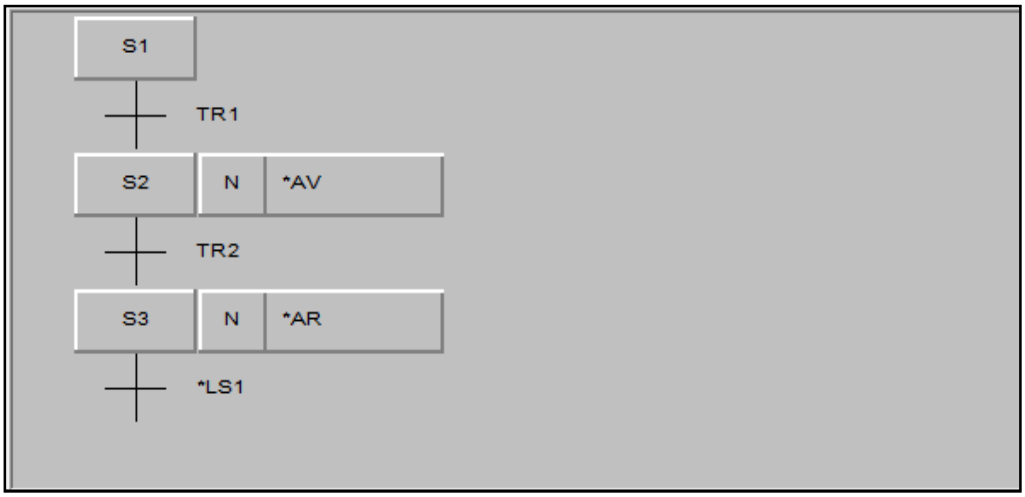


Figure III.8. Grafcet de commande du vérin 1.

III.2.4. Marche du vérin sans tige pour le fonctionnement de la perceuse

- Pourquoi l'utilisation d'un vérin simple action sans tige : pour supporter la perceuse.
- Pourquoi l'utilisation de la perceuse : pour faire le perçage de la pièce rondelle.
- But : contrôle automatique d'un vérin à simple action sans tige et de perceuse.

III.2.4.1. Données

Ce système possède trois entrées BPV c'est le bouton poussoir vert, LS3 c'est le capteur initial du vérin2, LS4 c'est le capteur d'état en marche du vérin2, et deux sorties ACT1 c'est la translation du vérin2 en bas, PERC c'est le perçage des pièces, et une étape vide ETVD et les adresses sont indiquées par le tableau III.5.

Tableau III.5. Adresses des variables du grafcet de la commande du vérin 2.

	Variable Na	Data Type	Memory All	Initial Value	Variable Ki	Used	Comments
1	ACT1	BOOL	%QX0.1.0		VAR		
2	BPV	BOOL	%IX0.0.0		VAR		
3	ETVD	BOOL	<Auto>		VAR		
4	GOTO_S1	BOOL	<Auto>		<SFC Go T		
5	LS3	BOOL	%IX0.0.1		VAR		
6	LS4	BOOL	%IX0.0.2		VAR		
7	PERC	BOOL	%QX0.1.1		VAR		
8	TRANS	BOOL	<Auto>		<SFC trans		

III.2.4.2. Le vérin a simple action sans tige

Le dispositif est un vérin sans tige à simple action qui supporte une perceuse, l'état initial de ce vérin est toujours en haut et contient des fiches qui permettent de faire le lien entre dispositif et les E/S de l'automate.

Également la connexion des sorties de l'automate avec l'unité solénoïde (sol 3), et pour la perceuse l'alimentation en 24V est reliée directement avec l'automate.

-le câblage nécessaire au niveau de l'automate est donné par la figure III.9.



Figure III.9.Câblage du vérin 2 avec l'automate.

Le câblage au niveau du vérin 2 est donné parla figure III.10.

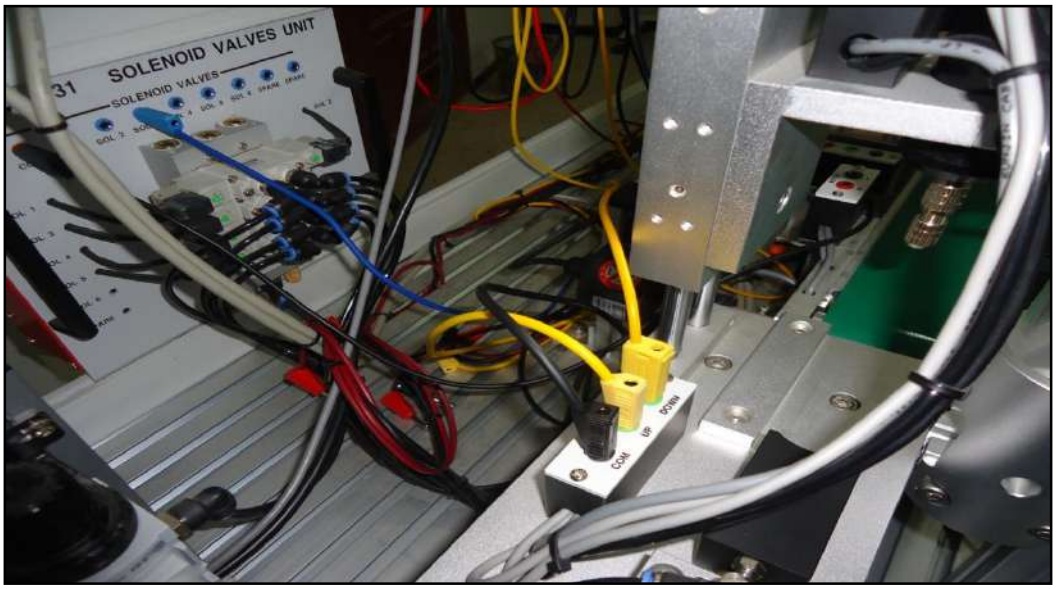


Figure III.10. Fiches de connexion du vérin 2.

Avant le début du cycle de fonctionnement il faut s'assurer que le capteurLS3 est activé (le vérin est en haut), Nous pouvons connaître l'indication du capteur à partir de l'allumage de la LED LS3 dans le panneau de configuration.

Lorsqu'on appuie sur le bouton poussoir vert la partie du vérin qui supporte la perceuse descend, quand il atteint son extrémité (indication du capteur LS4 dans le panneau de configuration) il revient automatiquement à l'état initiale (la partie qui support la perceuse monte en haut, jusqu'à l'indication du capteur LS3) est cela est la caractéristique d'un vérin à simple action.

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

III.2.4.3. Avec la commande de la perceuse

Dans cette étape pour utiliser la perceuse nous avons besoin d'utiliser un temporisateur pour fixer le vérin à l'état de descente pendant 5 secondes (le perçage se fait lorsque la partie qui supporte la perceuse est au niveau bas).

Avec les mêmes conditions de la 1 partie et à l'arrivée de support de la perceuse en bas (indication du capteur LS4 dans le panneau de configuration), la perceuse se déclenche et commence à percer pendant 5 secondes, après la perceuse s'arrête et le support va monter vers le haut (retour à l'état initial). À noter qu'il ne faut pas oublier de mettre le bouton de la perceuse à l'état « ON » pour qu'elle soit en marche. La figure III.11 indique la perceuse utilisée.



Figure III.11. Représente la perceuse.

III.2.4.4. Grafcet de commande

Ce grafcet possède trois étapes S1, S2, S3, la première étape est vide pour l'entrée au grafcet, la deuxième étape contient une action ACT1, est la troisième étape contient trois actions ACT1 pour immobiliser le vérin en bas, PERC, et ETVD qui est une étape vide utilisée pour la temporisation. Ces trois actions sont exécutées en même temps, comme il possède trois transitions TR1 c'est une transitions qui constitué à deux entrées LS3, BPV, et LS4, et ETVD qui donne la fin de temporisation. La figure III.12 représente le grafcet de commande correspondant.

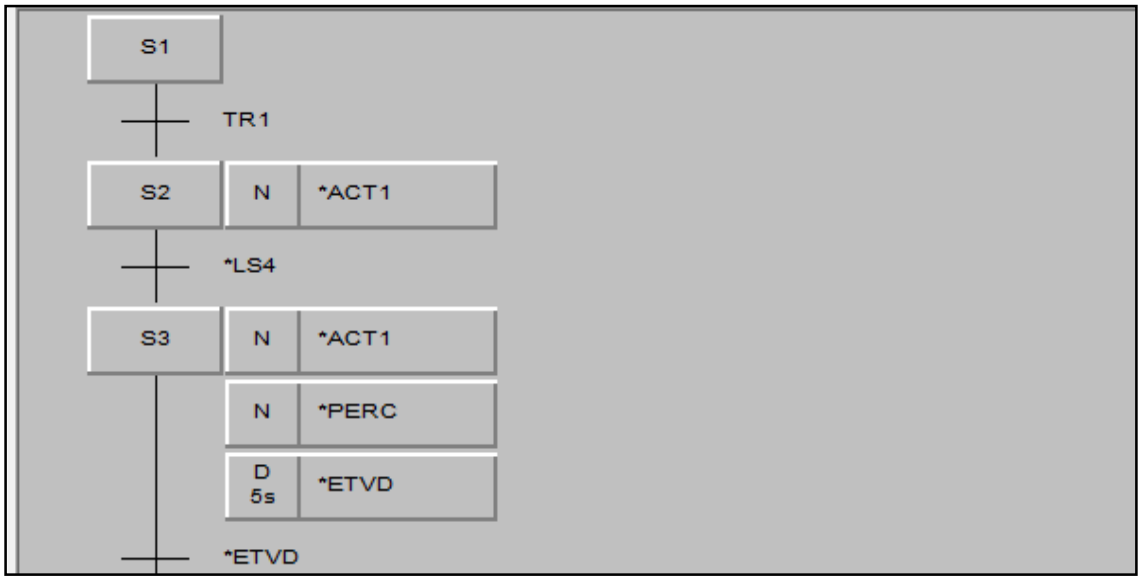


Figure III.12. Grafcet de commande du vérin 2 avec la perceuse.

III.2.5. Le marteau d'extraction (vérin a simple action)

-Pourquoi l'utilisation : pour l'extraction des pièces défectueuses.

III.2.5.1. Données

Ce système possède 3entrées (BPV bouton poussoir vert, capteur d'état initial LS7, capteur d'état final LS8) est trois sorties (ACT 3 pour actionner levérin 4,VER c'estla lampe verte, ROUG c'est la lampe rouge), comme l'indique le tableau III.6.

Tableau III.6. Adresses des variables du grafcet de la commande du vérin 4.

	Variable Na	Data Type	Memory All	Initial Value	Variable Ki	Used	Comments
1	ACT3	BOOL	%QX0.1.0		VAR		
2	BV	BOOL	%IX0.0.0		VAR		
3	ETVD	BOOL	<Auto>		VAR		
4	GOTO_S1	BOOL	<Auto>		<SFC Go T		
5	LS7	BOOL	%IX0.0.1		VAR		
6	LS8	BOOL	%IX0.0.2		VAR		
7	ROUG	BOOL	%QX0.1.2		VAR		
8	TRANS	BOOL	<Auto>		<SFC trans		
9	VER	BOOL	%QX0.1.1		VAR		

Le dispositif est un vérin où à l'extrémité externe est relié un marteau et dispose de deux LEDS d'indication une pour l'indication de l'état initiale et l'autre pour l'indication l'état de marche et il contient également une boite qui nous permetde faire le lien de dispositif avec les E/S de l'API et également la connexion des sorties de l'automate avec l'unité solénoïde (sol 5).Le câblage du vérin est indiqué par la figure III.13.

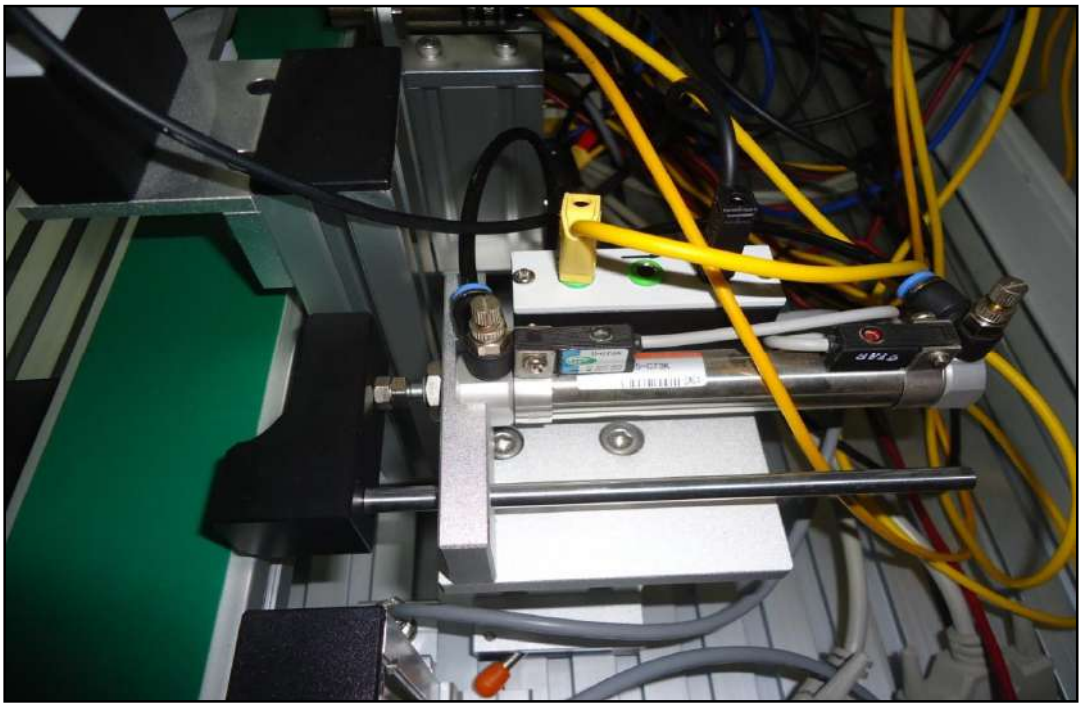


Figure III.13. Connexion du vérin 4.

III.2.5.2. Manipulation

Avec l'allumage de la lampe l'indication de l'état initial (indiquant l'état de non activation) et en appuyant sur le bouton poussoir vert la lampe verte s'allume et la tige du vérin se déplace vers l'avant jusqu'à l'allumage de la lampe d'indication de l'état marche du capteur LS8 et après c'est l'extinction de la lampe verte et l'allumage de lampe rouge pendant deux secondes avec retour du vérin à l'état initial.

III.2.5.3. Grafcet de commande

Ce grafcet possède quatre étapes S1, S3, S4, S5, la première étape S1 est vide et la deuxième étape S3 qui est exécutée en parallèle avec S4 avec une seule condition (transition) chaque étape contient une seul action. L'étape S5 qui contient deux action ROUG et ETVD pour la temporisation, ainsi 3 transitions TR1 qui possède deux entrées LS7, BPV, et la transition LS8, et ETVD qui donne la fin de la temporisation, La figure III.14 représente le grafcet correspondant.

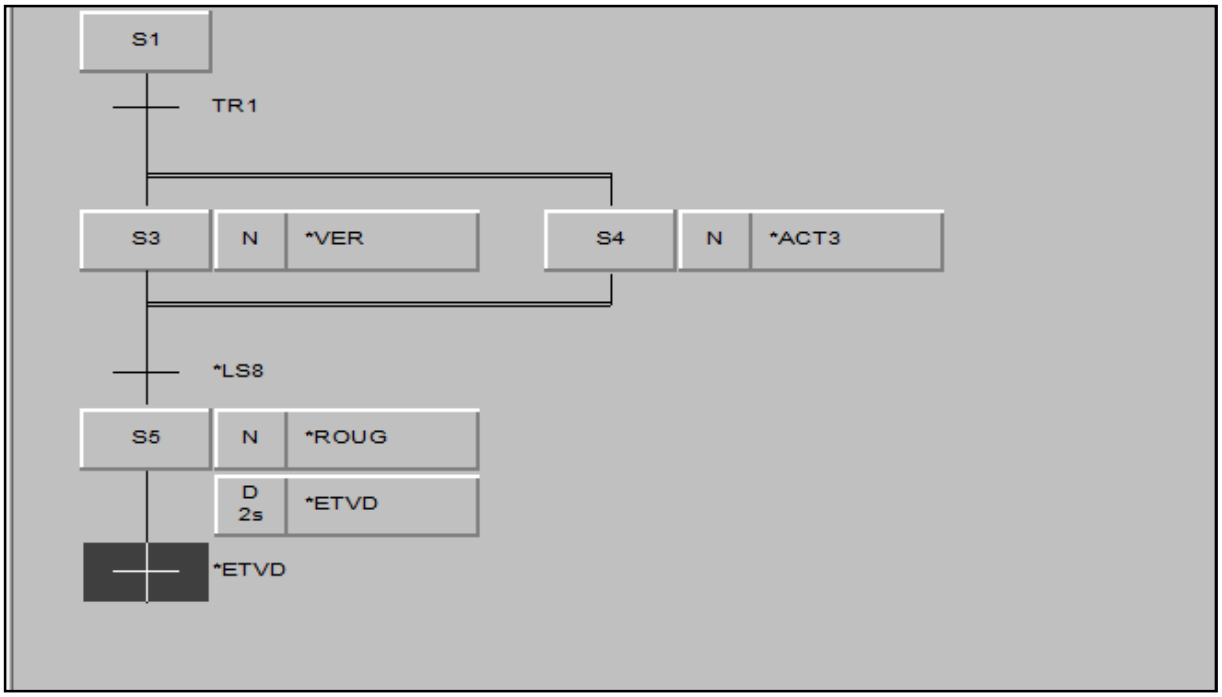


Figure III.14. Grafcet de la commande du vérin 4.

On remarque dans ce grafcet l'utilisation de nouveaux concepts de base de grafcet

-Des séquences parallèles divergentes et convergentes.

- La temporisation, et l'utilisation d'un diagramme ladder pour programmer la transition TR1.

III.2.6. Allumage des LEDS

Les LEDS sont utilisées pour indiquer de l'état de fonctionnement de système avec:

- Vert : le système en marche.
- Orange : avertissement de l'arrêt du système.
- Rouge : arrêt du système.

En réalisant le grafcet du problème donné on arrivera à:

-Apprendre l'allumage et l'extinction des LEDS.

-La maitrise des temporisateurs en faisant un clignotement ainsi que l'utilisation des compteurs.

III.2.6.1. Données

Ce système possède trois entrées BPR le bouton poussoir rouge, BPRST le bouton blanc de reset, BPV le bouton poussoir vert, et trois sorties ORANG c'est la lampe orange, ROUG c'est la lampe rouge et VER c'est la lampe verte, et les adresses sont indiquées par le tableau III.7 ci-dessous.

PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

Tableau III.7. Adresses des variables du grafcet de la commande de l'allumage des LEDs

	Variable Na	Data Type	Memory All	Initial Value	Variable Ki	Used	Comments
1	BPR	BOOL	%IX0.0.1		VAR	*	
2	BPRST	BOOL	%IX0.0.2		VAR	*	
3	BPV	BOOL	%IX0.0.0		VAR	*	
4	GOTO_S1	BOOL	<Auto>		<SFC Go T	*	
5	ORANG	BOOL	%QX0.1.2		VAR		
6	ROUG	BOOL	%QX0.1.1		VAR	*	
7	TRANS	BOOL	<Auto>		<SFC trans		
8	VER	BOOL	%QX0.1.0		VAR	*	

III.2.6.2. Manipulation

Le dispositif est une tige verticale localisée dans la partie droite, cette tige comprend des LEDS, ainsi que des fiches pour connecter les LEDS à l'API. Pour commencer le travail, on va faire le câblage nécessaire comme l'indique la figure III.15 suivante La figure III.16 donne le câblage an niveau des LEDS.

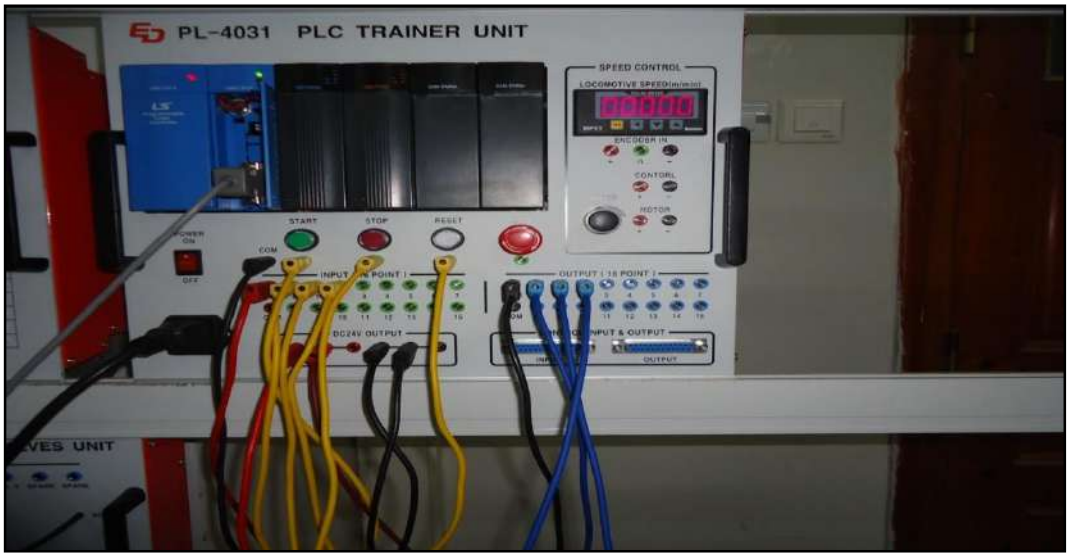


Figure III.15.Câblage des LEDS avec l'automate.

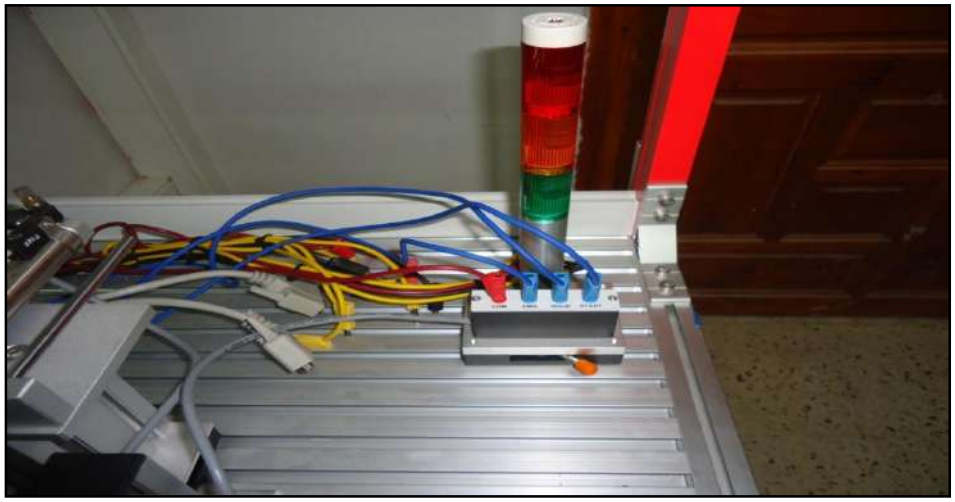


Figure III.16.Câblage des LEDS.

NOTE : Après avoir fini le programme et l'envoyer vers l'automate, Nous devons s'assurer que la lampe RUN est allumée en vert au niveau de l'API.

a) Partie 1 :

Dans cette partie on utilise le bouton poussoir vert pour allumer de la lampe verte et le bouton poussoir rouge pour allumer de la lampe rouge et l'extinction de la lampe verte. Le bouton blanc pour éteindre de la lampe soit verte ou rouge et faire le retour à l'état initial.

- **Le Grafcet**

Ce grafcet possède trois étapes S1, S2, S8, la première étape est vide la deuxième étape, et la troisième, chacune avec une seul action VER, ROUG respectivement. Le grafcet contient deux boucles (reprise d'état) ET1, ET2. Il contient aussi deux divergence avec différentes transitions (chaque étapes a une transition correspondante et l'exécution se fait en parallèle) c'est la séquence exclusive entre la troisième étape avec la transition BPR et le retour à l'état initial avec la transition BPRST, et entre le retour à l'état initial ET1 avec la transition BPRST et le retour à la deuxième étape ET2 avec la transition BPV, le grafcet correspondant est donné par la figure III.17.

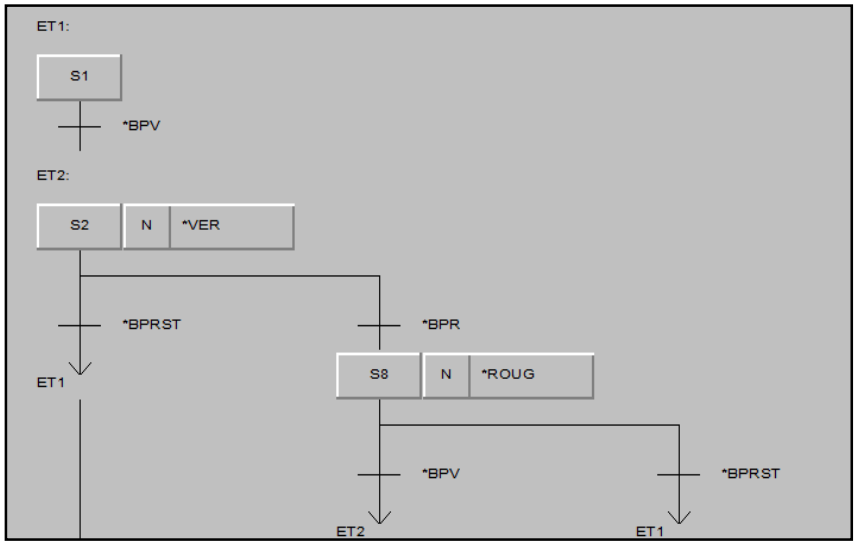


Figure III.17. Grafcet de la première commande des LEDS.

Grâce à notre programme, nous avons appris une astuce très importante dans le grafcet c'est la méthode de la séquence exclusives (divergence, convergence) et la reprise d'état (bouclage)

b) Partie 2 :

Dans cette partie on utilise le bouton poussoir vert pour allumer la lampe verte pendant 5secondes et après l'extinction de la lampe verte c'est l'allumage de la lampe orange pendant 4secondes et après l'extinction de la lampe orange c'est l'allumage de la lampe rouge.

Si on appuie sur le bouton poussoir rouge c'est l'extinction immédiate de la lampe verte ou orange et l'allumage de la lampe rouge.

- **Le grafcet**

Ce grafcet comporte 5 étapes S1, S2, S3, S5, S4, la première étape est vide, la deuxième étape S2 contient deux actions VER et ETVD qui est une étape vide utilisée pour la temporisation pendant 5secondes. la troisième étape S3 contient aussi deux actions ORANG et ETVD1 qui est utilisé pour la temporisation pendant 4 secondes et la quatrième étape S5 est une étape vide qui est utilisée pour faire le saut des étapes, la cinquième étape comporte une action ROUG, et il y a sept transition BPV, ETDV pour la fin du temporisation qui est en parallèle avec la transition BPR qui réalise la divergence pour le saut des étapes. La transition ETVD1 est en parallèle avec BPR en réalisant une séquence exclusive. On remarque l'utilisation d'un bouclage ET1 qui relie la cinquième étape avec la deuxième étape .Le grafcet ainsi est donné par la figure III.18.

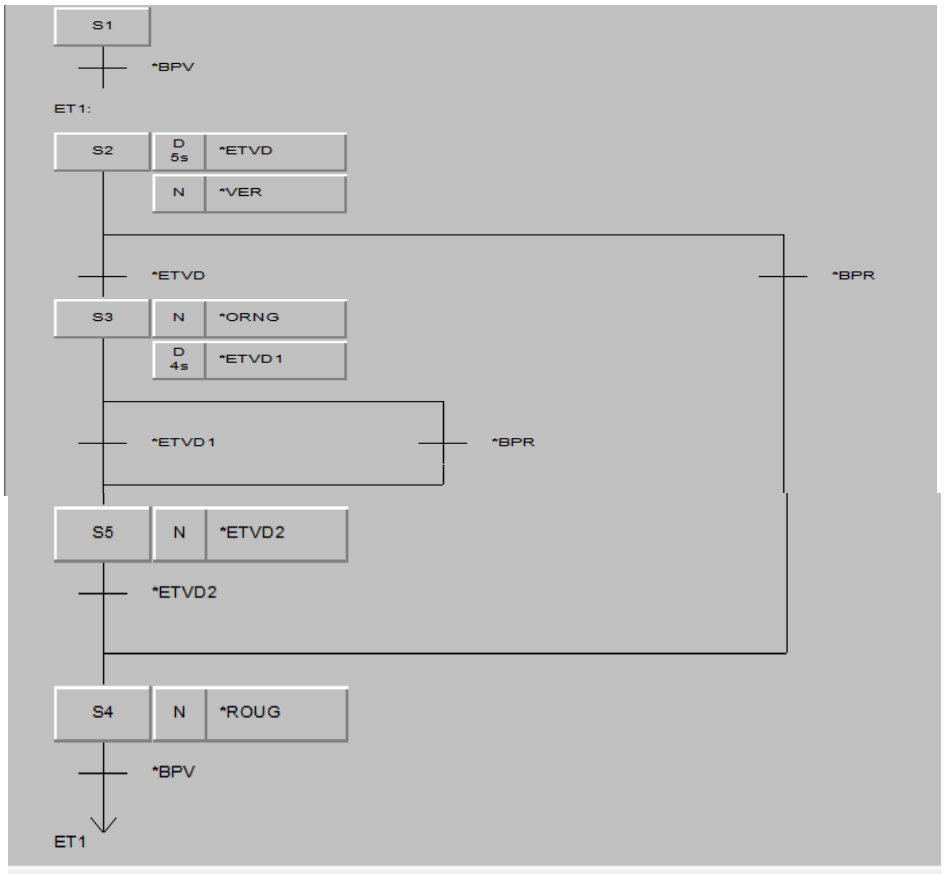


Figure III.18. Grafcet de la commande des lampes.

On remarque l'utilisation dans ce grafcet, la séquence exclusive, la reprise d'état, et la temporisation (temporisation des lampes),et le saut d'étape nous avons appris également l'importance de l'utilisation de l'étape vide.

c) Partie 3

Dans cette partie un appui sur le bouton vert permet de faire un clignotement de la lampe verte (allumage pendant une secondes puis extinction pendant une secondes).

- **Le grafcet**

Ce grafcet possède 3 étapes S1, S2, S3, la première est une étape vide pour le début de grafcet, la deuxième étape comporte deux actions VER et ETVD pour la temporisation pendant une seconde et une troisième étape ETVD1 pour la temporisation pendant une seconde. Le système comporte aussi trois transitions BPV, ETVD et ETVD1 pour la fin de la temporisation, comme il comporte aussi un bouclage ET1 entre la troisième et la deuxième étape, le grafcet correspondant est donné par la figure III.19.

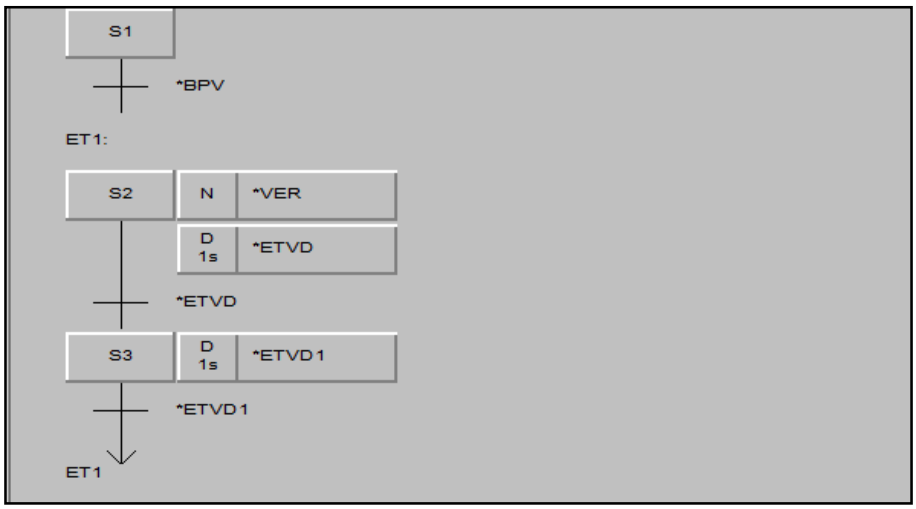


Figure III.19. Grafcet de clignotement de la lampe verte.

III.2.7. L'inspection (les capteurs de présences et des pièces défectueuses)

À côté du convoyeur il y'a un capteur de présence qui détecte la présence des pièces de tous types (métallique ou plastique) et au-dessus du convoyeur il y'a un autre capteur qui fait la détection des pièces défectueuses (la profondeur des trous est moins que la profondeur des trous des pièces valables).Dans notre projet on considère que la pièce plastique noir est une pièce défectueuse(figure III.20).



Figure III.20. La pièce défectueuse.

La figure III.21 illustre le positionnement du capteur de présence de pièces défectueuses et le capteur de présence de pièce. La figure III.22 donne une autre vue des détecteurs en question.

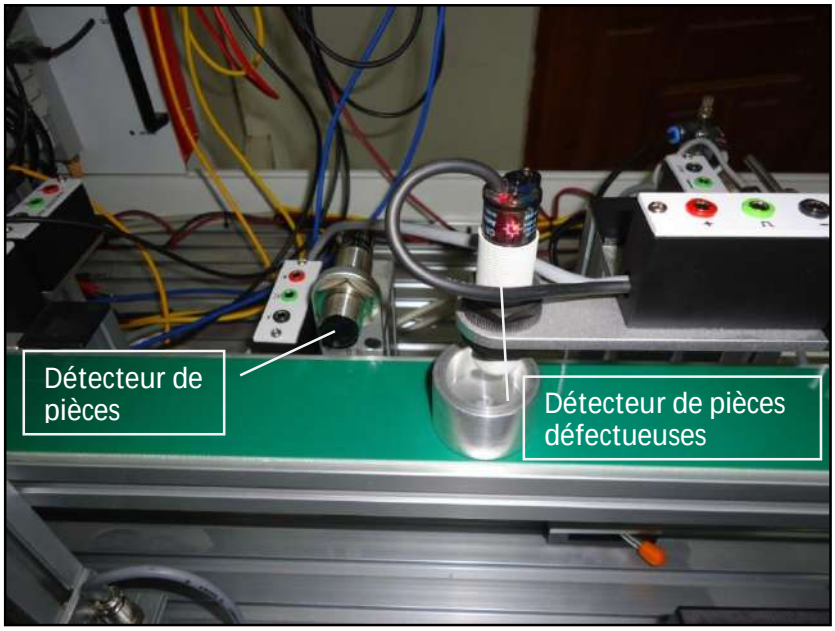


Figure III.21.Détecteurs de pièces défectueuses.

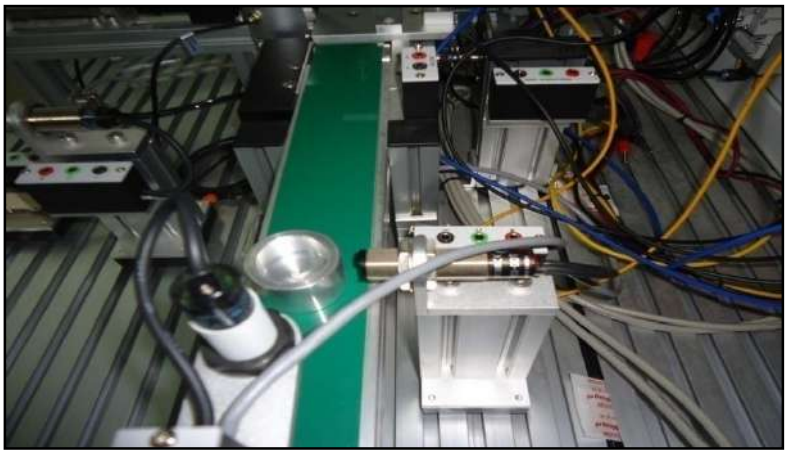


Figure III.22. Image du capteur de présence des pièces.

À partir des programmes réalisés jusqu'à ce niveau, on a pu avoir une idée détaillée sue les concepts de base très importants du grafcet ce qui permet de réaliser le grafcet final avec une certaine facilité.

III.3. programme finale

Dans ce programme on utilisera toutes les E/S du système abordé.

-le système de détection (le détecteur de présence des pièces dans le magasin)
-les boutons poussoirs (vert, rouge, blanc)
-le vérin à double action
-le vérin à simple action
-le vérin à simple action sans tige
-la perceuse
-le convoyeur
-le capteur de présence
-le capteur de détection de la pièce défectueuse
-le vérin marteau à simple action
-le système d'allumage des lampes
-l'encodeur (pour l'affichage de vitesse de convoyeur)

III.3.1. Cahier de charge

-à l'état initial :

La lampe verte s'allume quand le magasin des pièces contient au moins une pièce.

-à l'état de fonctionnement normal
-si il n'ya pas de pièce, après 12 secondes la lampes orange s'allume, après l'allumage de la lampe orange si il n'y a pas de pièce pendant 8 secondes la lampes rouge s'allume.
-avant le démarrage il faut que le magasin contienne au moins une pièceet la lampe verte est allumée.
-les lampes détecteurs d'état initial de tous les vérins est allumées (on peut le vérifier dans le panneau de configuration que les lampes LS1, LS3, LS5, LS7 sontallumées).

-l'appui sur le bouton poussoir vert permet d'exécuter les taches suivants :

1/Le tapis roulant démarre,

2/Le vérin à double actions se déplace en avant est pousse la pièce vers la perceuse,

3/Le vérin à simple action sans tige se déplace vers le bas et reste dans cet état,

4/La perceuse démarre et perce pendant 2 secondes,

5/Après le perçage le vérin sans tige revient en haut,

6/Le vérin à double action se déplace en arrière,

7/Le vérin à simple action pousse la pièce percer vers le tapis roulant.

Lorsque le vérin à simple action revient à l'état initial le cycle est répété avec les mêmes conditions.

En même temps, le convoyeur transporte la pièce, le capteur de présence détecte est allumé en rouge.

Si le capteur des pièces défectueuses ne détecte pas que la pièce est défectueuse alors la pièce continue son chemin vers la boite des pièces non défectueuses. Si une pièce défectueuse est détectée, juste 2.5après le marteau vérin à simple action sort afin d'extraire la pièce défectueuse vers la boite des pièces défectueuses.

Lorsqu'on appuie sur le bouton rouge le système est arrêté, après l'arrêt si on appuie sur le bouton vert le système va continuer son travail.

Si on appuie sur le bouton blanc le système s'arrête et il est remis à l'état initial (tous les vérins sont remis à l'état initial).

Si le magasin ne contient aucune pièces pendant 12 secondes la lampe verte s'éteint est la lampe orange s'allume, lorsque la lampe orange s'allume et il n'y a pas de pièce pendant 8 secondes la lampe orange s'éteint et la lampe rouge s'allume et le système s'arrête.

Si on appuie sur le bouton d'arrêt d'urgence le système fait un arrêt total immédiatement de même pour l'automate, alors il faut redémarrer le système et recharger le programme dans l'automate une nouvelle fois (parce que l'arrêt d'urgence bloque le système et l'automate en même temps, c'est un procédé efficace de sécurité pour notre usine).

La réalisation du câblage nécessaire des dispositifs et de l'automate est donnée par la figure III.23 suivante. La figure III.24 illustre l'état de l'automate au démarrage.

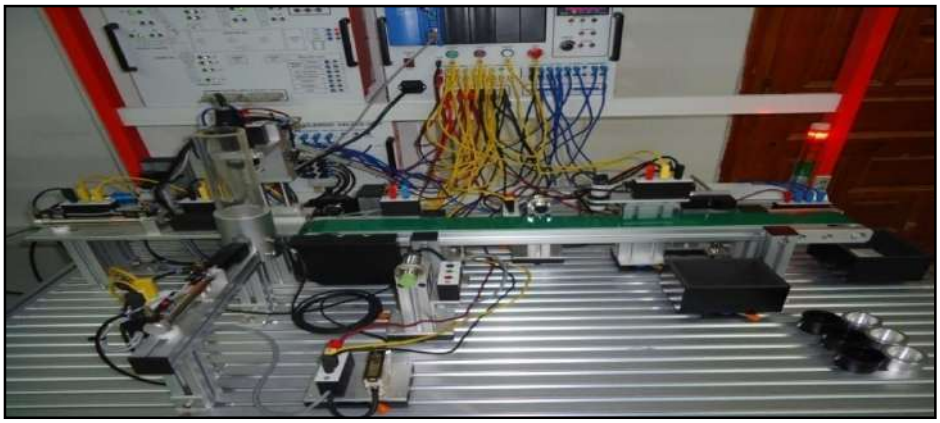


Figure III.23.Câblage final.



Figure III.24. Illustre l'état initial d'automate.

Après le câblage on va charger notre programme final vers l'automate à travers un câble de connexion entre (pc) et l'automate, après l'envoi du programme le système doit être remis à état initial.

III.3.2. Réalisation du programme final

Notre programme final est un long programme est composé de plusieurs sous programmes qui sont exécutés en parallèle. Le programme global se composé de trois programme grafcet et trois programme ladder.

Chaque tache de notre programme est bien déterminée pour commander une partie de notre usine :

- La première tâche : est destinée pour la partie fixe, ce programme contient l'arrangement des vérins et le perçage.
- La deuxième tâche: pour le tapis roulant.
- La troisième tâche: pour les détecteurs.
- La quatrième tâche: pour le système d'allumage des LEDS.
- La cinquième tâche: initialisation du système.
- La sixième tâche: l'arrêt d'urgence.

PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

III.3.2.1. Description du programme final

Les méthodes de programmation font appel aux séquences exclusives et la reprise d'étape, plusieurs séquence dans une étape, et les équations booliennes dans les transitions, comme on a fait une combinaison entre ladder et grafcet pour l'exécution de plusieurs programmes en parallèle.

III.3.2.2. Premier programme (la partie fixe)

Le premier programme est destiné pour le contrôle de la partie fixe (les vérins 1, 2 ,3 et la perceuse), il est considéré comme l'étape initiale de notre programme, c'est un programme grafcet qui contient dix étapes différentes, chaque étapes sert à commander une tache bien précise.

Parfois on utilise des programmes ladder pour saut, transition, temporisation ou mémoire interne.

La première étape est une étape initiale qui est généralement vide pour initier l'automate, la première transition contient les conditions de démarrage de la partie fixe (verin1 entrant), la détection des pièces dans la magasin (contient une seule pièce au minimum) et une négation d'une mémoire interne qui se trouve dans le cinquième programme, c'est la négation de la remise à l'état initiale, c'est la gestion de tous les programmes entre eux, et lorsqu'on appuie sur le bouton vert et avec ses condition on va passer à la seconde étape c'est le déplacement du vérin 1 vers l'avant et pousser la pièce qui est dans la magasin.

- Quand le vérin 1 sort, il reste en état de sortie.
- Si on appuie sur le bouton blanc, le vérin est remis à zéros.
- Quand le vérin1 est à l'état sortant, il reste dans cet état pendant 1 seconde, c'est le temps de fixation de la pièce.

Après l'écoulement du temps de fixation, le vérin 2 (celui de la perceuse) descend, la détection de la position bas du vérin 2 est une transition à l'étape prochaine, on a deux actions qui sont exécutées en même temps. Le deuxième vérin reste en bas et la perceuse tourne pendant deux secondes.

-le vérin 1 est remis à l'état initial.

-le vérin 3 sort pour mettre la pièce sur le tapis roulant.

-l'appui sur le bouton blanc à n'importe quelle étape permet de mettre le système à l'état initial.

-pour refaire la même chose avec une autre pièce, on doit retourner à l'étape 2.

Les adresses utilisées sont détaillées par le tableau III.8, en remarque l'utilisation de dix entrées BR bouton poussoir rouge, BV bouton poussoir vert, DET c'est le capteur de détection des pièces dans le magasin, LS1 le capteur d'état initial du vérin 1, LS2 capteur d'état marche du vérin 1, LS3 capteur d'état initial du vérin 2, LS4 capteur d'état marche du vérin 2, LS5 capteur d'état initial du vérin 3, LS6 capteur d'état marche du vérin 3,RST le

bouton blanc reset, et contient aussi six sorties ACT 1 la translation du vérin 2, AR marche en arrière du vérin 1, AV marche en avant du vérin 1, FRG c'est le perçage avec la perceuse, TAP marche du moteur de convoyeur, ainsi il contient six étape vides ETVD, ETVD1, ETVD2, ETVD3, ETVD4, ETVD5, et une mémoire interne M2.

Tableau III.8. Adresses des variables du premier programme.

	Variable Na	Data Type	Memory All	Initial Value	Variable Ki	Used	Comments
1	ACT2	BOOL	%QX0.1.7		VAR		vérin2
2	AR	BOOL	%QX0.1.1		VAR		vérin1 arrié
3	AV	BOOL	%QX0.1.0		VAR		vérin1 avan
4	BR	BOOL	%IX0.0.1		VAR		B.rouge
5	BV	BOOL	%IX0.0.8		VAR		B.vert
6	DET	BOOL	%IX0.0.2		VAR		détection.P
7	ETVD	BOOL	<Auto>		VAR		E.vide
8	ETVD1	BOOL	<Auto>		VAR		E.vide1
9	ETVD2	BOOL	<Auto>		VAR		E.vide2
10	ETVD3	BOOL	<Auto>		VAR		E.vide3
11	ETVD4	BOOL	<Auto>		VAR		E.vide4
12	ETVD5	BOOL	<Auto>		VAR		E.vide5
13	FRG	BOOL	%QX0.1.3		VAR		forage.P
14	GOTO_S1	BOOL	<Auto>		<SFC Go T		
15	LS1	BOOL	%IX0.0.9		VAR		cap.vérin1
16	LS2	BOOL	%IX0.0.10		VAR		cap.vérin1
17	LS3	BOOL	%IX0.0.11		VAR		cap.vérin2
18	LS4	BOOL	%IX0.0.12		VAR		cap.vérin2
19	LS5	BOOL	%IX0.0.13		VAR		cap.vérin3
20	LS6	BOOL	%IX0.0.14		VAR		cap.vérin3
21	M2	BOOL	<Auto>		VAR		mém.intern
22	RST	BOOL	%IX0.0.4		VAR		reset
23	TAP	BOOL	%QX0.1.6		VAR		tapis.roula
24	TRANS	BOOL	<Auto>		<SFC trans		

- **Le grafcet**

Ce grafcet contient douze étapes, la première étape S1 est vide, la deuxième étape S2 possède une action AV, la troisième étape S3 est une étape vide utilisée pour la temporisation pendant une seconde, la quatrième étape possède une seule action ACT1, la cinquième étape possède deux actions ACT 1, FRG, ACT est répété pour laisser le vérin 2 en bas et une étape vide pour la temporisation pendant deux secondes, la sixième étape contient une seule action AR, la septième a une seule action ACT 2, et les cinq étapes qui reste S8, S9, S10, S11, S12 sont des étapes vides utilisées pour faire la divergence et la convergence, et le saut entre les étapes. Le grafcet possède dix-huit transitions, la première transition TR1 comporte quatre entrées LS1, LS5, DET, BV, la transition LS2 est en parallèle avec la BR, ETVD est utilisée pour la fin de la temporisation est en parallèle avec la BR, LS4 est en parallèle avec la BR, ETVD indique la fin de la temporisation est en parallèle avec la BR.LS1 est en parallèle avec BR, LS6 est en parallèle avec la BR. LS5, et ETVD1, ETVD2, ETVD3, ETVD4 sont des transitions pour la fin des étapes vides, toutes ces étapes qui sont en parallèles sont mises en séquence exclusive (divergence et convergence).On remarque l'utilisation de sept boucles (reprise d'état). Le grafcet est donné par la figure III.25.

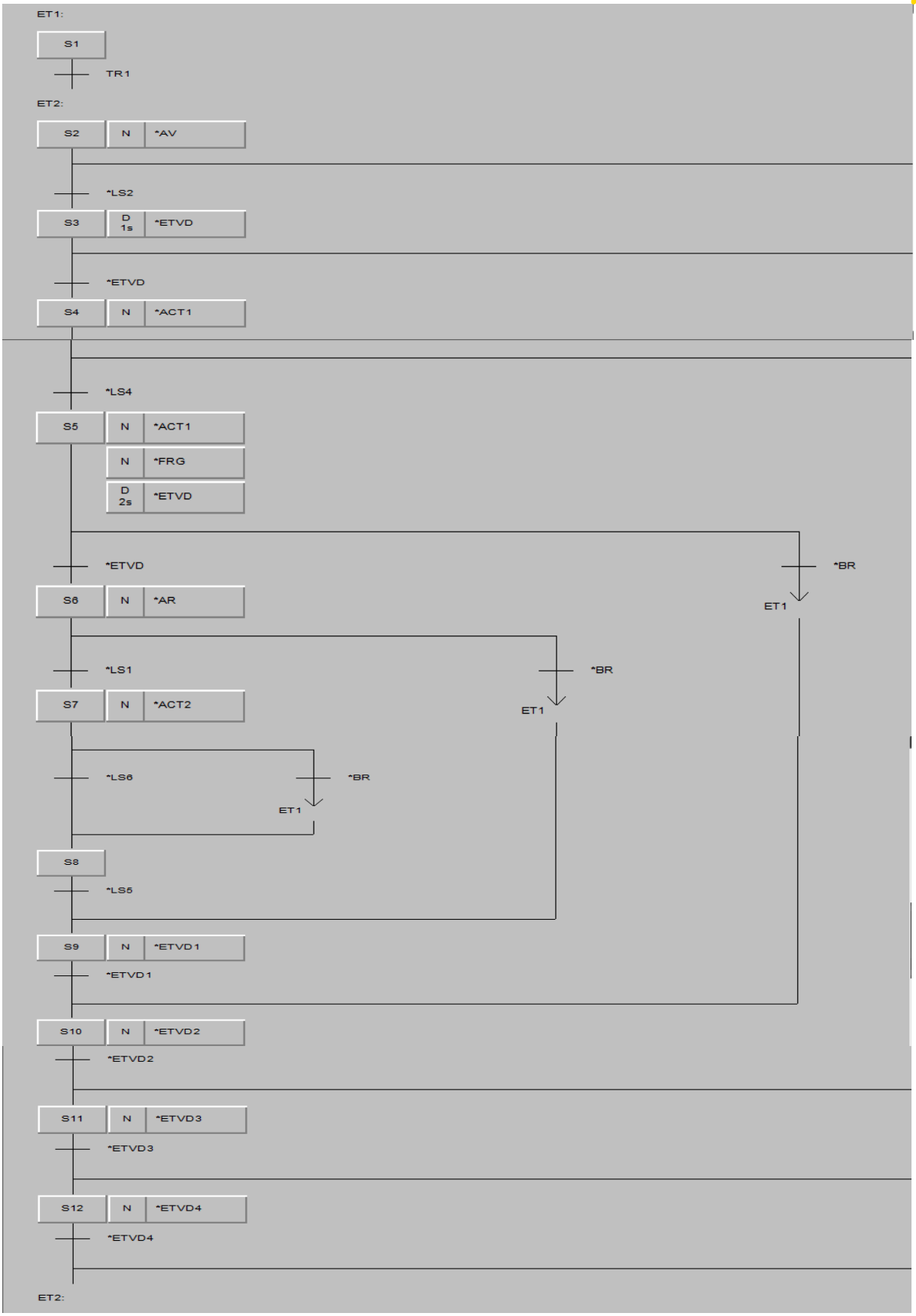


Figure III.25.Grafcet premier programme

III.3.2.3. Le deuxième programme

C'est le grafcet correspondant au contrôle du tapis roulant.

Dans ce grafcet, on utilise 2 étapes et une transition représentée par une équation booléenne.

-en appuyant sur le bouton vert, le tapis roulant se met en marche en parallèle avec la première tâche.

-le démarrage du tapis roulant est également conditionné par :

1/vérin 1 rentrant (LS1=1)

2/vérin 3 rentrant (LS5=1)

3/présence de pièce dans le magasin,

Les adresses du second programme sont données par le tableau III.9, Pour le tableau des adresses on remarque que ce programme possède cinq entrées; BR bouton poussoir rouge, BV bouton poussoir vert, DET c'est le capteur de détection des pièces dans le magasin, LS1 le capteur d'état initial du vérin 1, LS5 capteur d'état initial du vérin 3, et il possède une sortie TAP la marche du moteur du convoyeur.

Tableau III.9. Adresses des variables du deuxième programme.

	Variable Na	Data Type	Memory All	Initial Value	Variable Ki	Used	Comments
1	BR	BOOL	%IX0.0.1		VAR		bouton rou
2	BV	BOOL	%IX0.0.8		VAR		bouton vert
3	DET	BOOL	%IX0.0.2		VAR		detection
4	GOTO_S1	BOOL	<Auto>		<SFC Go T		
5	LS1	BOOL	%IX0.0.9		VAR		Cap.vérin1
6	LS5	BOOL	%IX0.0.13		VAR		Cap.vérin3
7	TAP	BOOL	%QX0.1.6		VAR		tapi.roulant
8	TRANS	BOOL	<Auto>		<SFC trans		

- **Le Grafcet**

Ce grafcet comporte deux étapes, la première étape est vide pour commencer l'exécution dans le grafcet, et la deuxième étape TAP, et il possède deux transitions TR1 qui contient quatre entrées BV, LS1, LS5, TAP, et la deuxième transition BR, le grafcet est indiqué par la figure III.26.

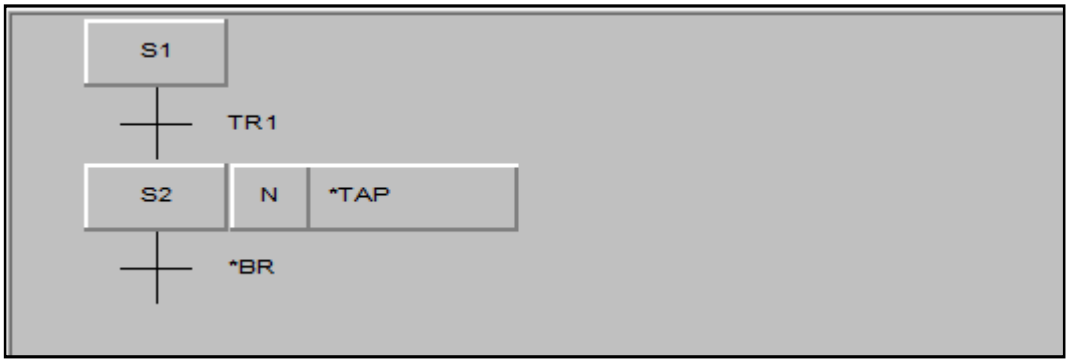


Figure III.26.Grafcet du deuxième programme.

TR1 représente une équation boolienne qui donne par la figure III.27



Figure III.27.Équation boolienne TR1 sous forme ladder

III.3.2.4. Troisième programme

Il est utilisé pour le tri des pièces.

L'idée est la détection de pièces par CAP_P, une temporisation commence, si le capteur des pièces défectueuses ne s'active pas avant la fin de temporisation de 2.5 secondes, la pièce est laissée en déplacement jusqu'à atteindre la boite des pièces non défectueuse (pièce acceptable).

Par contre si le capteur des pièces défectueuses est activé après une temporisation de 2.5 secondes, le vérin 4 sort pour pousser la pièce vers la boite des pièces défectueuses.

PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

Le temps de 2.5 secondes est le temps nécessaire que met la pièce en se déplaçant sur le tapis roulant du capteur de la présence des pièces au capteur des pièces non défectueuses.

Le temps que met la pièce entre le détecteur des pièces défectueuses et le vérin marteau est au environ de 100 millisecondes, c'est le monument qu'il faut pour actionner le vérin.

Le tableau des adresses est donné par le tableau III.10.

À partir de ce tableau en remarque que ce programme contient trois entrées CAP_D c'est le capteur de détection les pièces défectueuses, CAP_P c'est le capteur de détection de présence de pièces sur le tapis roulant, LS7 le capteur d'état initial du vérin 4, comme il comporte une seul sortie ACT 3 c'est l'action du vérin 4, ainsi il possède deux étapes vides pour la temporisation TEMPO, TEMPO 2.

Tableau III.10. Adresses des variables du troisième programme.

	Variable Na	Data Type	Memory All	Initial Value	Variable Ki	Used	Comments
1	ACT3	BOOL	%QX0.1.4		VAR		vérin4
2	CAP_D	BOOL	%IX0.0.15		VAR		C.piéce.def
3	CAP_P	BOOL	%IX0.0.3		VAR		C.présence
4	ETVD0	BOOL	<Auto>		VAR		E.vide
5	GOTO_S1	BOOL	<Auto>		<SFC Go T		
6	LS7	BOOL	%IX0.0.0		VAR		Cap.vérin4
7	TEMPO	BOOL	<Auto>		VAR		temporisat
8	TEMPO2	BOOL	<Auto>		VAR		tempo2
9	TRANS	BOOL	<Auto>		<SFC trans		

- **Le Grafcet**

Ce grafcet possède quatre étapes la première S1 est vide, deux étapes vides S2, S4 pour faire la temporisation, TEMPO pour une valeur de 2.5 secondes et TEMPO 2 pour une valeur de 100 millisecondes et l'étape S3 qui contient une seule action ACT 3, et comporte aussi cinq transitions CAP_P, TEMPO et LS7 qui est en parallèle avec la transition CAP_D (séquence exclusive, divergence et convergence) et la dernière transition TEMPO 2.Le grafcet est indiqué par la figure III.28.

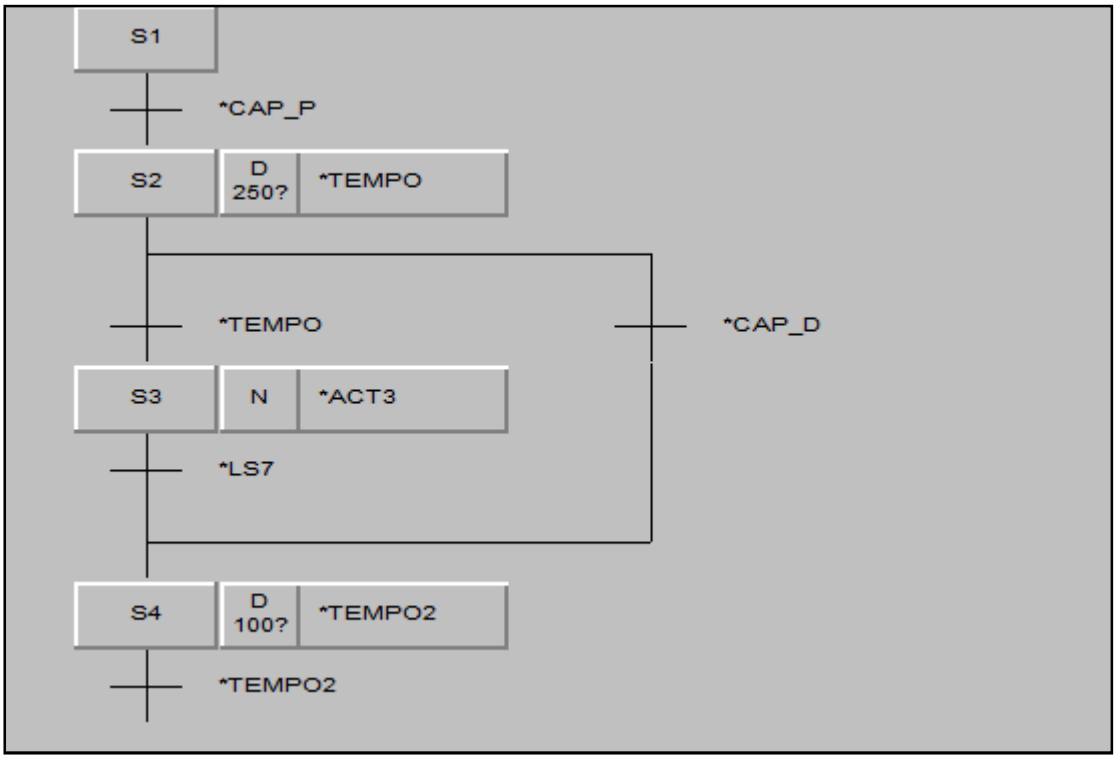


Figure III.28. Grafcet du troisième programme.

III.3.2.5. Quatrième programme

Ce programme est considéré comme un grafcet pour le contrôle des lampes (vert, orange, rouge).

Dans notre travail on considère que la lampe verte indique l'état de marche, l'orange c'est l'état de prudence, le rouge c'est l'état d'arrêt.

On a fait ce programme ladder pour apprendre la programmation avec le langage ladder et apprendre comment faire la combinaison entre le grafcet et le ladder, dans ce programme on a utilisé des caractéristiques très importantes dans le ladder comme :

-la temporisation, les mémoires internes, le set et le reset des sorties.

Si on a une détection de pièce alors la lampe verte est allumée.

S'il n'y a pas aucune pièce pendant 12 secondes la lampe verte s'éteint et la lampe orange s'allume.

Si après l'allumage de lampe orange, il n'y a pas de pièce pendant 8 secondes, la lampe rouge s'allume et la lampe orange s'éteint.

Si au début du fonctionnement la lampe orange s'allume à cause de manque des pièces, cette lampe s'éteint de la lampe verte s'allume.

Les adresses utilisées sont données par le tableau III.11.

PDF-XChange Click to buy NOW! www.tracker-software.com

À partir de ce tableau on remarque que ce programme contient une seul entrée DET c'est le capteur de détection des pièces dans le magasin, et contient Cinq sorties AV l'action du vérin 1 en avant, ORANG la lampe orange, ROUG la lampe rouge, VER la lampe verte, TAP l'action du moteur de tapis roulant, ainsi il comporte 3 temporisateurs INST0, INST1, INST2, et trois valeurs de temps T1 pendant 5 secondes à donner pour INST0, T2 pendant 20 secondes à donner pour INST1, T3 pendant 12 secondes à donner pour INST2, comme il contient aussi une mémoire interne M0.

Tableau III.11. Adresses des variables du quatrième programme.

	Variable Na	Data Type	Memory All	Initial Value	Variable Ki	Used	Comments
1	AV	BOOL	%QX0.1.0		VAR		avant.V2
2	DET	BOOL	%IX0.0.2		VAR		detection.P
3	INST0	FB Instanc	<Auto>		VAR		
4	INST1	FB Instanc	<Auto>		VAR		
5	INST2	FB Instanc	<Auto>		VAR		
6	M0	BOOL	<Auto>		VAR		mém.intern
7	ORNG	BOOL	%QX0.1.9		VAR		lampe.oran
8	ROUG	BOOL	%QX0.1.10		VAR		lampe.roug
9	T1	TIME	<Auto>	t#5s	VAR		durée
10	T2	TIME	<Auto>	t#20s	VAR		durée
11	T3	TIME	<Auto>	t#12s	VAR		durée
12	TAP	BOOL	%QX0.1.6		VAR		tapis.roula
13	VER	BOOL	%QX0.1.8		VAR		lampe.verte

- **Le programme**

Ce programme possède trois temporisateurs avec des valeurs de temporisation différents INST0 avec la valeur de temporisation (T1) pendent 8 secondes, et INST1 avec valeur de temporisation 20 secondes (T2), INST2 avec valeur de temporisation 12 secondes (T3), et il possède aussi des sortie SET et RESET. Il comporte aussi une négation d'entrée DET, l'utilisation de la mémoire interne M0, et le grafcet est indiqué par la figure III.29.

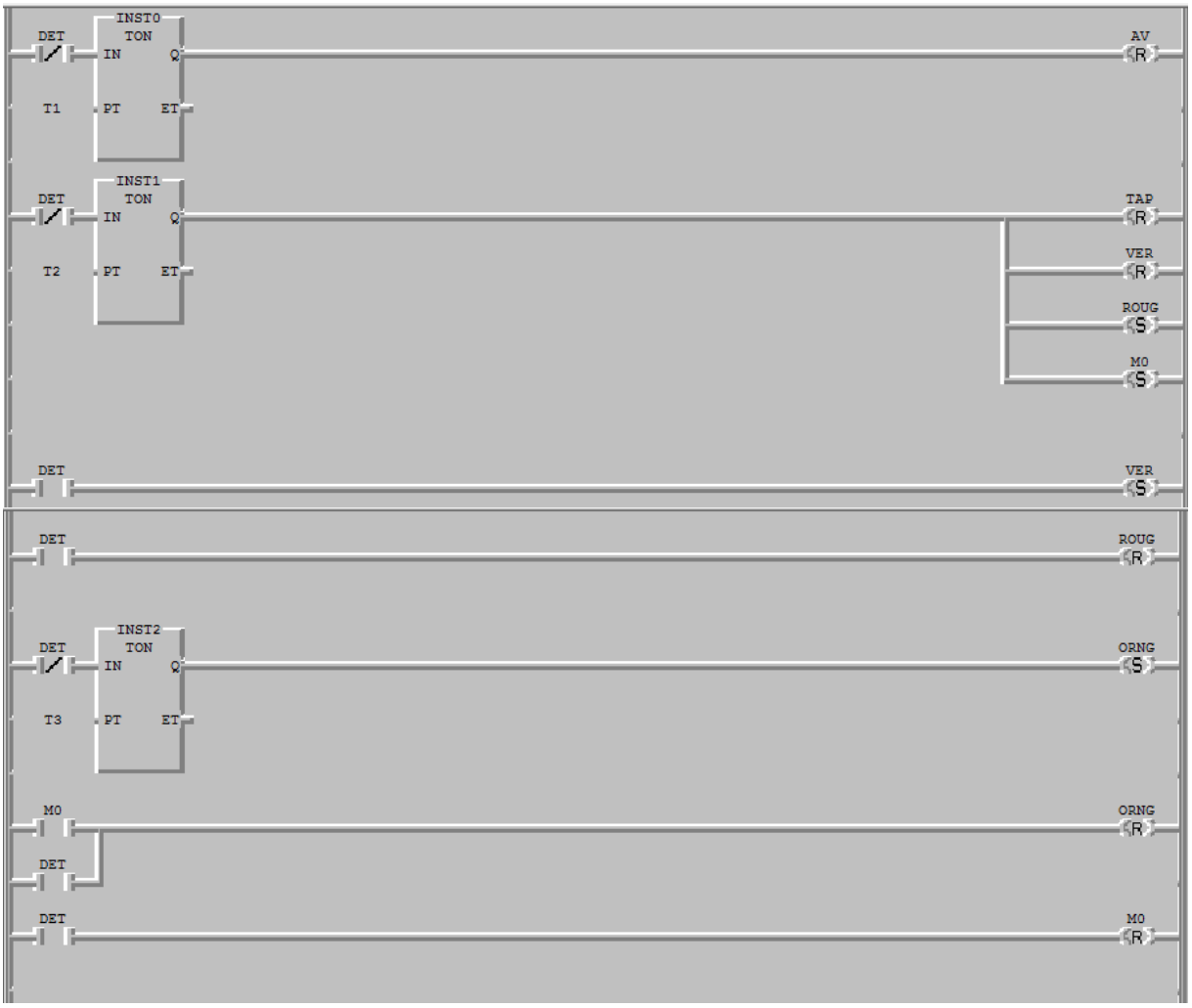


Figure III.29. Grafcet du quatrième programme.

III.3.2.6. Le cinquième programme

On utilise ce programme pour la protection et la sécurité, il est réalisé en utilisant le langage ladder et on utilise les (set et reset) qui sont des mémoires internes. Le but est de tout mettre en ordre en cas d'un mauvais fonctionnement. L'appui sur le bouton reset (bouton blanc) c'est la remise à l'état initial de tous les vérins.

À l'état initial les vérins 1, 2, 3,4 sont rentrés, la perceuse est à l'arrêt ainsi que le tapis roulant, sans arrêter l'automate.

Le tableau III.12 donne des adresses correspondantes, on remarque que ce programme comporte deux entrées BV c'est le bouton vert et RST c'est le bouton blanc de reset, et contient aussi six sorties ACT1 c'est l'action du vérin 2, ACT2 c'est l'action du vérin 3, ACT3 c'est l'action du vérin 4, AR c'est l'action du vérin 1 en arrière, FRG c'est le perçage des pièces et TAP l'action du moteur du tapis roulant.

Tableau III.12.Adresses des variables du cinquième programme.

	Variable N	Data Type	Memory All	Initial Value	Variable Ki	Used	Comments
1	ACT1	BOOL	%QX0.1.2		VAR		vérin2
2	ACT2	BOOL	%QX0.1.7		VAR		vérin3
3	ACT3	BOOL	%QX0.1.4		VAR		vérin4
4	AR	BOOL	%QX0.1.1		VAR		arriére
5	BV	BOOL	%IX0.0.8		VAR		B.vert
6	FRG	BOOL	%QX0.1.3		VAR		forage.P
7	M3	BOOL	<Auto>		VAR		mém.intern
8	RST	BOOL	%IX0.0.4		VAR		reset
9	TAP	BOOL	%QX0.1.6		VAR		tapis roula

- **Le programme**

  La figure III.30 donne le diagramme ladder correspondant.

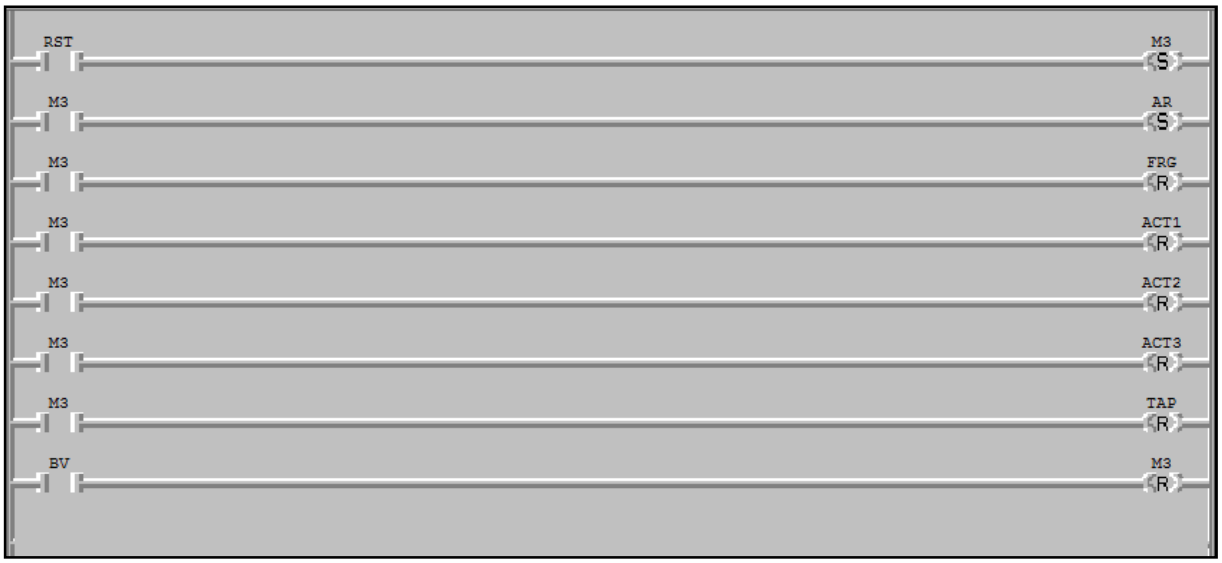


Figure III.30. Le cinquième programme.

III.3.2.7. Le sixième programme

Ce programme de sécurité est activé en cas d'incident ou accident afin de procéder à l'arrêt immédiat du système et même l'arrêt d'automate. Le programme ladder est donné par la figure III.31.

- **Le programme**

  Ce programme ladder est réalisé avec la fonction ESTOP qui correspondant à l'arrêt immédiat du système et l'automate.

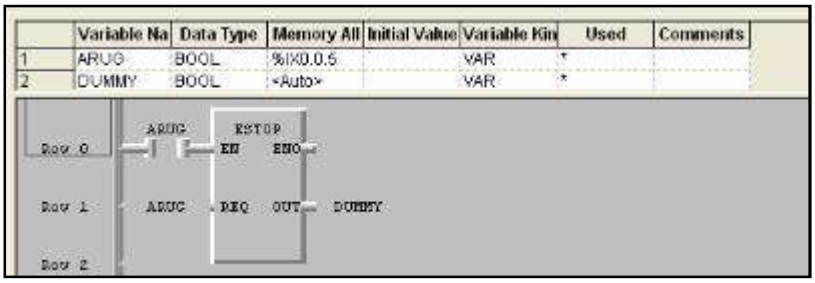


Figure III.31. Le sixième programme.

Ce programme est simple et il est basé sur l'utilisation de la commande ESTOP (Emergency Stop).

III.4. Conclusion

Dans ce chapitre le contrôle global de l'usine a été abordé. Ce dernier est réalisé en utilisant six programmes qui gèrent le fonctionnement global. Plusieurs aspects essentiels ont été abordés.

-décomposition du programme général en plusieurs sous programmes.

- le grafcet et le ladder en même temps

-gestion des systèmes, indication, prévention et sécurité.

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

Conclusion générale

Le but de ce travail consiste principalement à contrôler d'une mini-usine prototype par un automate programmable industriel, plus précisément on doit implémenter un programme général de GRAFCET dans un automate ou on utiliser des procédures de programmation afin d'obtenir la mise en marche selon un certain cahier des charges.

Tout d'abord la mini-usine a fait l'objet d'une étude minutieuse point de vue contrôle, tout en insistant sur les détecteurs et les capteurs ainsi que les actions qui peuvent être soit un moteur, un vérin ou une LED d'indication. On a insisté sur la connexion de tous ces dispositifs à l'API afin d'en réaliser le programme en grafcet et/ou ladder en utilisant le logiciel GMWIN.

Les fonctions de base nécessaire de l'automatisme est du langage GRAFCET et LADDER ont été d'abord maitrisées ensuite, on a réaliser un fonctionnement logique de la mini-usine. Cette réalisation a été réellement implémentée par programmation et bonne connexion. Parfois st surtout pour les sous-systèmes complexes on a été amené à faire de la simulation, ce que permet de faire GMWIN, avant de passer au système réel afin d'éviter d'endommager le système en cas d'une mauvaise programmation.

Dans ce travail nous avons appris beaucoup de choses, à savoir une bonne idée sur l'industrie et l'automatique, les différents concepts sur le fonctionnement des différents dispositifs, et ce qui intéresse le raisonnement de l'automatisation de la mini-usine, comme nous avons appris la programmation avec le GMWIN et l'utilisation des différentes fonctions du logiciel et comment implémenter et simuler.

Pour arriver au fonctionnement correct et global de la mini-usine, on s'est heurté à beaucoup de problèmes relatifs surtout au fonctionnement des vérins et tapis roulant qu'il fallait prendre en compte dans le grafcet de commande sinon c'est le dysfonctionnement de la mini-usine.

D'après les essais préliminaires de notre travail, on propose de continuer la chaine de fabrication de la mini-usine par un sous-système d'emballage où l'on utilisera des bras de robots et il y aura des choses très intéressantes à apprendre.

PDF-XChange
Click to buy NOW!
www.tracker-software.com

Bibliographie

[1] Sangdaewon, Jungwon-GU, FACTORY AUTOMATION TRAINER, User ‘s Manual, 2004 .

[2] Vérins, Distributeurs et accessoires, http://www.zpag.net/Tecnologies_Indisturielles/verin.htm.

[3] Les verins sans tige, http://ns7.freeheberg.com/~const59/CPO/cours/automatisme/vérin_sans_tige.pdf.

[4] Capteur à fibres optiques, opsens,www.opsens.com/old/pdf/IMP0002%20WLPI%20FR%20REV2.3.pdf

[5] Bandes Transporteuses, MONTECH, 11/2008, http://www.montech.com/docs/BA/Conveyors/GTB_BA-100079_FRA.pdf

[6] Convoyeur industriel , Activis, Convoyeur industriel Manukit, Tecnitude, http://www.tecnitude.com/dn_manukit/

[7] Capteur optique, https://optique-ingenieur.org/fr/cours/OPI_FR_M05_C05/co:contenu-03.html.

[8] Automates Programmables Twido, www.ac-grenoble.fr/ ecole.entreprise/.../TWIDO_meo_logiciel.pdf

[9] L'automate programmable, 31/10/1998, djelectro71.e-monsite.com/medias/files/l-automate.pdf

[10] Automates Programmables Industriels L.Bergougnoux, API, 2004-2005, iusti.polytech.univ-mrs.fr/~bergougnoux/publiperso/coursAPI.pdf