

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE MOULOU D MAMMERI TIZI OUZOU

*FACULTÉ DE GENIE ELECTRIQUE ET
INFORMATIQUE*

DEPARTEMENT D'ELECTRONIQUE



MEMOIRE

De fin d'étude
En vue d'obtention du diplôme
D'ingénieur d'état en électronique
Option contrôle

Thème

**Rénovation du système de commande de sècheurs de
gaz V-121A/B de la station ALRAR**

Réalisé par :

- ❖ Mr BIR LOUNES
- ❖ Mr KHELIFI MAKHLOUF

Proposé et dirigé par :

- Mr N.KABOUHE
- Mme Z.AMIROU

Promotion 2010

Remerciements

C'est pour nous autant un plaisir qu'un devoir d'exprimer notre gratitude à tous ceux qui nous ont accordé leurs confiances de nous intégrer dans la famille SONATRACH (complexe de traitement de gaz naturel ALRAR).

Ainsi qu'à toutes les personnes qui nous ont aidés par leurs explications, leurs conseils ou par leurs encouragements.

Nos vifs remerciements vont tout particulièrement à tous les cadres, les agents et tout le personnel des divisions, maintenance et exploitation qui n'ont ménagé aucun effort afin qu'on puisse découvrir l'industrie et établir ce travail.

A madame AMIROU. Z maitre assistante chargé de cour à l'UMMTO.
Enseignante à la faculté de génie électrique et informatique

Nous la remercions d'avoir accepté d'être notre promotrice et pour son dévouement, sa gentillesse et sa spontanéité.

Nous remercions toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Sommaire

❖ Introduction générale	1
Chapitre I : Etude préliminaire	
A. Présentation de la région du Stah.....	2
1. Situation géographique de la direction régionale de Stah.....	2
2. Les champs de la région.....	3
2.1. Le champ de Stah.....	3
2.2. Le champ de Mereksen.....	3
2.3. Le champ d'Alrar.....	3
3. Climat.....	3
4. Le complexe du traitement.....	4
4.1. Fiche technique.....	4
4.2. Zone de stockage.....	4
4.2.1. Pour le condensat.....	4
4.2.2. Pour le GPL.....	4
5. Organisation de la direction régionale de Stah.....	5
6. Organisation de division maintenance.....	6
B. Description de procédé.....	7
1. Introduction.....	7
2. Procédé de traitement	7
2.1. La séparation de l'entrée.....	7
2.2. Circuit de gaz.....	7
2.3. Circuit de liquide.....	7
2.4. Déséthaniseur V-161.....	8

2.5. La colonne de stabilisation du condensat	8
3. Commande des sécheurs.....	8
3.1. Introduction.....	8
3.2. Description de sécheur.....	8
3.3. Description du fonctionnement des sécheurs.....	9
4. Cycle de fonctionnement.....	11
4.1. Adsorption.....	11
4.2. Régénération	11
4.2.1. En service (on Stream).....	11
4.2.2. Chauffage.....	13
4.2.3. Régénération.....	14
4.2.4. Refroidissement.....	15
4.2.5. Position au repos (Stand by).....	16
5. Commande relative au sécheur du gaz d'alimentation.....	17
5.1. Généralités.....	17
5.2. Interface exécutée par l'opérateur	17
5.3. Interrupteurs manuelles.....	17
5.3.1. Mise hors service (disable).....	17
5.3.2. Ré enclenchement (reset).....	17
5.3.3. Etape (Step).....	17
5.3.4. Forcement de l'étape (force step).....	17
5.3.5. Sélection d'affichage (display select).....	18
5.4. Les alarmes.....	18
5.4.1. Sortie hors service (Out put disable).....	18

5.4.2. Position d'une vanne non valide	18
5.4.3. Dépassement du durée d'étape.....	18
5.5. Condition de perturbation particulière.....	18
5.5.1. Niveau de liquide élevé dans le ballon V-102.....	18
5.5.2. Niveau de liquide élevé dans le ballon V-122.....	18
6. Automate programmable modicon.....	19
6.1. Introduction.....	19
6.2. Constitution de l'automate programmable (schéma)	19
6.2.1. Unité centrale.....	20
6.2.2. Alimentation.....	20
6.2.3. La console de programmation.....	20

Chapitre II : Etude du système existant

Introduction.....	24
1. Classification des signaux.....	24
1.1. Signal analogique.....	24
1.2. Signal numirique.....	25
2. Les capteurs de mesure.....	25
2.1. Introduction.....	25
2.2. Définition.....	26
3. Mesure et capteurs de pression.....	27
3.1. Définition.....	27
3.2. Capteurs de pression.....	28
3.3. Les pressostats.....	28

4. Mesure et capteurs de température.....	30
4.1. Définition de thermocouple.....	31
4.2. Différents types de thermocouple.....	32
5. Mesure et capteurs de niveau.....	33
5.1. Pressostat à variation de pression.....	33
5.2. Pressostat à variation de pression et présence de vapeurs condensable (liquide tompo).....	34
6. Mesure et capteurs d'humidité.....	34
6.1. Définition.....	34
6.2. La sonde à l'oxyde d'aluminium.....	34
7. Le fin de course.....	35
8. Les vannes tout ou rien(TOR).....	37
8.1. Définition.....	37
8.2. Utilisation des vannes TOR.....	38
8.3. Fonction de l'électrovanne.....	38
8.4. Description de l'électrovanne.....	38
8.4.1. Fonctionnement.....	39
8.4.2. Différents types d'électrovannes.....	39
9. Programmation.....	41
9.1. Programmation des vannes pneumatiques... ..	41
9.2. Exemple de programmation.....	41
9.3. Programmation des alarmes.....	39
9.3.1. Alarme UA-150.....	44
9.3.2. Alarme UA-151.....	44
9.3.3. Alarme UA-152.....	45

9.4. Programmation de TIC-107.....	45
10. Conclusion.....	46

CHAPITRE III : Automatisation du système

1. Introduction.....	47
2. Définition.....	47
3. Architecture d'un API.....	47
3.1. Le module d'alimentation(PS).....	48
3.2. L'unité centrale(CPU).....	48
3.3. Le module entrée/sortie (SM).....	48
3.4. Le module de fonction(FM).....	48
3.5. Le module de communication (CM).....	49
3.5.1. La console.....	49
3.5.2. Les boitiers de tests.....	49
3.6. Les auxiliaires.....	49
4. Le système automatisé.....	50
4.1. Partie opérative (PO).....	50
4.2. Partie commande (PC).....	50
4.3. Parie contrôle.....	50
5. Les critères du choix d'un API.....	51
5.1. Critères technologiques.....	51
5.2. Critères économiques.....	52
6. L'automate programmable S7-400H.....	52
6.1. Unité centrale.....	53

6.1.1. Processeur.....	53
6.1.2. Les mémoires.....	53
6.2. Châssis pour S7-400H.....	55
6.3. Alimentation.....	55
6.4. Modules de synchronisation.....	56
6.5. Le module entrées/sorties	56
6.5.1. Entrées/sorties tout ou rien (TOR).....	56
6.5.2. Entrées/sorties analogique.....	56
6.5.3. Les modules des sorties statique.....	56
6.5.4. Les module à relais électromagnétique.....	57
6.5.5. Entrées/sorties déportées.....	57
6.6. Définition des entées/sorties du système.....	57
6.7. Protection d'un automate.....	60
7. Modélisation par GRAFCET.....	61
7.1. Définition.....	61
7.2. Eléments du GRAFCET.....	62
8. Langage de programmation step7.....	63
8.1. 8.1. Blocs d'organisation (OB).....	63
8.2. Fonctions et blocs fonctionnels.....	66
8.3. Bloc de données.....	66
8.4. Programmation symbolique.....	66
8.4.1. Adresse absolue.....	67
8.4.2. L'adressage des modules analogique.....	67
9. Structure d'une instruction.....	67

9.1. Les modes de programmation.....	68
9.1.1. Le schéma à contacts (CON).....	68
9.1.2. Programme LIST.....	68
9.1.3. Le logigramme (LOG).....	69
9.2. Mise en œuvre de S7-400 H.....	69
9.3. Simulation du programme.....	69
10. Conclusion.....	71
❖ Conclusion générale.....	72



Introduction générale

introduction générale

Le milieu industriel connaît actuellement une grande vivacité des systèmes de production, une vivacité qui a été imposée par les exigences économiques, professionnelles et de flexibilité des systèmes. L'impossibilité de réaliser et de coordonner manuellement certaines tâches des systèmes de production a favorisé l'intégration de l'informatique industrielle dans ces derniers ; ceci pour une amélioration quantitative et qualitative de la production.

Les automates programmables industriels sont conçus pour réaliser ces objectifs et de libérer l'homme des tâches les plus rudes.

Le système de contrôle des sécheurs de gaz du complexe de traitement de gaz **ALRAR** est basé sur un automate programmable industriel de type MODICON 484. Cet automate assure le fonctionnement des sécheurs depuis 1984. Cette architecture présente un certain nombre d'inconvénients par rapport aux automates actuels, notamment dans ses moyens de communication et son interface homme/machine qui se limite à un tableau synoptique dans la salle de contrôle.

Ces derniers temps le personnel de l'usine a constaté que l'apparition des pannes est plus fréquente que d'habitude et que la pièce de rechange n'est pas indisponible. La rénovation du système est jugée nécessaire. Cette tâche nous a été confiée dans le cadre de notre mémoire de fin d'étude.

L'objectif de ce présent travail est de décrire de façon détaillée le fonctionnement du procédé de séchage des hydrocarbures existant et de proposer une nouvelle architecture matérielle qui assurerait le bon fonctionnement des sécheurs et qui devrait être extensible, interconnectable à des réseaux de terrain et capable de dialoguer avec des PC industriels et de supervision. Une application de simulation du contrôle et de la supervision du procédé sera également développée. Allant de la description du contexte à la programmation de l'automate, notre travail est réparti comme suit :

Dans le premier chapitre, nous décrivons le lieu de notre stage ainsi que le procédé de traitement. Le deuxième chapitre est consacré à la partie instrumentation où les différents capteurs sont présentés.

introduction générale

La solution proposée à base d'un API siemens S7 400 H à savoir, la modélisation et la programmation fait l'objet du troisième chapitre. Le travail est clôturé par une conclusion générale et quelques perspectives sur lesquelles s'ouvre le travail.

Chapitre 1 :

Etude préliminaire

A. Présentation du lieu du stage

1. Situation géographique de la direction régionale de STAH [6].

La région de stah, dépend de la compagnie nationale SONATRACH. Elle est située à 1700 Kms au Sud-est d'Alger et à 400 KM au Nord-ouest d'Illizi. Elle est limitée, au nord et à l'est par la frontière Algéro-Lybienne, à l'ouest par la route nationale d'In Amenas-debdeb et au sud par la région d'In Amenas. La Direction Régionale de Stah a été créée en 1976, suite à la décentralisation de l'ancien district d'In Amenas (voir carte ci-dessous). Elle est constituée des champs pétroliers de Stah et Mereksen et du gisement de gaz d'Alrar. La région de Stah exploite près de 220 puits : [6].

- ❑ 105 puits de gaz (Alrar).
- ❑ 74 puits d'huile (Stah).
- ❑ 33 puits d'huile (Mereksen).
- ❑ 8 puits reinjecteurs de gaz

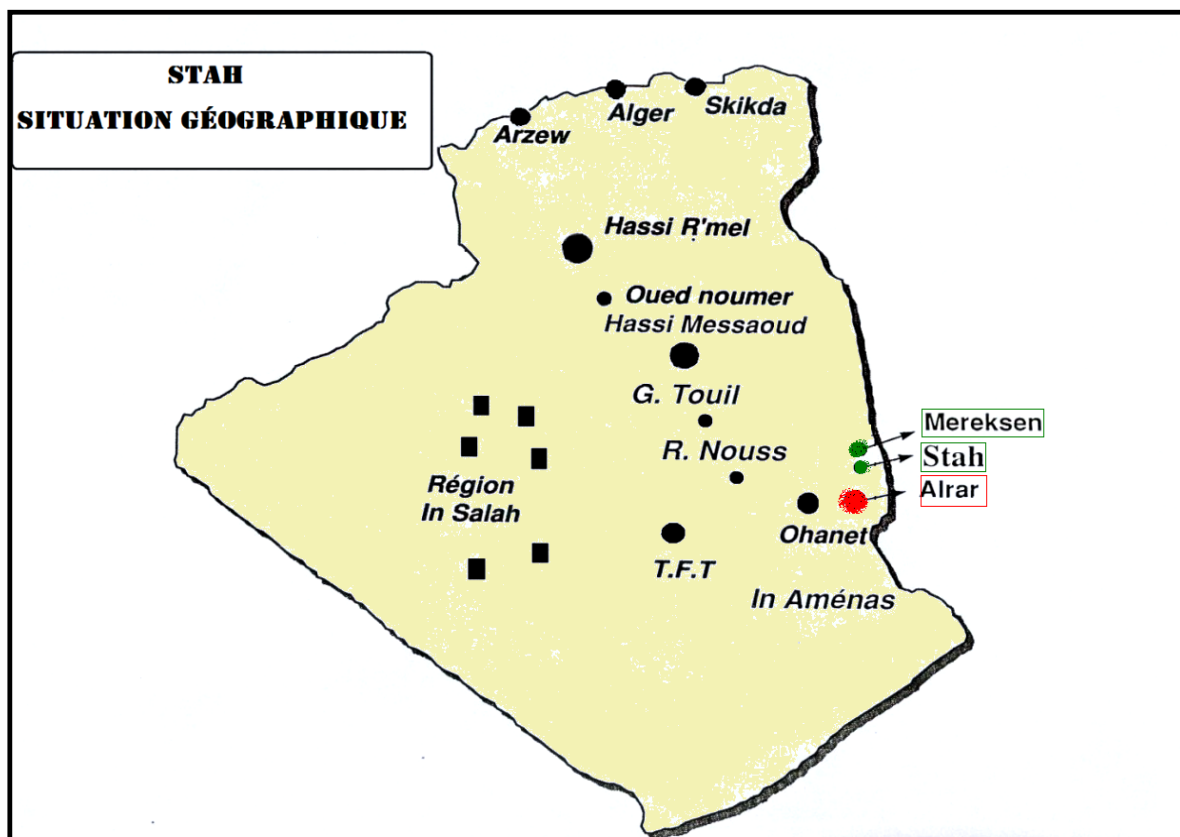


Fig1.1 : Situation géographique de la région STAH. [6].

2. Les champs de la région

La région de Stah est composée de trois champs, les champs pétroliers de Stah et de Mereksen et le champ gazier d'Alrar, ce dernier est devenu le pôle principal des activités de la région. [6].

2.1. Le Champ de Stah

Le champ de STAH est situé à 110 Km au nord d'IN AMENAS. Le gisement a été découvert en septembre 1971 par le puits STAH-1 bis, qui a mis en évidence des accumulations d'hydrocarbure dans les réservoirs F3, F4, F6A, F6M2. [6].

Du début de l'exploitation en juin 1975 jusqu'à la fin du développement du champ en 1979, le F3 a été exploité avec 20 puits. En Mai 1978, une injection d'eau périphérique a été initiée pour maintenir la pression du gisement aux rythmes d'une production assez élevée (plus de 220m³/h). Durant cette période, l'aquifère s'est révélé insuffisant pour maintenir la pression au taux de la production imposée. [6].

De 1981 à 1990 : plusieurs puits périphériques ont percé en eau, par conséquent perdus suite au rythme de la production imposée.

2.2. Le champ de Mereksen

Le gisement a été découvert en Mars 1974 et mis en production en Mars 1975. L'unité de production est conçue pour stabiliser et séparer le pétrole brut du champ à partir d'une alimentation mixte des puits producteurs avant qu'il soit expédié vers Skhira (Tunisie). L'opération consiste à réduire la tension de vapeur de l'huile et d'éliminer l'eau salée de la formation à trois niveaux de pression à l'aide des séparateurs horizontaux à trois phases. D'une capacité de traitement globale de 660m³/h, l'unité de production de Mereksen est composée de trois batteries de séparation parallèle, un séparateur gaz lift, quatre bacs de stockage, une installation de pompage d'expédition et trois manifolds d'arrivée des puits. [6].

2.3. Le Champ d'ALRAR

Le champ D'ALRAR est situé dans le bassin d'ILLIZI aux frontières Algéro - Libyenne a 100Km environ au nord d'IN AMENAS et sur une superficie de 900 KM² Sa découverte fut en Août 1961 par le forage L525. Le réservoir dévonien F3 d'ALRAR Est et Ouest est un piège du type mixte (stratigraphique et structural) il se présente sous la forme d'un monoclinail faillé à pendage Nord –Nord Est, Sud Sud Ouest allongé dans la direction Nord Nord Est, Sud Sud Est. Le nombre de puits en service, est de 63puits dont : [6].

- ❑ 35 puits producteurs de gaz.
- ❑ 21 puits injecteurs de gaz.
- ❑ 05 puits producteurs d'huile.
- ❑ 02 puits producteurs d'eau.

3. Climat :

Altitude moyenne de 700m par rapport au niveau de la mer.

Climat désertique, sec et taux d'humidité très faible.

Température Max : +45°C.

Variation journalière jusqu'à 25°C.

Pluviométrie jusqu'à 100mm/an entre novembre et janvier.

Vents dominants de direction NNE/SSO de vitesse Max de 100km/h pendant les périodes de vents de sable entre février et juin.

4. Le complexe de traitement d'ALRAR

4.1. Fiche technique : Le complexe gazier d'Alrar se compose de : [6].

- 04 Trains de traitement de capacité de 6,2 million de m³ /j : les travaux de constructions des trois trains furent lancés en 1978 par la société américaine FLUAR TEXAS et le 4eme train a été réaliser par la société japonaise MUTSUBITSHI en 1994.
- Une zone de réinjection composée de trois groupes de compression (A, B, C).
- Une zone des utilités et de traitement des gaz associés de Stah – Mereksen qui se composent :
 - ▶ D'une section air instrument.
 - ▶ D'une section gaz inerte.
 - ▶ D'une section fuel gaz.
 - ▶ D'une section de fractionnement GPL pour les besoins en propane pour le traitement au niveau des trains, ainsi que pour les besoins de NAFTAL en butane et propane.

4.2. Zone de stockage

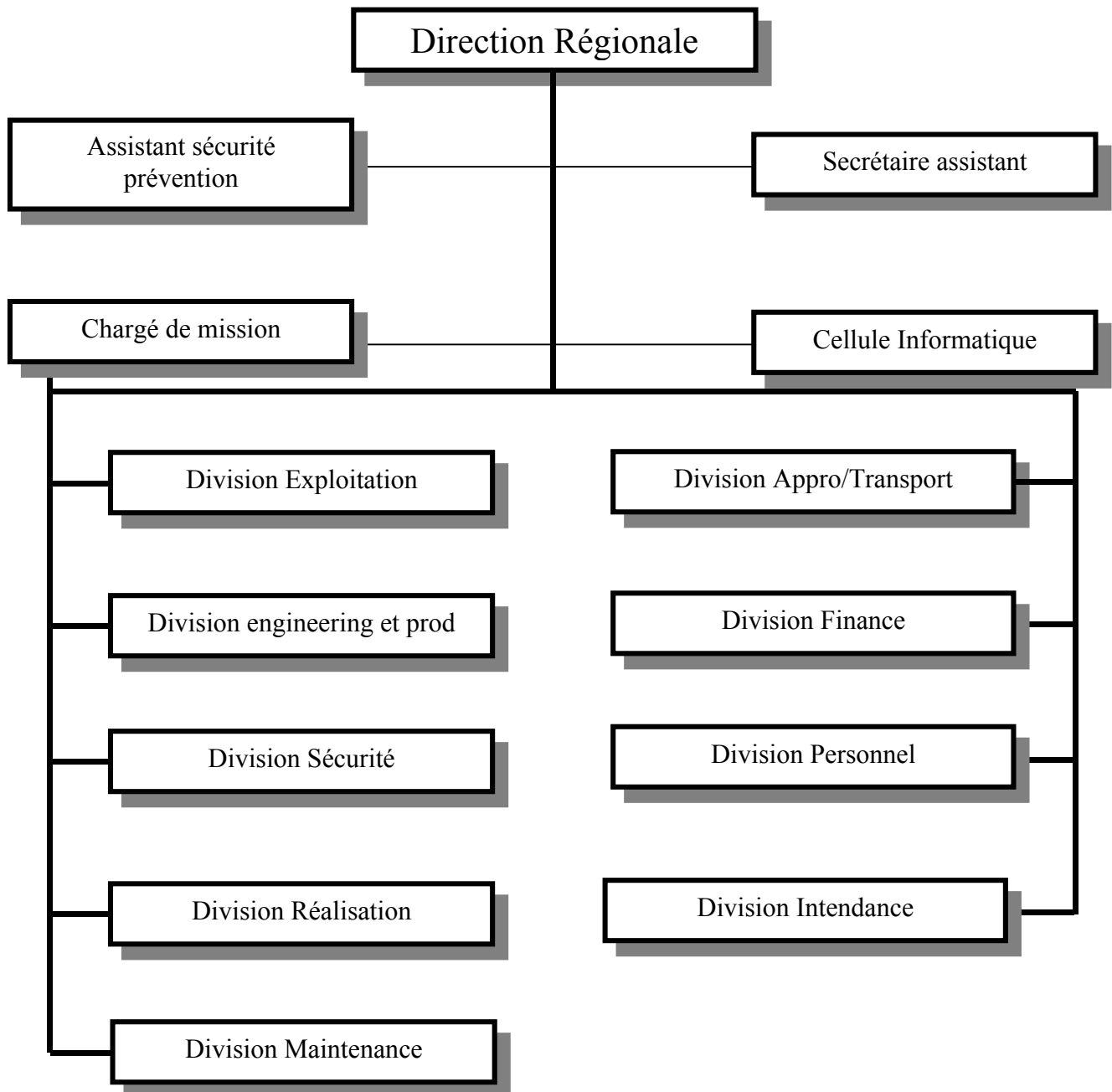
4.2.1. Pour le condensât : [6].

- Trois bacs de stockages condensât on spec de 7200 m³.
- Un bac de stockage condensât off spec de 8000 m³.
- Une pompe pour évacuer le condensât vers OHANET à travers un pipeline.

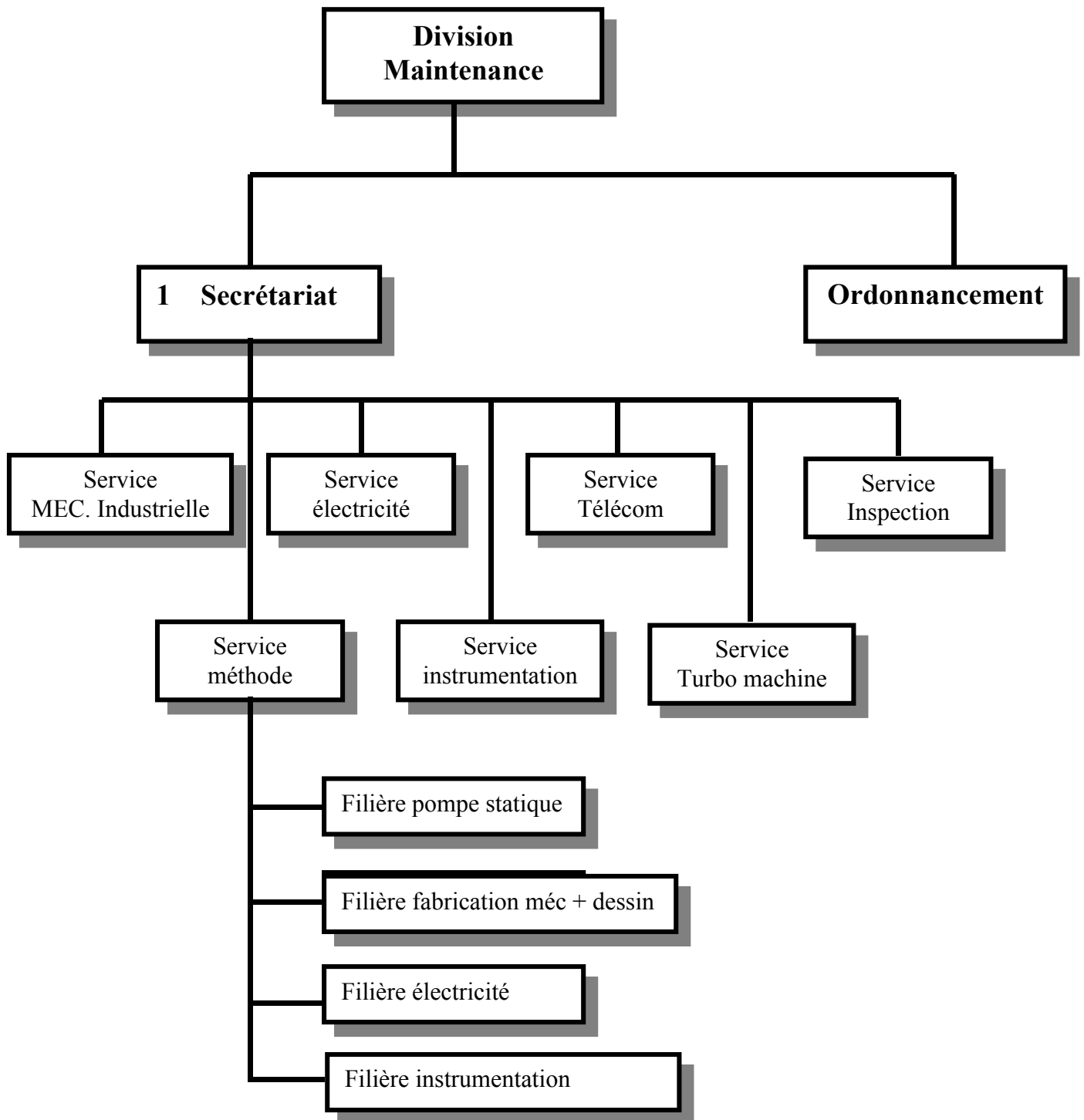
4.2.2. Pour le GPL : [6].

- Trois sphères de GPL on spec de 4000m³
- Une sphère de GPL off spec de 1000m³
- Une pompe d'expédition du GPL vers le nord via un pipeline.
- Deux cigares de butane de 75 m³/u.
- Deux cigares de propane de 75 m³/u.
- Une station de chargement de butane/ propane par camion pour les besoins de NAFTAL.

5. Organisation de la direction régionale de STAH : [6].



6. Organigramme de la division maintenance : [6].



B. Description du procédé

1. Introduction

Le processus de production du gaz naturel est simple et très proche de celui du pétrole. Le gaz naturel est extrait du sol ou des océans par forage puis transporté vers une installation de nettoyage et de transformation pour être en suite acheminé vers une zone de stockage et de traitement.

Le traitement du gaz naturel implique le regroupement, le conditionnement et le raffinage de gaz brut afin de le transformer en énergie pouvant être utilisé dans des différentes applications. [1].

Les installations de traitement de gaz d'ALRAR sont conçues pour traiter le gaz naturel dans quatre trains parallèles en vue de la récupération du gaz résiduel, GPL, propane, butane et condensat. [1].

2. Procédé de traitement

2.1. La séparation de l'entrée

Le gaz brut pénètre dans le ballon de séparation V-101 avec une température maximale de 100 ° C et une pression de 67.4 bars, subit une séparation triphasée en fonction de la densité. L'eau huileuse est évacuée dans le système de drainage par la régulation du niveau vers le bournier. Le gaz s'échappe vers le haut, passe à travers une série d'échangeurs pour être refroidi puis rejoint le ballon V-102. Les hydrocarbures liquides récupérés sont acheminés vers le ballon flache V-103 après avoir été mélangé avec ceux du V-102, V-122 et du V-131 A/B [1].

Après cette séparation, les résultats sont acheminés vers deux circuits :

2.2. circuit gaz :

Le gaz récupéré dans le ballon séparateur à haute pression V-102 est acheminé vers le sécheur de gaz V-121 A/B pour éliminer toutes les particules liquides. Après filtrage dans le filtre F-121 le gaz entre dans une autre série d'échangeurs (pour atteindre une température -34 ° C et une pression 60 bars dans le ballon V-141 puis subit une détente par le turbo expendeur EC-141 (-65 ° C et 30 bars), et une dernière séparation dans le ballon V-142 qui sera injecté dans le plateau 19 de dééthaniseur. [1].

2.3. Le circuit liquide :

Le liquide récupéré des ballons V-101 et V-102 subit une séparation dans le ballon V-103. L'eau huileuse est véhiculée vers le bournier et le condensat passe dans le filtre de liquide sec ME-131, dans le sécheur V-131 A/B et dans le filtre F-131. Après son chauffage dans l'échangeur E-166, il est injecté dans le plateau 06 de dééthaniseur. [1].

2.3. Déethaniser V-161

Le rôle du déethaniseur est de rejeter l'éthane et les produits les plus légers des liquides récupérés. La partie inférieure de cette colonne V-161 est chauffée par le rebouilleur E-162 pour vaporiser l'éthane du produit de fond. La partie supérieure est refroidie par une partie de gaz d'éthane vaporisé, après qu'il refroidi par E-161.

L'autre partie de gaz passe à travers une série d'échangeurs (chauffage jusqu'à 49 °C). Elle est ensuite envoyée vers le ballon V-170 qui alimente la turbine à gaz GT-171 et le compresseur C-171, qui assure son expédition vers HASSI R'MEL. Les produits de fond de déethaniseur (C3 et plus) sont acheminés vers la colonne de stabilisation de condensat. [1].

2.4. La colonne de stabilisation du condensât V-163

Le rebouilleur E-165 permet de chauffer la partie inférieure de la colonne jusqu'à une température 212 °C sous une pression de 16.5 bars. La vapeur de tête est condensée dans l'aérocondenseur E-164 qui permet de récupérer le GPL dans le ballon V-164 et acheminer par la pompe P-162 A/B vers les sphères de stockages de GPL T403 A/B/C.

Après refroidissement, les produits de fond de la colonne seront acheminés vers les bacs de stockages de condensat T-401 A/B/C et T-402 pour le condensât off spec. [1].

3. Commande des sécheurs

3.1. Introduction

Le séchage de gaz d'alimentation joue un rôle très important dans le procédé de traitement de gaz et cela pour assurer un meilleur produit et préserver les installations de l'usine. Le procédé de séchage est constitué de quatre sécheurs : [1].

- V 121 A ou B pour le séchage du gaz.
- V 131 A ou B pour le séchage des liquides.

Qui sont commandés par un automate programmable du type MODICON 484.

Notre étude est consacrée au le système de sécheur du gaz V 121 A ou B.

3.2. Description du sécheur

Le sécheur est un ballon qui contient des billes en céramique de dimension différentes disposées des plus grandes au plus petites. Ces billes assurent une bonne diffusion du gaz dans le sécheur et protègent le tamis moléculaire en cas de haute pression. Ce dernier, qui occupe la plus grande partie du sécheur, adsorbe les molécules d'eaux contenues dans le gaz. Au-dessus duquel s'ajoute une couche de billes pour éviter l'agitation du tamis lors du barbotage du gaz. [1].

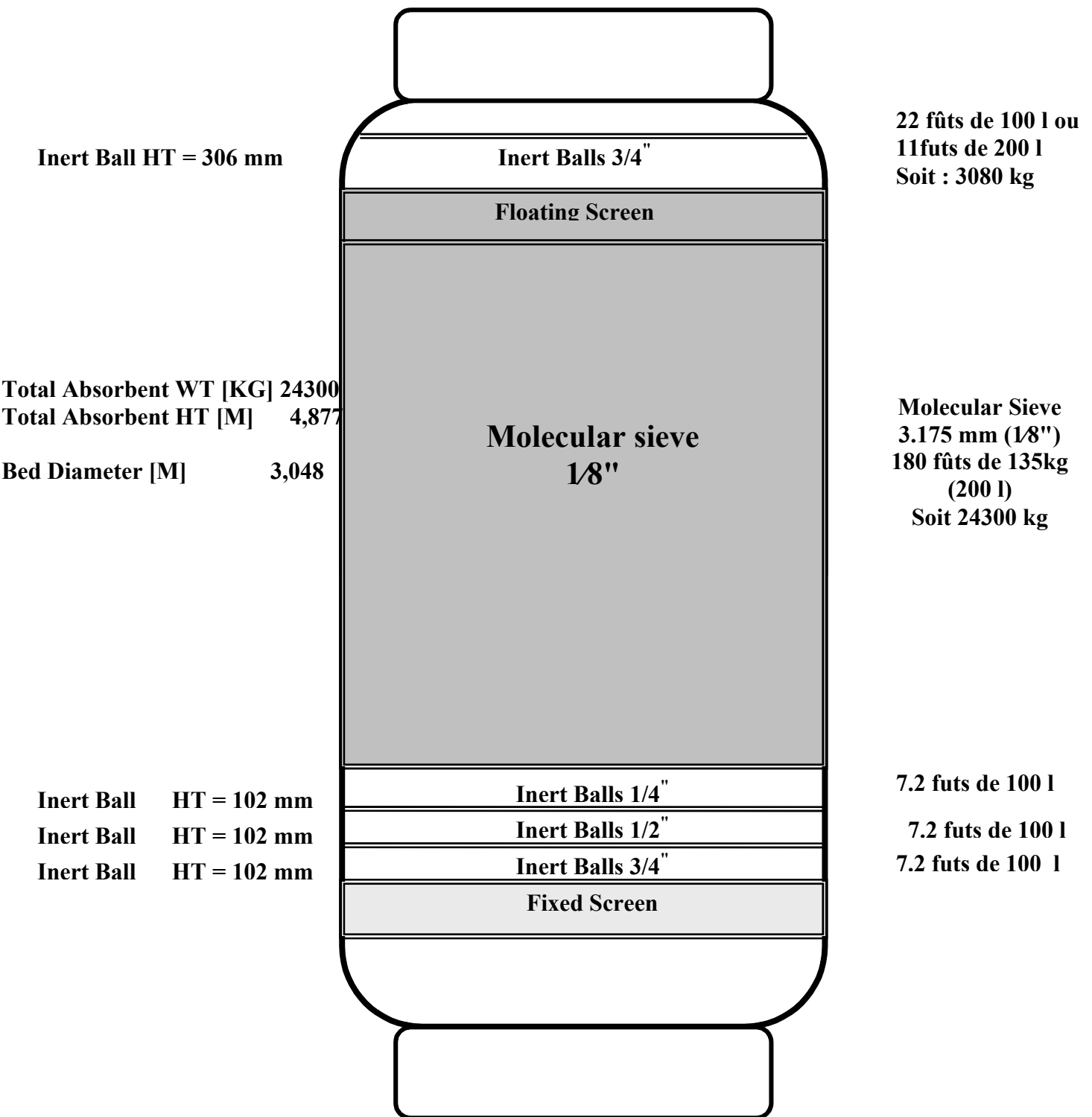


Fig1.2 : synoptique de sécheur. [1].

3.3. Description du fonctionnement des sécheurs :

Le gaz d'alimentation sortant du ballon séparateur haute pression V-102 est séché jusqu'à un point de rosé inférieur à 101°C sur un lit tassé de tamis moléculaires dans les sécheurs du gaz

d'alimentation V-121A ou B. Deux sécheurs sont prévus : l'un étant en service pour le séchage du gaz pendant que l'autre est en cycle de régénération. Les cycles de séchage et de régénération alternent toutes les (12h) au moyen d'un automate qui contrôle l'actionnement automatique des vannes.

Pendant la déshydratation du gaz d'alimentation, ce dernier suit une direction descendante. Le gaz de régénération suit une direction ascendante pendant le cycle de chauffage qui permet d'assurer une régénération convenable au niveau de la sortie du lit de déshydratant. Dans le cycle de refroidissement pour la régénération, le gaz suit une direction descendante pour éviter l'éventuel contact avec l'eau au niveau de la sortie du lit.

Au fur et à mesure que le gaz d'alimentation entre au niveau de la partie supérieure du sécheur et se dirige vers le bas, au contact du déshydratant, l'eau est éliminée du circuit, les pores (molécules) de tamis sont dimensionnés de manière à retenir l'eau et à rejeter la plus grande partie des hydrocarbures. Lorsqu'un équilibre est atteint, aucune adsorption ne se produit. L'équipement est mis hors service avant que le déshydratant ne soit saturé est mis en régénération pour élimination de l'eau adsorbée. Une partie du gaz d'alimentation sec est mise en réserve pour la régénération. Le gaz est chauffé jusqu'à 274°C par la circulation d'huile chaude dans le réchauffeur (échangeur) du gaz de régénération des sécheurs (E-122). Le déshydratant est régénéré par le passage ascendant du gaz chaud à travers le lit. L'eau et les hydrocarbures adsorbés par le déshydratant sont réduits à l'état de vapeur. Au fur et à mesure que la température du lit est portée à environ 260°C. Le gaz de régénération ne sert pas seulement d'agent de chauffage, mais aussi de véhicule pour l'élimination des liquides adsorbés. A la sortie au niveau de la partie supérieure du sécheur, le gaz de régénération passe dans l'aéro-refrigrant (E-123) pour être refroidi à 60°C. L'eau et les hydrocarbures condensés sont récupérés dans le séparateur du gaz de régénération des sécheurs (V-122). L'eau est évacuée du fond du séparateur puis vidangé par le système de vidange clos. Les hydrocarbures liquides sont acheminés à la fin de recyclage en amont du ballon flash (V-103). Le gaz de régénération refroidi est comprimé par le compresseur de recyclage du gaz de régénération des sécheurs (C-121A/B) pour rejoindre le gaz d'alimentation à la sortie de V-101. A la fin du cycle de chauffage, le gaz de régénération est détourné du réchauffeur (E-122) pour être acheminé vers la partie supérieure du sécheur en vue de refroidir le lit déshydratant. Lorsque la température du lit déshydratant est abaissée à 35°C le sécheur est remis en service de séchage. [1].

En provenance du
séparateur V-102

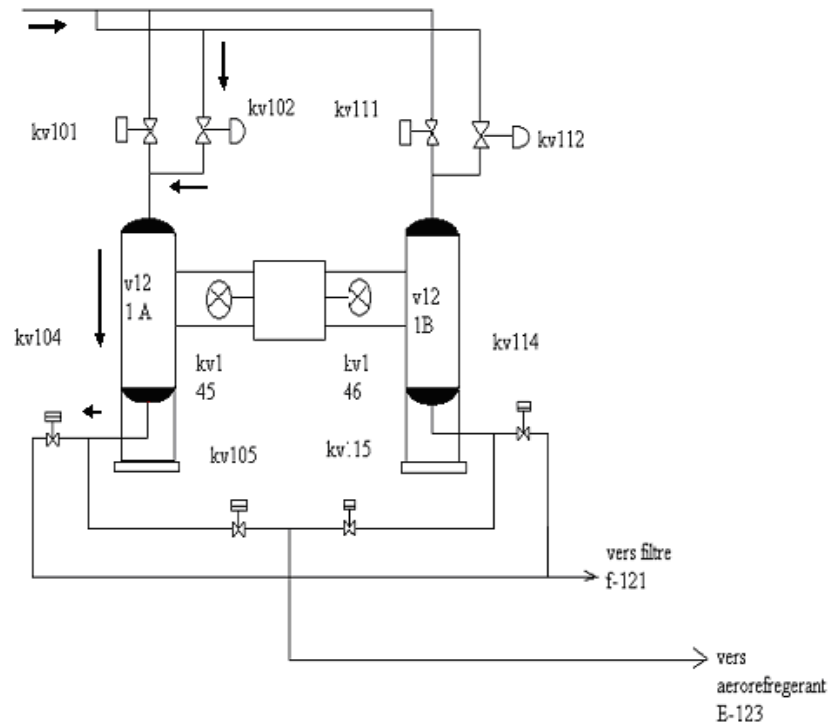


Fig1.3 : schéma du système de séchage. [1].

4. Cycle de fonctionnement des sécheurs

4.1. Adsorption (12 heures) : Sécheur en service

4.2. Cycle de régénération

- Chauffage : 15 min.
- Régénération : 5 heures.
- Refroidissement : 2 heures.
- Stand-by (état repos): 4 heures 45 min.

Les différentes étapes de la régénération des sécheurs du gaz sont:

4.2.1. En service (on Stream)

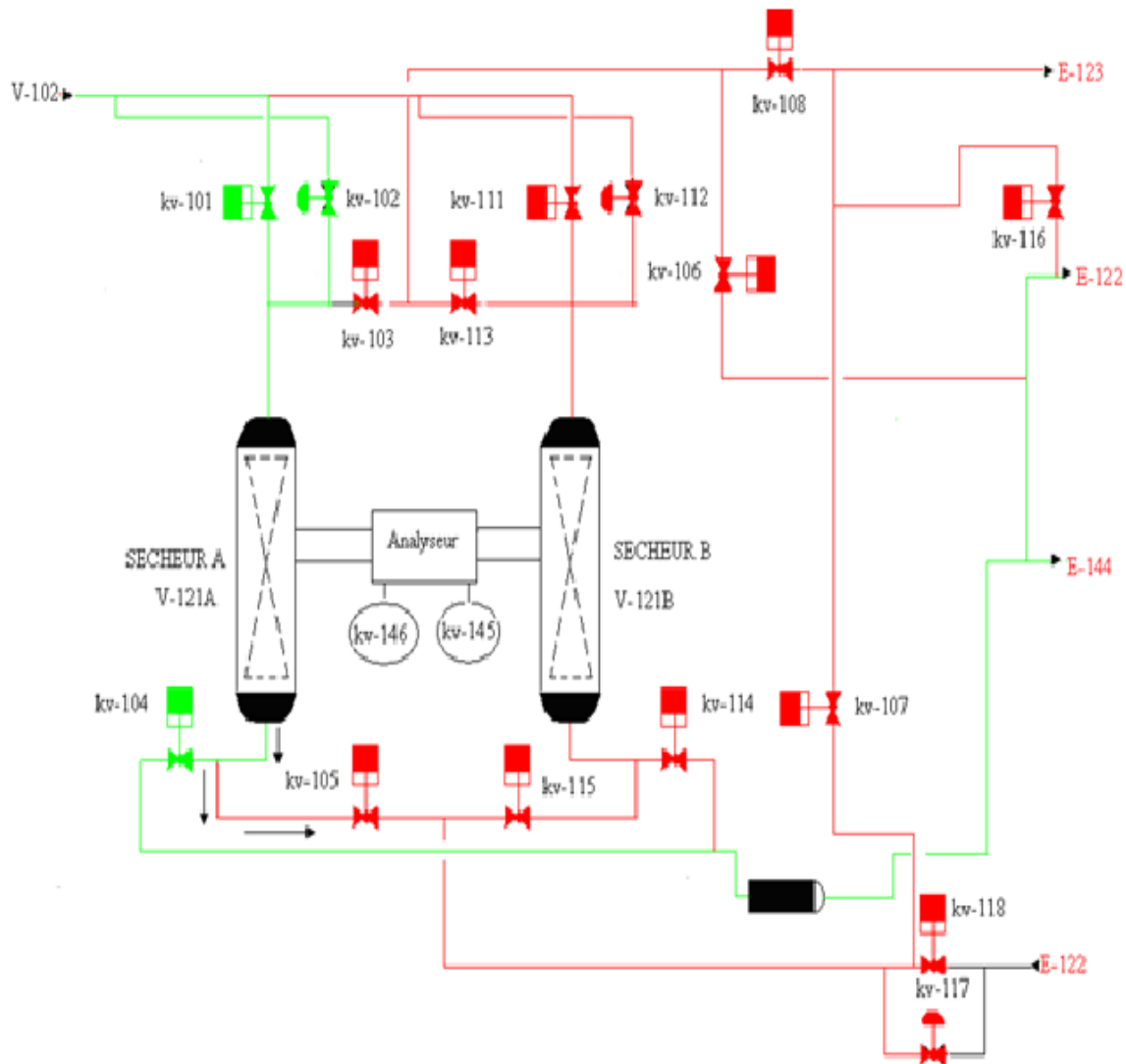
Cette étape commence par pressurisation des sécheurs avant l'admission du gaz d'alimentation :

La pression avant la vanne KV-101 est de 67.4 bars et la pression après cette vanne est nulle, donc si on ouvre directement la vanne de 17" qui est une vanne tout ou rien (ouverte ou fermée). Cette grande pression peut débarrasser le tamis moléculaire contenus dans les sécheurs, c'est pour cela qu'il faut ouvrir la vanne KV-102 de 2" pour équilibrer la pression.

Cette étape est terminée lorsque la pression différentielle en aval et en amont de la vanne KV-101 est inférieur à 1 bar effectif tel que détecté par PDSH-110 (Pression Différentielle Switcher High). [1].

Après pressurisation on peut commencer le séchage par l'ouverture de la vanne KV-101 pendant deux minutes pour le remplissage du sécheur puis la vanne KV-104 pour envoyer le gaz vers EC-141(turbo expander). Cette étape dure environ douze heures. Elle se termine par la fermeture de la vanne KV-104 puis KV-101 et KV-102. [1].

Lorsque le sécheur V 121B est mis en service, on ouvre les vannes suivantes : KV-111 et KV-112 pour le remplissage et la vanne KV-114 pour la vidange.



- Sécheur A en service
- Sécheur B en régénération

Fig1.4 : Schéma de sécheur en service. [1].

4.2.2. Chauffage

Les étapes de chauffage impliquent la remontée graduelle du point de consigne de TIC-107 (Température Indicateur & Contrôleur) à la sortie de l'échangeur de chaleur E-122 de 100 °C au dernier point de réglage à 274°C. La montée graduelle s'effectue de manière linéaire sur une période de 10 min. L'étape est terminée lorsque l'interrupteur de température TSH-105 confirme au dispositif de mise en séquence (KJC 110) que la température du gaz de régénération a atteint 274 °C. Durant cette phase l'état des vannes est comme suit : [1].

- Ouverture des vannes : KV-103, KV-105, KV-108, KV-117 et KV-118 quand le sécheur A et en régénération
- Fermeture de la vanne : KV-116
- Ouverture des vannes : KV-113, KV-115, KV-117, KV-118 et KV-108 quand le sécheur B et en régénération.

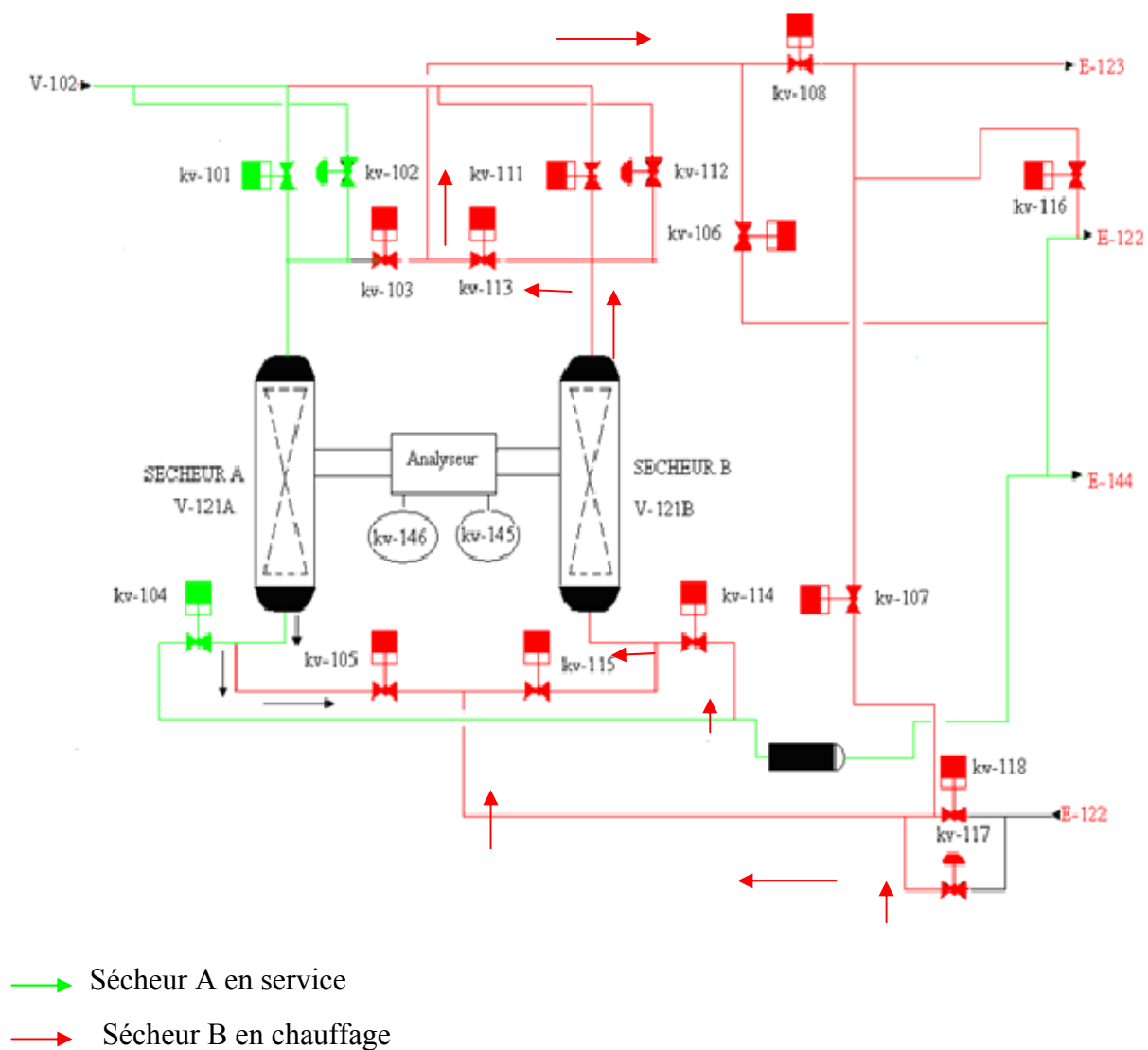


Fig1.5 : schéma de sécheur en chauffage. [1].

4.2.3. Régénération

Ces étapes exigent que les sècheurs soient régénérés pendant au moins cinq heures à l'aide du gaz chaud porté à une température de 274°C. Si la température descend en dessous de 274°C, et détectée par TSH-105, la minuterie de verrouillage réglée pour cinq heure et s'arrête jusqu'à ce que la température du gaz remonte à 274°C. Lorsque les exigences de la minuterie sont satisfaites c'est-à-dire que le gaz a une régénération de cinq heures, l'étape est achevée lorsque le gaz sortant du sécheur atteint une température égale à 260°C, telle que détecte par TSH-106.

Si la température du gaz de régénération reste en dessous de 274°C pendant une période supérieure à une heure, et/ou si le gaz sortant du sécheur n'atteint pas une température de 260°C durant une période de cinq heures, l'alarme "période d'étape excessive est déclenchée. [1].

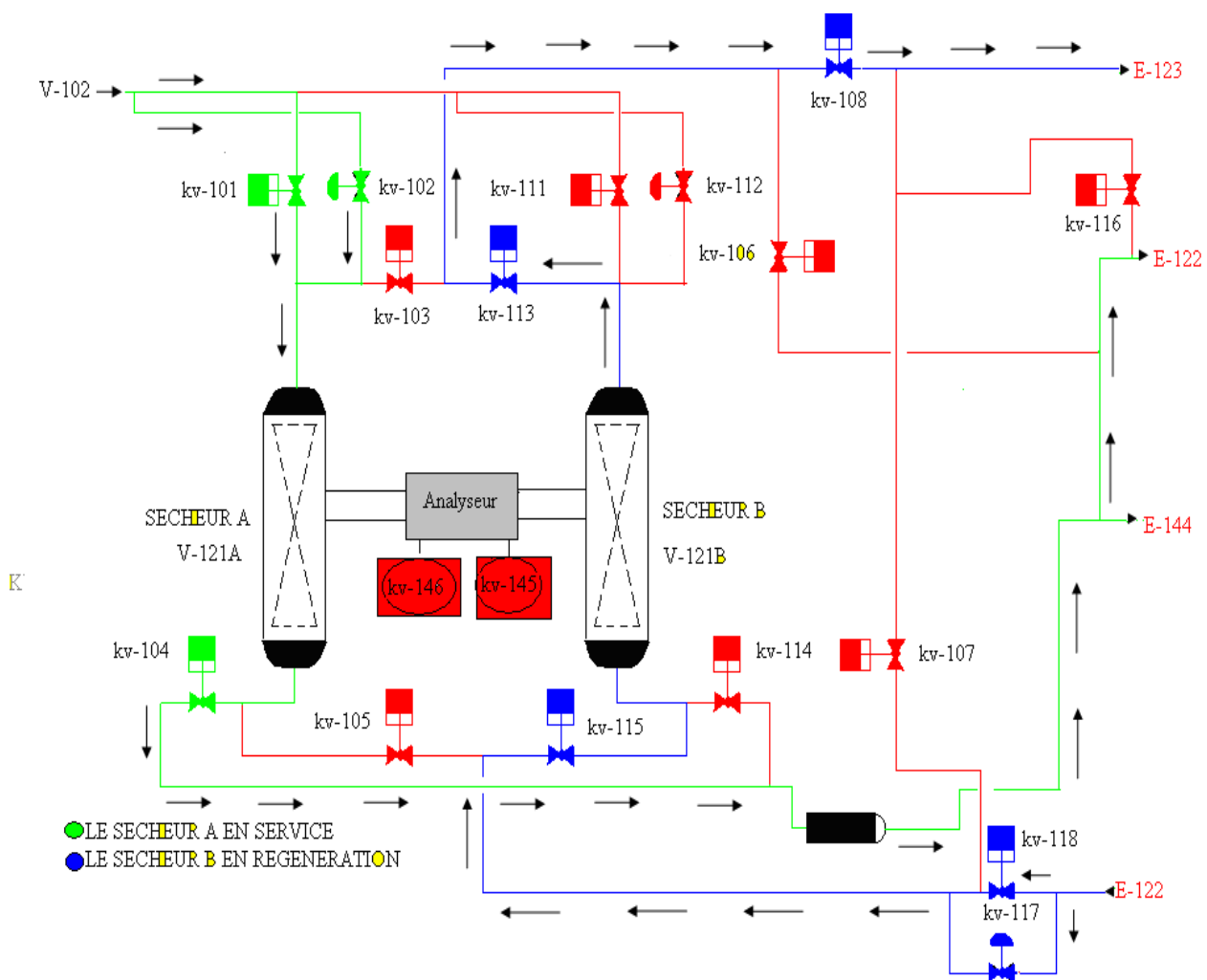


Fig1.6 : schéma de sécheur en régénération. [1].

4.2.5. Position au repos « stand-by »

Ces étapes exigent que le sécheur en cours de séchage reste en marche pendant au moins huit heures avant de faire passer le sécheur à la position de repos. Après que les huit heures de la minuterie soient écoulées, l'étape est terminée lorsqu'un échantillon de gaz prélevé du sécheur en services, a un point de rosée de 0 °C, tel que détecté par MSH-101.

Cette étape est caractérisée par l'isolation du sécheur c'est-à-dire la fermeture de toutes les vannes d'entrées et de sorties qui sont KV-106, 107,103 et 105 avec les vannes KV-101, 102 et 104 qui sont fermées avant cette étape. [1].

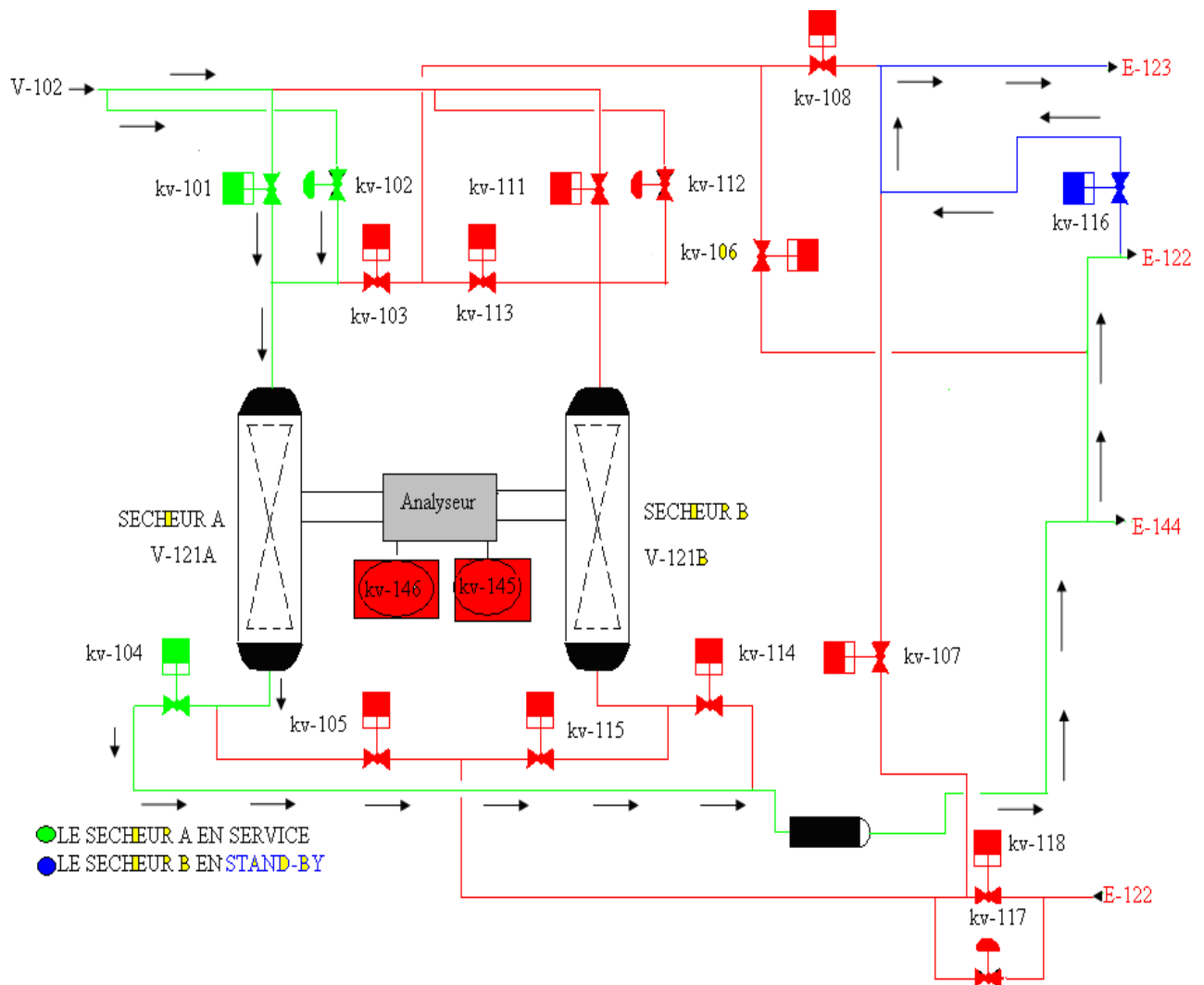


Fig1.8 : schéma de sécheur en stand-by. [1].

Remarque :

Lorsqu'une vanne reçoit une commande d'ouverture ou de fermeture, un signal est envoyé à l'électrovanne pilote appropriée. Ce signal dure seulement tant que le dispositif de mise en séquence est actif, ce dernier est terminée lorsque les disjoncteurs de sécurité d'ouverture et de fermeture confirment tous les deux que la vanne est convenablement positionnée.

5. Commande relative au sécheur de gaz d'alimentation**5.1. Généralités**

Le fonctionnement approprié qui concerne le procédé de séchage du gaz inclut l'ouverture et la fermeture des vannes de sectionnement des sécheurs. La régulation d'huile chaude allant vers le réchauffeur du gaz de régénération et le minutage précis de certaines étapes qui doivent être effectuées selon une séquence appropriée. Le KJC est programmé pour exécuter la logique nécessaire au bon fonctionnement du procédé de séchage et le contrôle des positions de toutes les vannes ainsi que celles des interrupteurs de température, des pressostats et des interrupteurs d'humidité. [1].

5.2. Interface exécutée par l'opérateur

L'opérateur est chargé de réaliser l'interface de KJC avec les différents interrupteurs à main. Les voyants lumineux et les indications numériques situées sur le principal tableau de commande. Le fonctionnement manuel de toutes les vannes peut être assuré à l'aide des interrupteurs situés sur le tableau et un panneau graphique indique leurs positions réelles. [1].

5.3. Interrupteurs manuelles

Le tableau de commande contient six interrupteurs utilisés pour le contrôle de KJC, leurs fonctions sont indiquées ci après :

5.3.1. Mise hors service (DISABLE)

Ce bouton poussoir est utilisé pour arrêter toutes les opérations de KJC et mettre hors service toutes les sorties du procédé, fermer toutes vannes d'entrées et de sortie de gaz pour les sécheurs. [1].

5.3.2. Réinitialisation (RESET)

Cet interrupteur est utilisé pour ramener le KJC du mode hors service au mode automatique. Les conditions suivantes doivent être satisfaites avant de l'actionner : [1].

- Toutes les vannes doivent être dans à la position correspondant à l'étape affichée.
- L'alarme LAHH-106 doit être désactivée.
- L'alarme d'arrêt d'urgence (ESD) du train UA-143 doit être désactivée.

5.3.3. Etape (STEP) :

Le rôle de ce bouton est de donner l'ordre au KJC de procéder à l'étape suivante lorsque ce dernier est mis en mode semi automatique et le voyant prêt pour l'étape s'allume. [1].

5.3.4. Forçage de l'étape (FORCE STEP)

Cet interrupteur est utilisé pour passer à l'étape suivante quelque soit l'état ou le mode de fonctionnement dans le quel se trouve le KJC. Ce bouton a deux fonctions principales: [1].

- Quitter l'étape durant laquelle un blocage se produit.
- Avancer le numéro de l'étape lorsque le KJC est hors service.

5.3.5. Sélection d'affichage (DISPLAY SELECT)

Ce bouton a pour fonction d'indiquer le numéro de l'étape et le temps passé ou un code d'alarme pour une vanne se trouvant en position incorrecte. [1].

5.4. Les alarmes

Trois alarmes sur le tableau de commande sont associées à la mise en séquence du séchage du gaz :

5.4.1. Sortie hors service (Out put disable):

Cette alarme indique que le KJC est en mode hors service pour le séchage du gaz. L'alarme est éliminée par le bouton (Reset) après réparation de la panne qui a produit cette alarme. Le KJC met les sorties hors service dans les conditions suivantes : [1].

- Si on pousse le bouton hors service.
- Niveau de liquide élevé dans le ballon V-102.
- Arrêt de train.
- Panne de courant électrique au niveau de KJC.
- Position incorrecte de la vanne.

5.4.2. Position d'une vanne non validé

Cette alarme signalera à l'opérateur que la vanne de sectionnement ne correspond pas au numéro d'étape affiché. L'interrupteur (Display select) est utilisé pour déterminer quelle vanne qui a une position non valide. L'alarme s'effacera automatiquement lorsque toutes les vannes seront en position normale. [1].

5.4.3. Durée d'étape excessive

Cette alarme averti l'opérateur que l'étape a passé plus de temps que prévu. [1].

5.5. Condition de perturbations particulières

5.5.1. Niveau de liquide élevé dans V-102 :

Si le niveau du liquide du ballon V-102 est élevé, l'alarme LAHH-106 ordonne au KJC la fermeture des vannes d'admission et de sortie pour sécheur (A) KV-101, 102, 104 et les KV-111, 112, 114 pour le sécheur (B). Ceci force certaines des vannes à avoir des positions ne correspondent pas au numéro de la phase et déclenchera alors à la fois les alarmes « position d'une vanne non valide » et « sortie hors service ». [1].

Lorsqu' un problème de haut niveau est rectifié, les vannes de sectionnement dont les positions non valides peuvent être remises à leurs positions initiales en utilisant les interrupteurs du tableau de commande. [1].

5.5.2. Niveau de liquide élevé dans V-122 :

Si une situation de haut niveau se produit dans le séparateur de gaz de régénération, l'alarme LAHH-113 se déclenche et met hors service les compresseurs du gaz de régénération C 121 A ou B. Ceci n'altère pas la séquence de l'opération. Le débit du gaz de régénération voulu est maintenu en ouvrant automatiquement la soupape de commande FV-106 allant vers la torche. [1].

6. Automate programmable MODICON :

6.1. Introduction :

L'automate programmable MODICON a été introduit dans l'industrie vers 1968 pour son faible coût et sa facilité de modification. Il a évolué rapidement pour devenir plus performant. On le trouve actuellement dans toute l'industrie. [10].

6.2. Constitution de l'automate programmable :

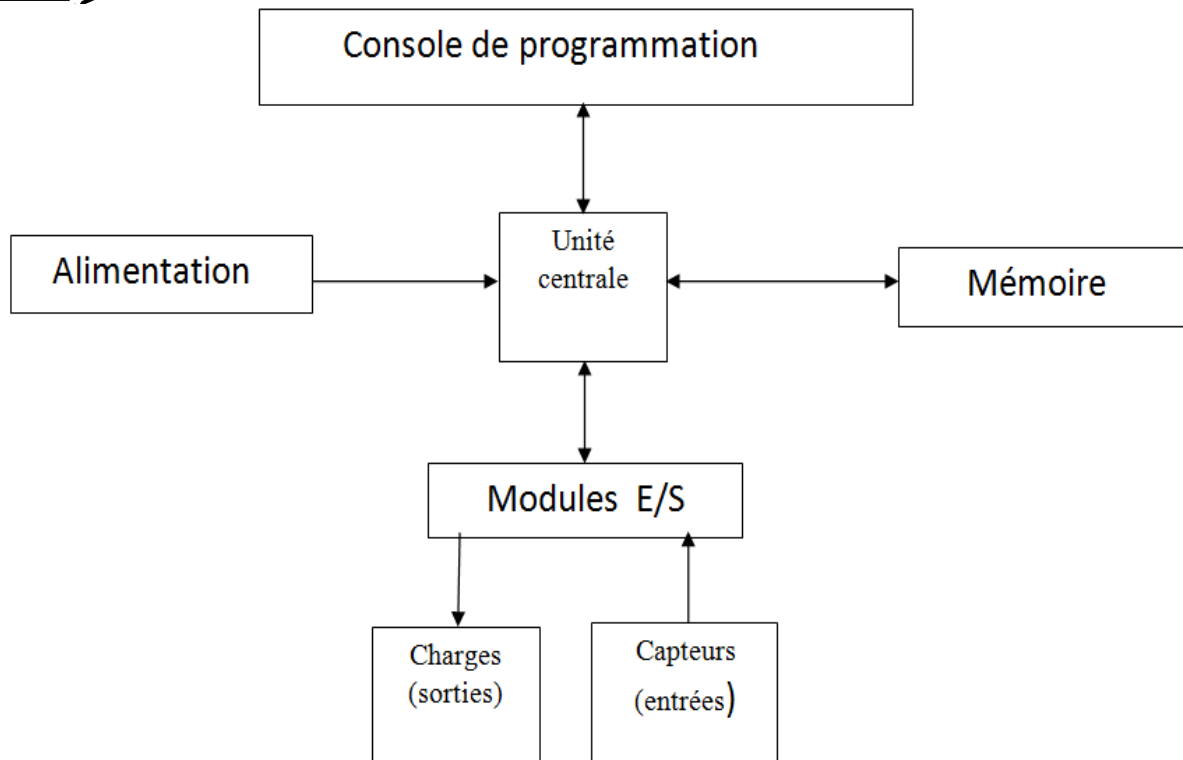


Fig1.8 : architecteur de MODICON 484. [10].

L'automate programmable « MODICON 484 » est le résultat d'une technologie moderne compacte organisée autour d'un microprocesseur. Il a été créé pour remplacer les systèmes de contrôle qui requièrent entre 8 et 400 relais. Le 484 ne procure pas de technologie avancée au grand nombre d'avantages : [10].

- ❖ Faible coût.
- ❖ Vitesse de scrutation entre 3 à 60 ms dépendent de la taille mémoire de son utilisation.
- ❖ Câblage sur borne à vis. Chaque borne accepte deux câbles de 2.5 mm² de section.
- ❖ Console de programmation raccordable directement sur l'UC.
- ❖ Inter connections sur un MONOBUS à 32 esclaves.
- ❖ Forçage des entées/ sorties.
- ❖ Programmes d'auto diagnostique automatique.
- ❖ Construction rigide métallique.
- ❖ Registres entrées /sorties pour les compteurs de temporisation et entrées de données numériques.

6.2.1. Unité centrale :

La méthode la plus recommandée pour introduire des données ou un programme dans la mémoire on utilise la console de programmation (P180). D'autres périphériques peuvent aussi être

utilisés comme le lecteur de cassette. La communication avec ces périphériques se fait par un adaptateur asynchrone (EIA RS 232 C). [10].

Il y a 2 types de dialogues entre le 484 et les périphériques :

Entrées / sorties (3 digits) multiplieurs d'entrée / sorties et signaux analogiques.

Périphériques RS 232 C de EIA utilise le protocole MODICON (MOD BUS).

L'automate 484 possède 128 points d'entrées (256 avec le module J470) avec possibilité de visualisation de leurs états (1 ou 0) L II possède également 32 registres d'entrées numériques.

Il y a 128 points de sorties (256 avec le module J471) et 32 registres de sorties numériques. [10].

Toutes les entées sont lues une fois à chaque cycle.

Toutes les sorties sont générées une seule fois par cycle.

6.2.2. Alimentation :

L'alimentation du processeur se trouve sur la porte du boîtier de l'unité centrale. Ses caractéristiques sont : 115 à 220 VCA, 50 à 60 Hz. Un voyant (led) indique l'état de l'alimentation. La ventilation n'est pas nécessaire mais la libre circulation de l'air est requise. Cette alimentation permet raccorder 128 entées et 128 sorties. Une alimentation supplémentaire est nécessaire pour utiliser les 256 entrées et 256 sorties. [10].

6.2.3. La console de programmation :

La console de programmation est aisément transportable sur le site de travail. Elle a été créée pour une utilisation dans un environnement industriel. Elle peut travailler dans des endroits altérés par des parasites électromagnétiques et des températures élevées. La console de programmation se connecte directement à l'automate 484. [10].

Référence de l'automate 484 : [10].

0××× Sortie tout ou rien ou variable interne

1××× entrée tout ou rien

2××× pas de séquenceur

3××× registres d'entrée

4××× registres de sortie, sortie de valeur numérique, manipulation interne.

Programmation :

L'élément de base de la programmation du MODICON est le relais normalement « ouvert » ou normalement « fermé ». Au dessus de ce contact, il y a un nombre de 4 décades c'est la référence qui permet d'identifier ce contact. La programmation se fait afin que le circuit soit conducteur de gauche à droite et de haut en bas. [10].

Le format multi contact permet jusqu'à dix éléments de programmation (instructions) sur chaque lignes horizontales et jusqu' à sept de lignes peuvent être combinées dans un réseau de contact, de relais ou autre élément de programmation (compteur, temporisation...etc.). [10].

Chaque réseau peut avoir sept sorties placées à son extrémité droite. Chaque élément du programme utilise deux mots mémoires (octets) ce qui permet une utilisation optimale de la capacité mémoire. [10].

Format multi contact :



Fig1.8 : schéma format multi contact. [10].

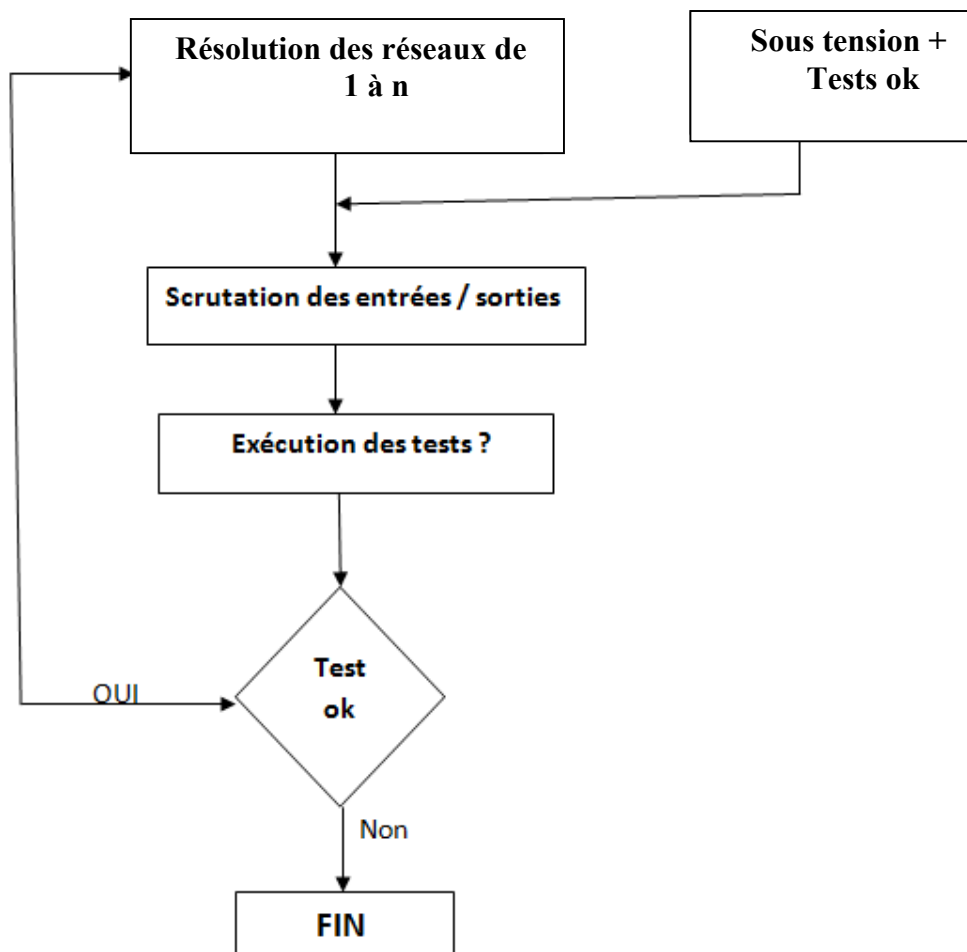



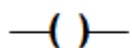
Fig1.9 : Le mode de scrutation de l'automate 484. [10].

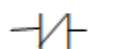
7. Le langage de programmation « LADDER » :

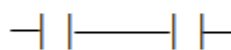
Le langage de programmation à échelle « LADDER » est un langage graphique. Il permet d'illustrer les entrées à fournir à l'automate programmable pour l'informer sur l'état du système et les sorties (ordres) que celui-ci génère relativement à chaque séquence d'entrées reçus. [10].

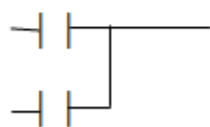
Eléments de programmation en Ladder : [10].

 Représente une entrée vers l'automate

 Représente une sortie vers la périphérique

 Représente une entrée inversé vers l'automate

 Représente un ET logique entre les deux entrées

 représente un OU logique entre les deux entrées

Chapitre 2 :

***Etude du système
existant***

Introduction:

Lorsqu'on souhaite traduire une grandeur physique en une autre grandeur, on fait appel à des capteurs. Le rôle d'un capteur est de donner une image interprétable à un phénomène physique de manière à pouvoir l'intégrer dans un processus plus vaste

1. Classification des signaux :

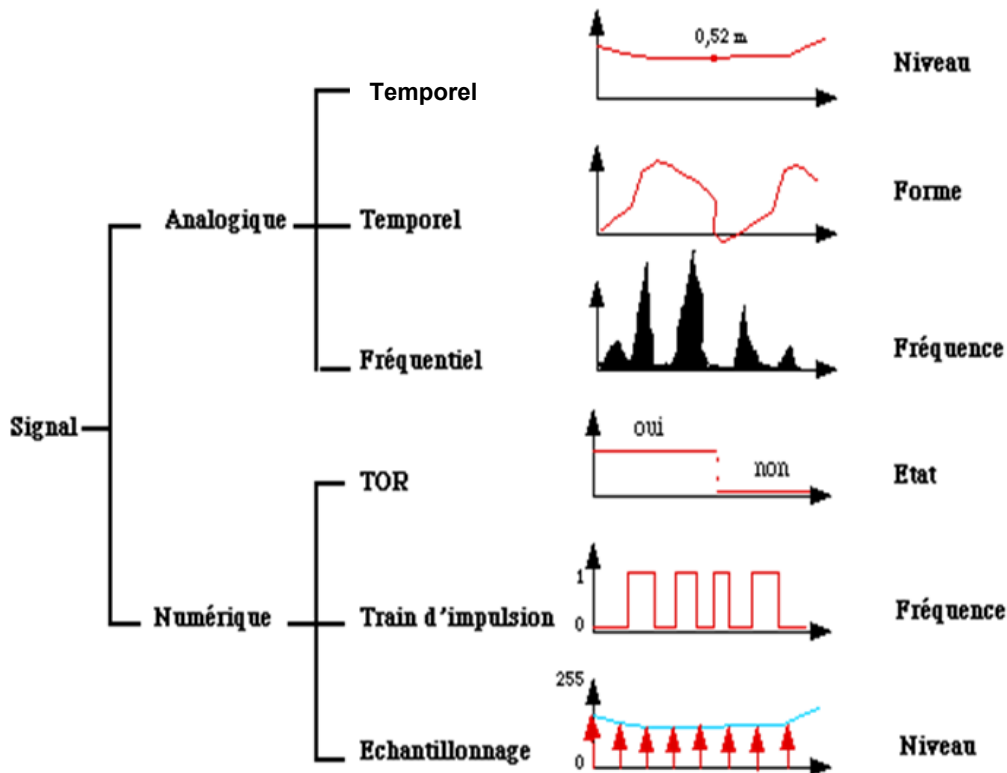


Fig2.1 : classification des signaux. [7].

1.1.Signal analogique :

Un signal est dit analogique si l'amplitude de la grandeur physique le représentant peut prendre une infinité de valeurs dans un intervalle donné. Il est donc continu. Ce signal peut être représenté dans le domaine temporel ou fréquentiel. [7].

-Représentation temporelle

Cette représentation nous permet de connaître la forme (morphologie) du signal. [7].

-Représentation fréquentielle

Cette représentation nous informe sur le contenu fréquentiel du signal notamment sur sa densité spectrale d'énergie ou de puissance. [7].

1.2. Signal numérique

Un signal est numérique si l'amplitude de la grandeur physique le représentant ne peut prendre qu'un nombre fini de valeurs. En général ce nombre fini de valeurs est une puissance de 2. [7].

-Tout ou rien (TOR) :

Il informe sur un l'état bivalent d'un système. Exemple : une vanne ouverte ou fermée. [7].

-Train d'impulsion:

Chaque impulsion est l'image d'un changement d'état. Exemple: un codeur incrémental donne un nombre fini et connu d'impulsion par tour. [7].

-Echantillonnage:

C'est l'image discrète d'un signal analogique où les échantillons sont prélevés à des intervalles réguliers. [7].

2. Les capteurs de mesure :

2.1. Introduction :

Afin d'assurer le suivi et le contrôle des installations, les principaux paramètres opératoires sont mesurés et contrôlés dans les unités de fabrication industrielle (raffinerie, usine chimique, pétrochimie,..). Les principaux paramètres suivis sont généralement: [7].

- La pression
- La température
- Le niveau
- Le débit
- Humidité

La mesure de ces paramètres permet de répondre aux différentes exigences en termes de contrôle et de sécurité du procédé à savoir le schéma suivant : [7].

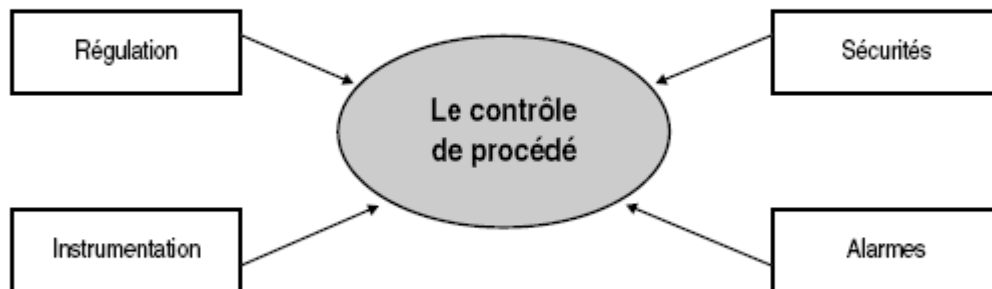


Fig2.2 : Automatisme séquentiel. [7].

Chacune de ces exigences passent par l'acquisition, le suivi et la surveillance de ces paramètres de fonctionnement de l'installation. L'ensemble capteur transmetteur permet d'assurer la prise de mesure et sa transformation en un signal exploitable par un régulateur.

2.2. Définition :

Un capteur est l'élément d'un appareil de mesure servant à la prise d'informations relatives à la grandeur à mesurer. IL a pour rôle de saisir et de transformer la grandeur physique à mesurer (ou mesurande) et le contenu de son information en une autre grandeur physique accessible aux sens humains.

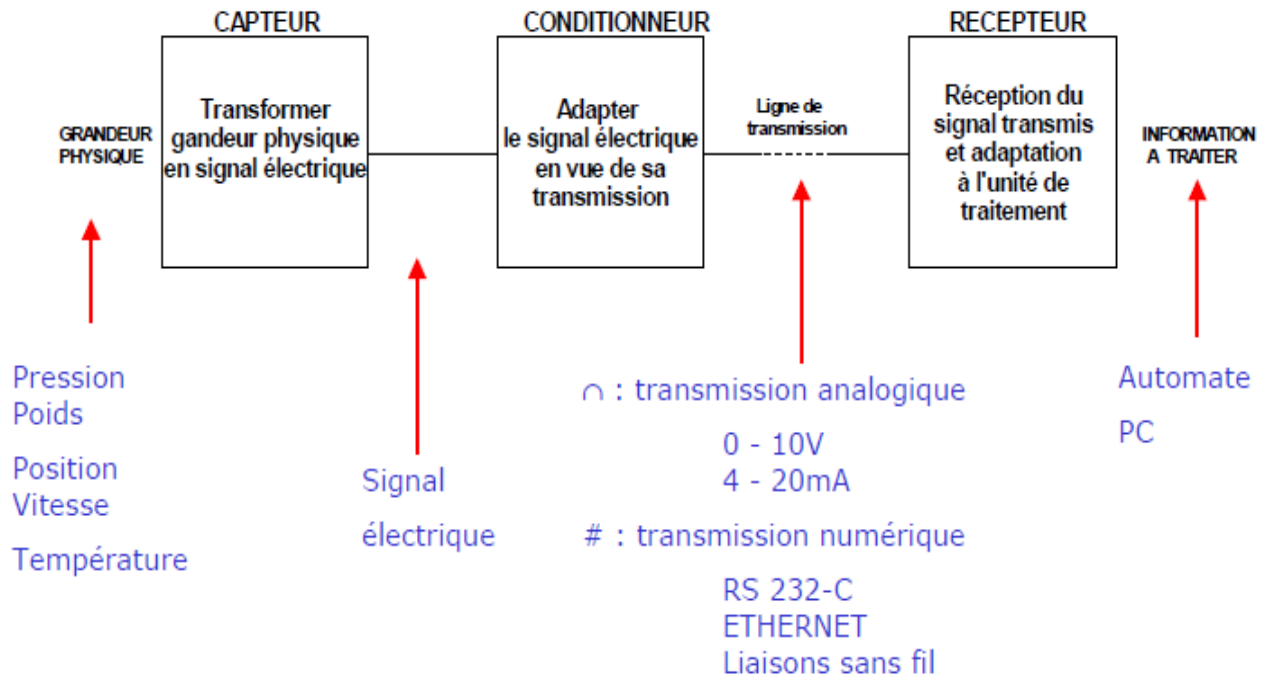


Fig2.3 : schéma de conditionnement d'un capteur. [7].

3. Mesure et capteurs de pression :

3.1. Définition:

Une force pressante F s'exerçant uniformément sur toutes les parties d'une surface S Détermine une pression P telle que $P = F/S$ Suivant le cas. La mesure de pression peut être : [7].

➤ Une pression absolue :

Les pressions absolues sont essentiellement utilisées pour les calculs par exemple en thermodynamique. Pour effectuer une mesure de pression absolue il est nécessaire de disposer d'une cellule de référence à pression nulle (Pression absolue égale à zéro). [7].

➤ Une pression relative :

Elle caractérise le plus souvent une pression supérieure à la pression atmosphérique. C'est la valeur indiquée par la majorité des appareils de mesure de pression. [7].

➤ Une pression différentielle :

C'est une différence de pression entre deux points d'une installation ou d'un équipement (filtre). [7].

➤ Une pression de vide :

Elle caractérise une pression inférieure à la pression atmosphérique. La mesure du vide peut être indiquée en pression relative. [7].

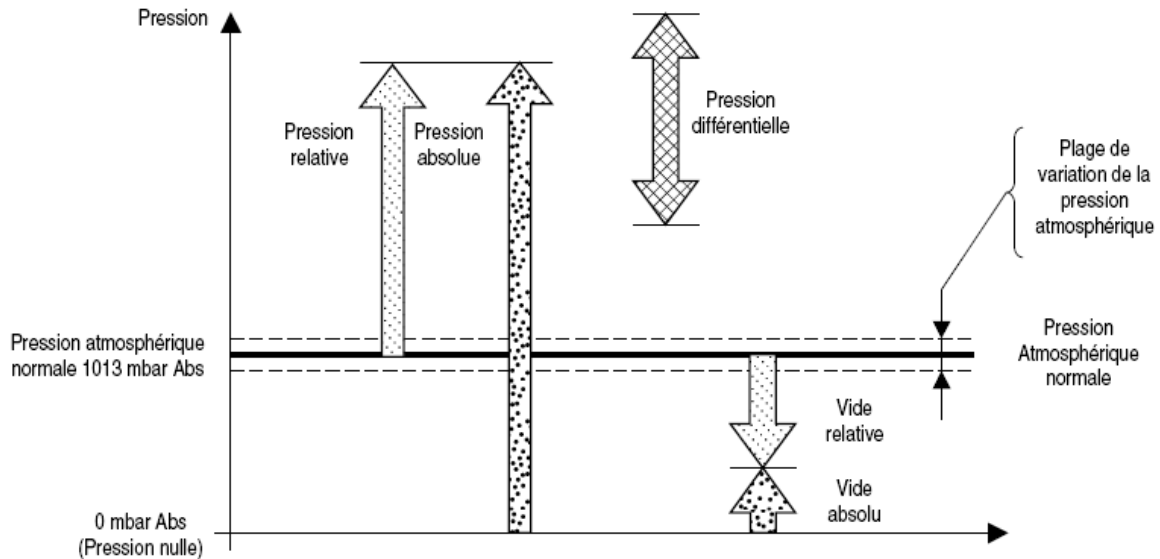


Fig2.4 : schéma des plages de différentes pressions. [7].

3.2. Les capteurs de pression

3.2.1. Les pressostats:

Un pressostat est un organe de contrôle fonctionnant en tout ou rien qui peut être utilisé : Soit comme simple alarme sonore ou visuelle Soit comme organe de mise en sécurité sur une marche (compresseur..) ou sur une installation (réacteur, colonne). Soit comme organe de réglage, ouverture et fermeture automatique des clapets d'aspiration sur un compresseur alternatif d'air instrument par exemple [7].

L'action de commande peut provenir aussi bien d'une pression que d'un différentiel de pression haute ou basse [7].

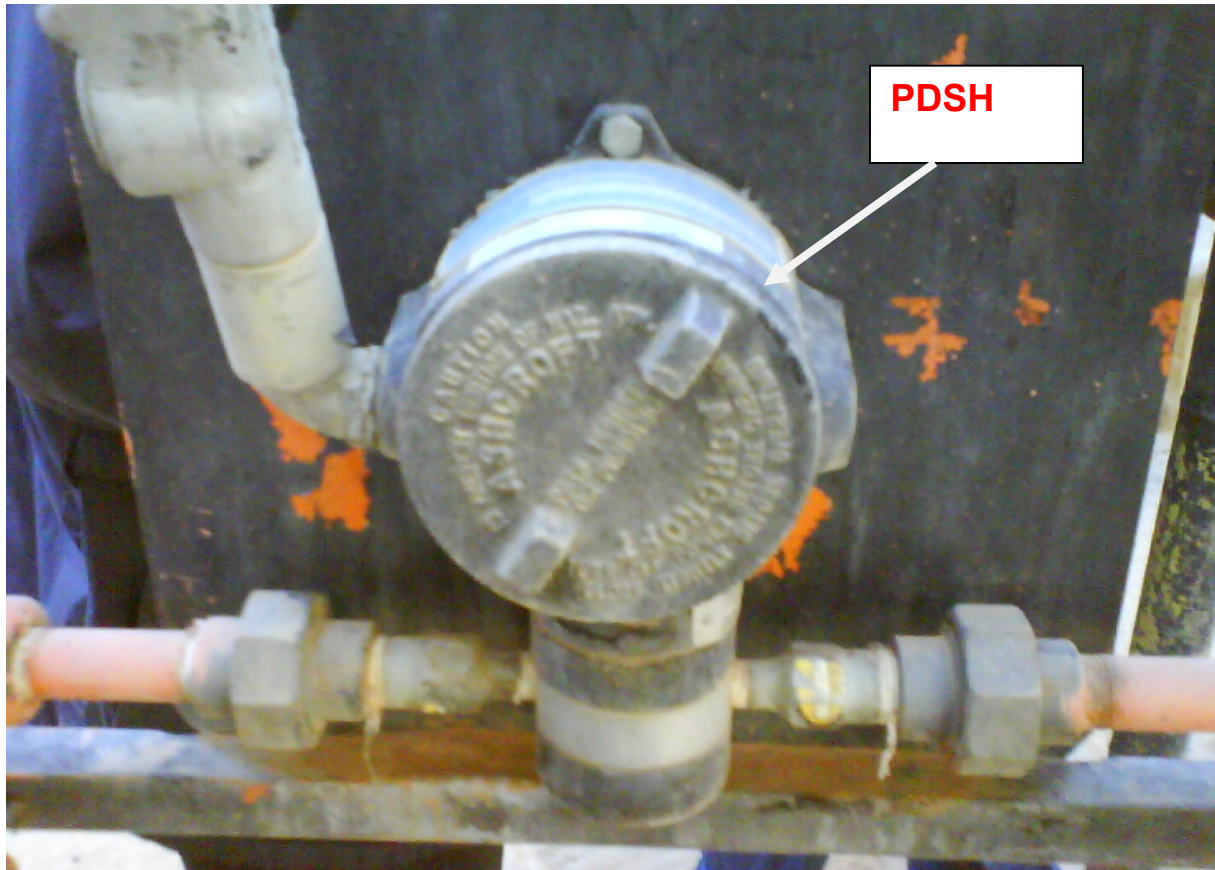


Fig2.5 : photo de PDSH.

Quelques types de pressostats couramment utilisés :

➤ **Pressostat différentiel à membrane**

La pression différentielle à contrôler est appliquée à une membrane dont la variation de hauteur agit sur un levier pivotant .lorsqu'elle devient suffisante pour combattre l'action du ressort, le mouvement du levier provoque le basculement du contacteur à mercure et celui-ci vient établir le contact électrique. La tension du ressort est réglable pour permettre l'ajustement du point de consigne. [7].

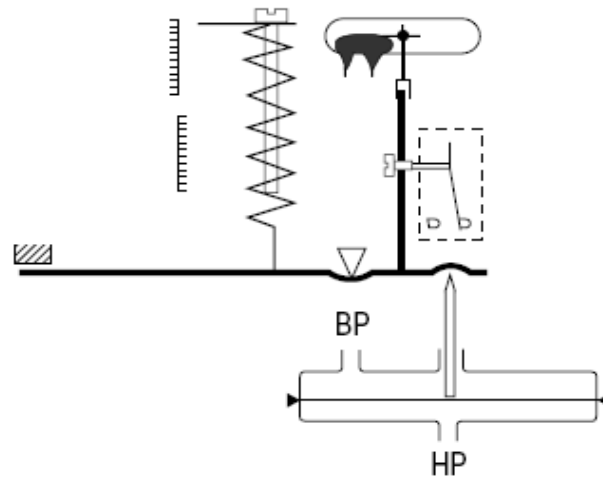


Fig2.6 : pressostat différentiel à membrane. [7].

➤ **Pressostat simple à soufflet avec réglage d'écart :**

Ce pressostat est équipé d'un dispositif de réglage d'écart. L'écart fixant la pression minimale à laquelle il est nécessaire de descendre pour provoquer le basculement inverse du contact à mercure. [7].

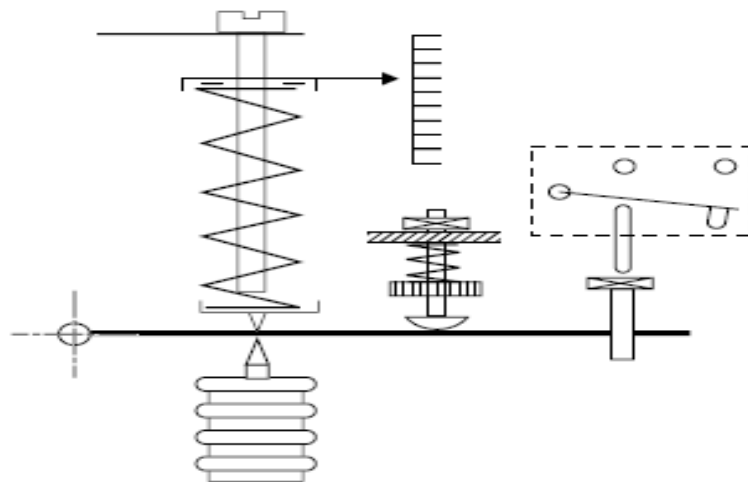


Fig2.7 : Pressostat simple à soufflet avec réglage d'écart. [7].

4. Mesure et capteur de température :

L'un des transducteurs de température les plus fréquemment utilisés est le thermocouple. Les thermocouples sont particulièrement durcis et économiques et peuvent opérer sur une large gamme de températures. Un thermocouple est créé lorsque deux métaux différents entrent en contact, ce qui produit une faible tension en circuit ouvert au point de contact, qui varie en fonction de la température. Cette tension thermoélectrique est connue sous le nom de tension de Seebeck, d'après Thomas Seebeck qui l'a découverte en 1821. [7].

La tension n'est pas linéaire en fonction de la température. Cependant, pour de petites variations de température, la tension est approximativement linéaire, soit :

$$\Delta V \approx S \cdot \Delta T$$

ΔV est la variation de la tension.

S est le coefficient de Seebeck.

ΔT la variation de la température.

4.1. Définition de thermocouple :

Les sondes de température les plus répandues dans l'industrie sont les thermocouples.

Un thermocouple est constitué de deux conducteurs de natures différentes soudés à leurs extrémités. La tension mesurée est en relation directe avec la différence de température des deux soudures.

Le phénomène de thermoélectricité est le résultat simultané du flux de chaleur et d'électricité au niveau de la soudure.

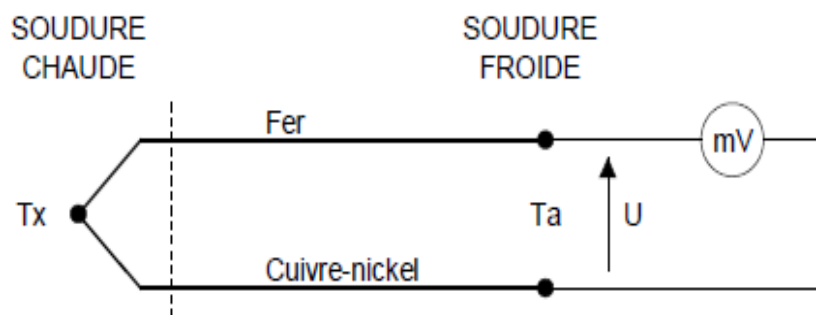


Fig2.8 : Synoptique d'un thermocouple. [7].

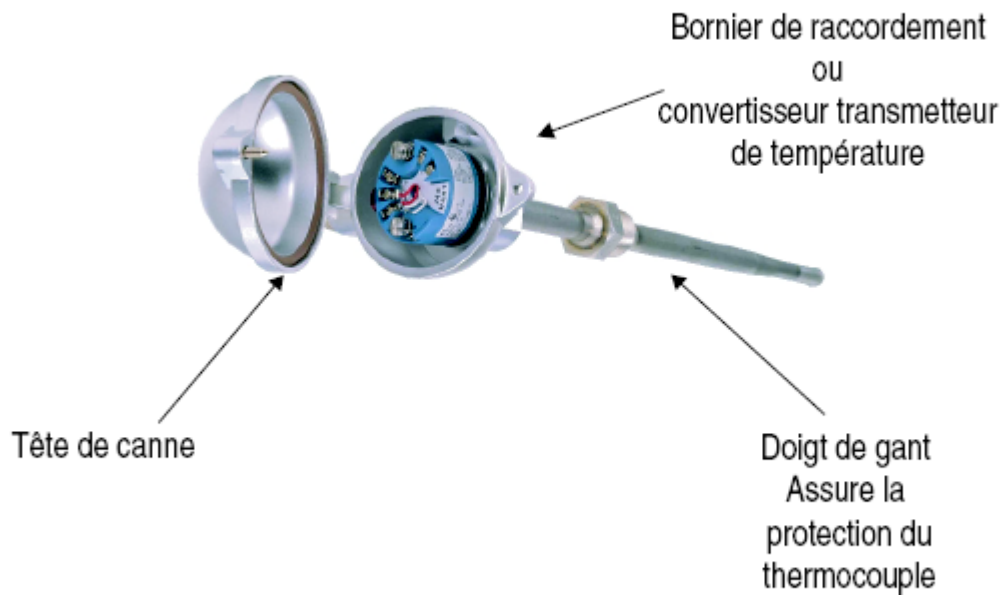


Fig2.9 : vue extérieure d'un thermocouple. [7].

4.2 Différents type des thermocouples :

Les différents types de thermocouples sont illustrés dans le tableau suivant :

Type de Thermocouple	Conducteur positif	Conducteur négatif	Gamme de température $^{\circ}\text{C}$	Gamme de tension mV	Coefficient de Seebeck $\mu\text{V} / ^{\circ}\text{C}$
E	Chrome	constantan	-270 a 1000	-9.835 a 76.358	58.70 à 0°C
J	Fer	constantan	-210 a 1200	-8.096 a 69.535	50.37 à 0°C
K	Chrome	Alumel	-270 a 1372	-6.548 a 69.536	39.48 à 0°C
T	Cuivre	constantan	-270 a 400	-6.258 a 20.869	38.74 à 0°C
S	Platine rhodié à 10%	Platine	-50 a 1768	-0.236 a 18,698	10.19 à 600°C
R	Platine rhodié à 13%	Platine	-50 a 1768	-0.226 a 21.108	11.35 à 600°C

Tableau 1: Différents type des thermocouples. [7].

NB : Le type **E** est les thermocouples utilisés dans les installations de l'usine.

5. Mesure et capteurs de niveau :

La détection de niveau a pour but de signaler une certaines hauteurs de liquide ou de solide dans une capacité de stockage. En général, la pression du point de détection détermine l'emplacement du capteur. Les applications les plus fréquentes consistent à détecter des niveaux de réservoirs pleins ou vides en utilisant les principes de mesures suivants : [7].

- Flotteur
- Plongeur ou masse de déplacement
- Conductive
- Capacitive

La détection d'un niveau haut ou bas peut permettre la commande d'une alarme ou d'une sécurité.

5.1. Pressostat à variation de pression :

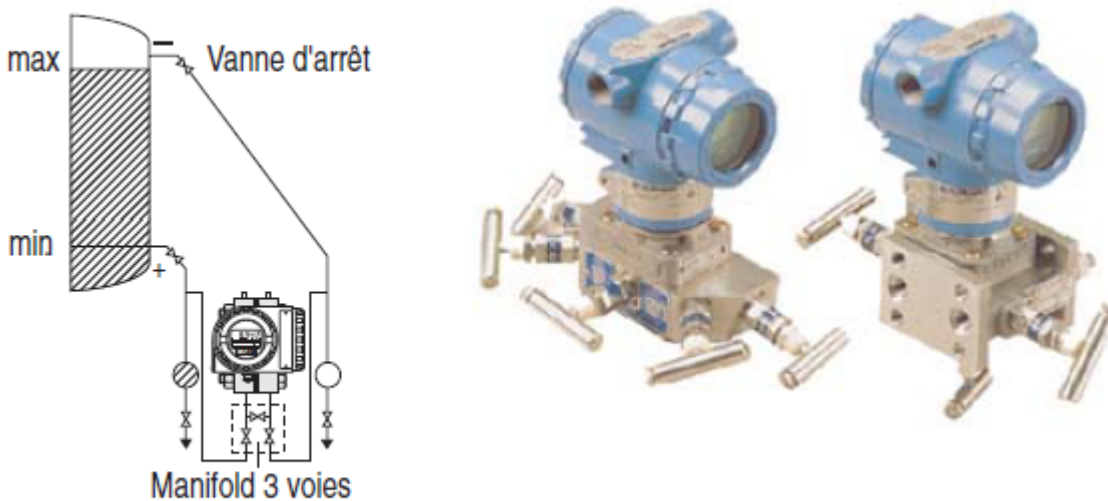


Fig2.10 : Pressostat à variation de pression. [7].

Ici, pour obtenir une mesure de niveau valide, la mise en place d'un capteur de pression différentielle est nécessaire. Une des cellules de mesure est en contact avec le produit, l'autre cellule est reliée à l'atmosphère de la capacité, ce qui permet de prendre en considération le fait que la pression interne de la capacité est différente de la pression atmosphérique mais aussi ce type de montage permet de prendre en compte les variations de pression du procédé. [7].

5.2. Pressostat a variation de pression et présence de vapeurs condensables (liquide tampon) :

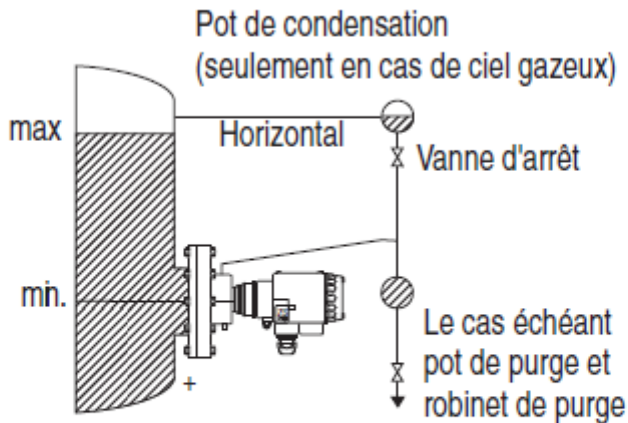


Fig2.11 : Pressostat a variation de pression et présence de vapeurs condensables (liquide tampon). [7].

La présence de vapeurs condensables peut venir fausser la mesure en se condensant dans la colonne de référence. Pour éviter ce type de perturbations de la mesure, la colonne de référence est maintenue pleine avec un liquide tampon qui peut être le liquide présent dans la capacité ou un produit de nature différente mais qui doit être compatible avec le procédé et les conditions opératoires. [7].

6. Mesure et capteurs d'humidité :

6.1. Définition

Le moisture monitor série 3 (MMS 3) est un appareil destiné à mesurer l'humidité et la température dans les gaz et liquides organiques, et la concentration d'oxygène dans le gaz. Le MMS 3 est un appareil à microprocesseur. Les entrées : capteurs d'humidité, transmetteur de pression et cellule d'oxygène, sont connectées au panneau arrière de l'électronique avec des câbles. [2]

Les capteurs sont installés dans le système de prélèvements qui fournit un échantillon aux sondes qui fournissent un signal électrique pour le MMS 3 lequel interprète le signal à une mesure. [2]

6.2. La sonde à l'oxyde d'aluminium :

La sonde contient un détecteur d'humidité FLUIDYSYSTEME breveté. Ce détecteur se compose d'une bande spécialement anodisée d'Aluminium donnant une couche d'oxyde poreuse sur la

qu'elle un revêtement extrêmement fin de métal est évaporé. Le revêtement constitue les deux électrodes de ce qui est essentiellement un condensateur à l'oxyde d'Aluminium. [2].

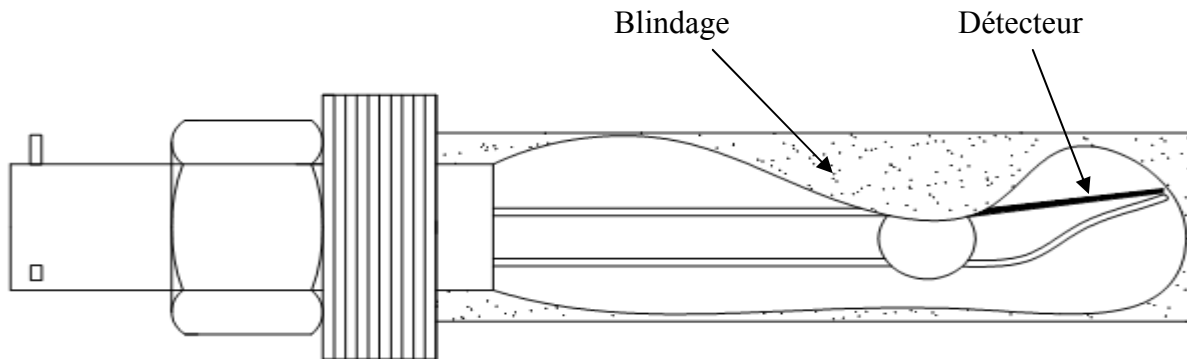


Fig2.12 : La sonde à l'oxyde d'aluminium. [2].

7. Le fin de course :

Un dispositif permet de signaler à distance la fermeture ou l'ouverture complète de la vanne, ils peuvent aussi indiquer une position intermédiaire déterminée.

A l'intérieure de ce fin de course il y a un ensemble du contact qui sont normalement fermer et un autre qui sont normalement ouvert pour indiquer un état de cette vanne (ouverture), et la permutation de ses contacts (se qui sont ouverts se ferment et se qui sont fermer s'ouvrent) pour indiquer l'autre état de la vanne (la fermeture). [2].

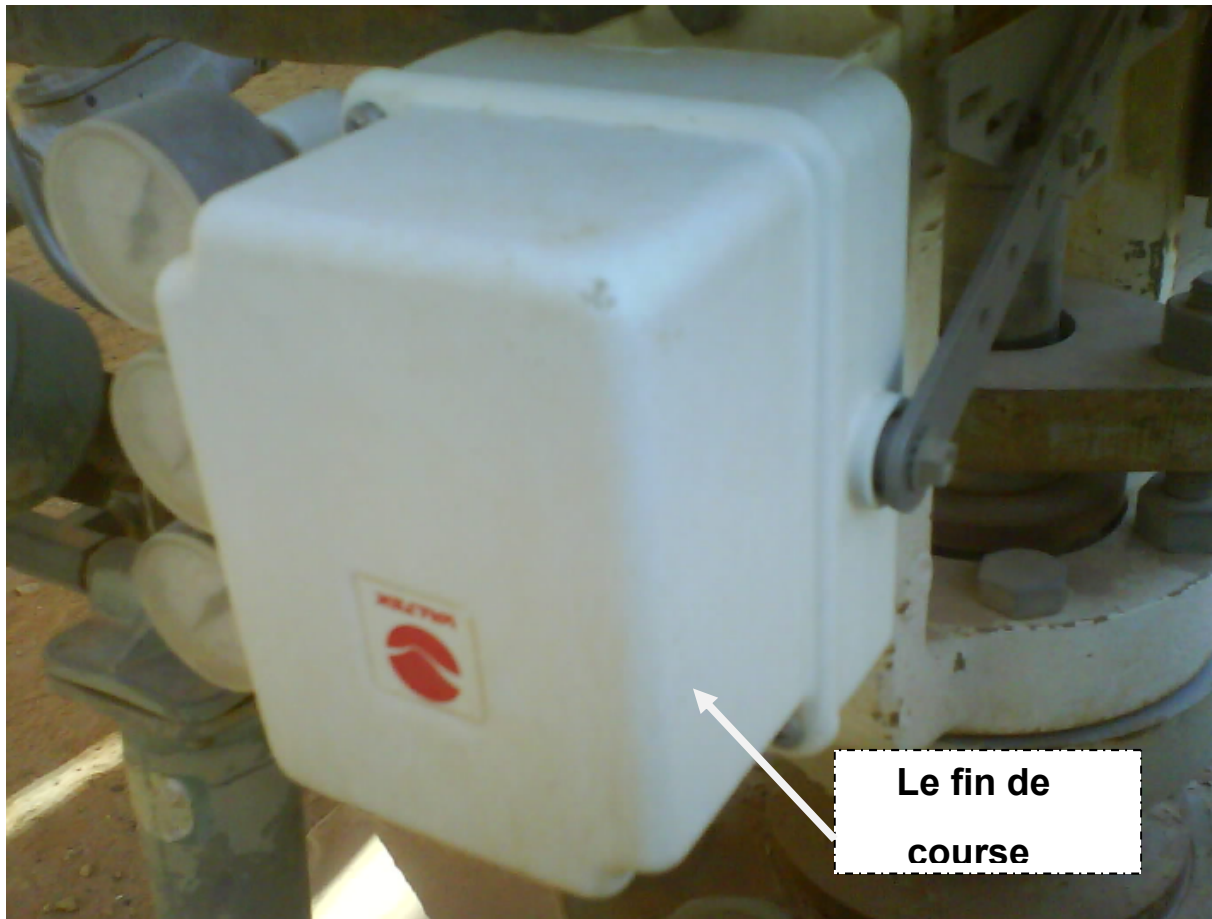


Fig2.13:photo d'un fin de course.

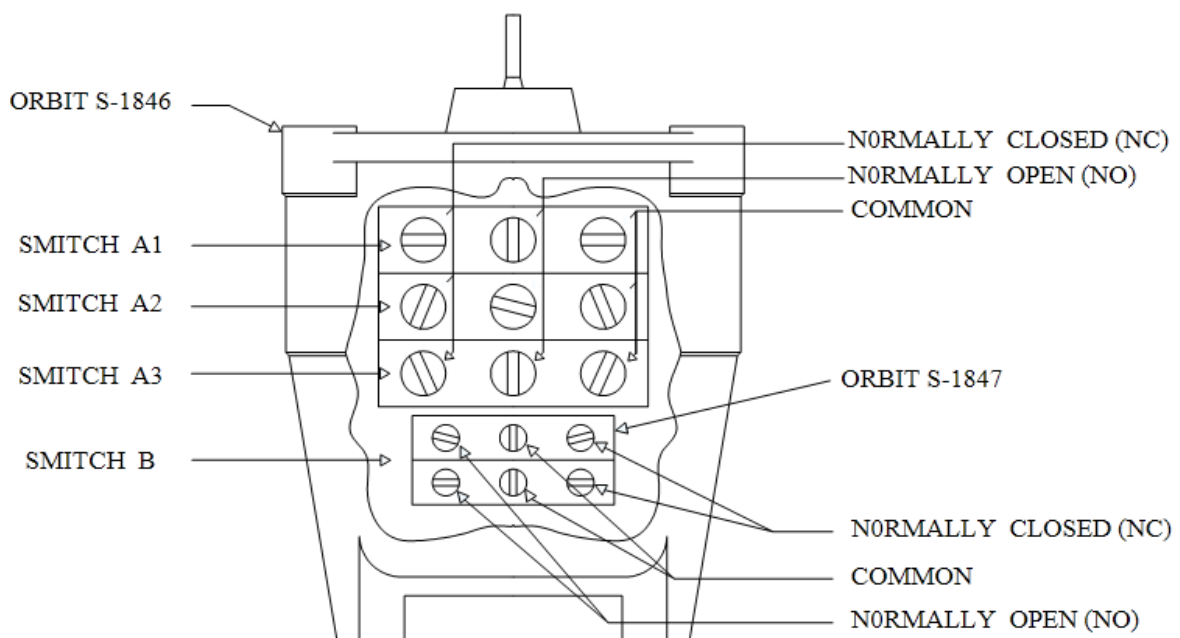


Fig2.14 : vue interne d'un fin de course. [2].

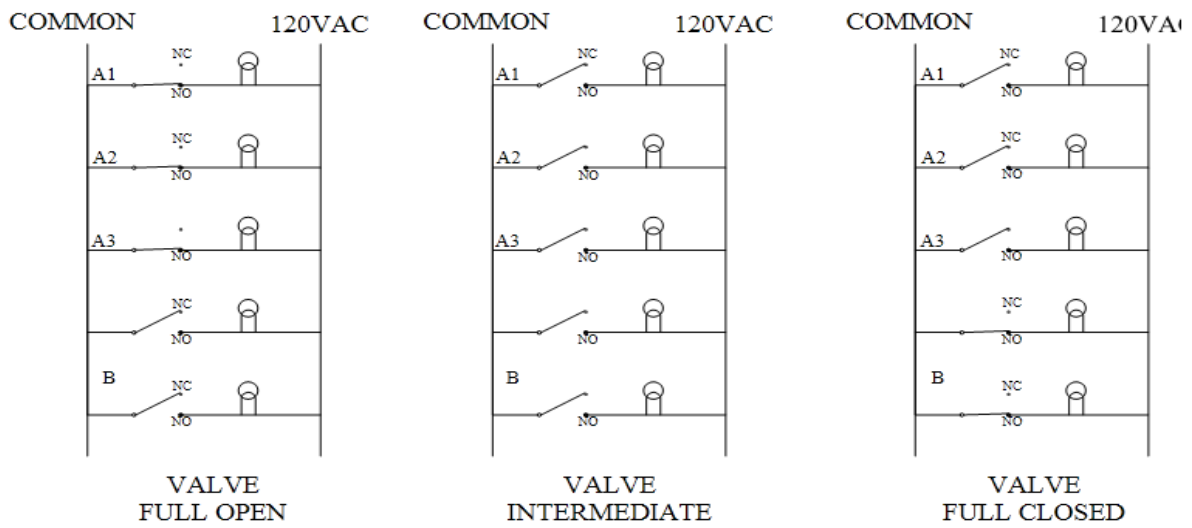


Fig2.14 : principe de fonctionnement d'un fin de course. [2].

8. Les vannes tout ou rien :

8.1. Définition:

Les vannes automatiques tout ou rien (TOR) sont des équipements automatisés dont le rôle est d'interrompre ou de permettre le passage d'un fluide (gaz ou liquide) dans une tuyauterie ou d'aiguiller le passage d'un solide. Elles possèdent deux positions, totalement fermée ou totalement ouverte. [7].



Vanne pneumatique

Tout ou rien

Fig2.15 : photo d'une vanne pneumatique tout ou rien.

8.2. Utilisation des vanne tout ou rien :

Toute vanne ayant la technologie d'une vanne de régulation peut être utilisée en action tout ou rien et il existe deux possibilités pour obtenir cette action, les deux solutions faisant appel à l'utilisation d'une électrovanne. [7].

Cette électrovanne peut-être installée : [7].

- soit sur le signal pneumatique de commande du servomoteur, entre le positionneur et le servomoteur. Il s'agit alors de vannes ayant à la fois la fonction régulation et la fonction sécurité
- soit, dans le cas de vannes ayant la technologie d'une vanne de régulation mais utilisées uniquement en tout ou rien, entre l'arrivée d'air instrument sur la vanne et le servomoteur.

8.3. Fonctionnement d'électrovanne :

L'électrovanne se compose d'un bobinage et une tige clapet (ferromagnétique) par l'effet de flux magnétique à l'excitation/déexcitation de la bobine en actionnant le déplacement de la tige clapet (ouvrant ou fermant) le siège du tiroir, le fluide passe (notre cas air instrument). [7].

8.4. Description de l'électrovanne

Une électrovanne est composée de quatre éléments principaux :

- ✓ le corps
- ✓ le tube culasse en forme de cheminée supportant la tête magnétique
- ✓ la tête magnétique comprenant le circuit magnétique et la bobine surmoulée
- ✓ un noyau mobile portant la tige et les clapets

Cette électrovanne est du type monostable, un ressort rappelant le noyau en position repos après la disparition du signal électrique de commande.

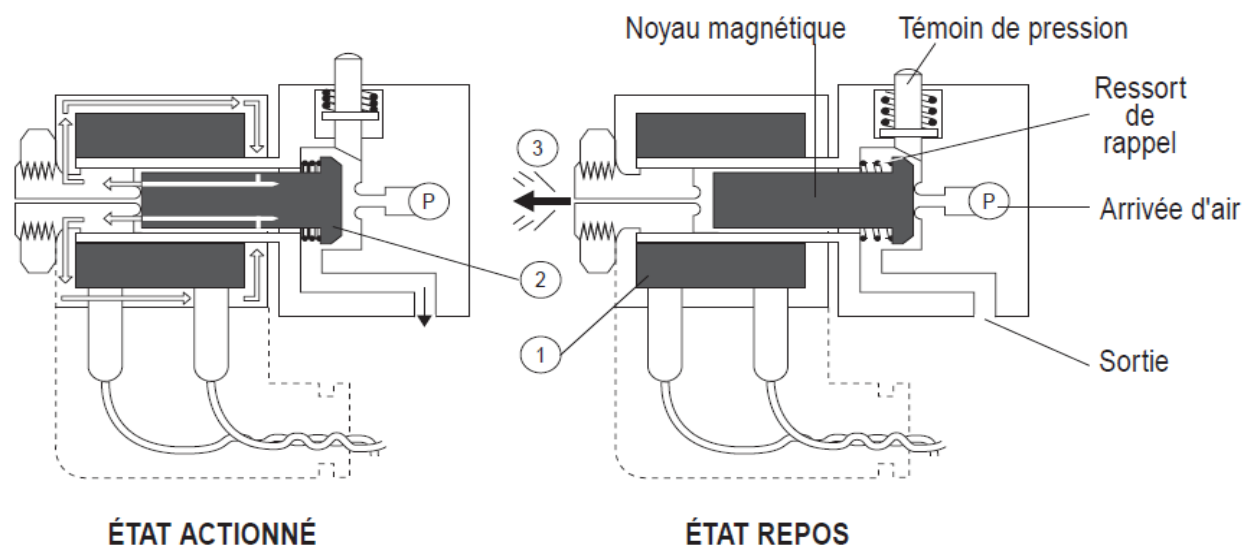
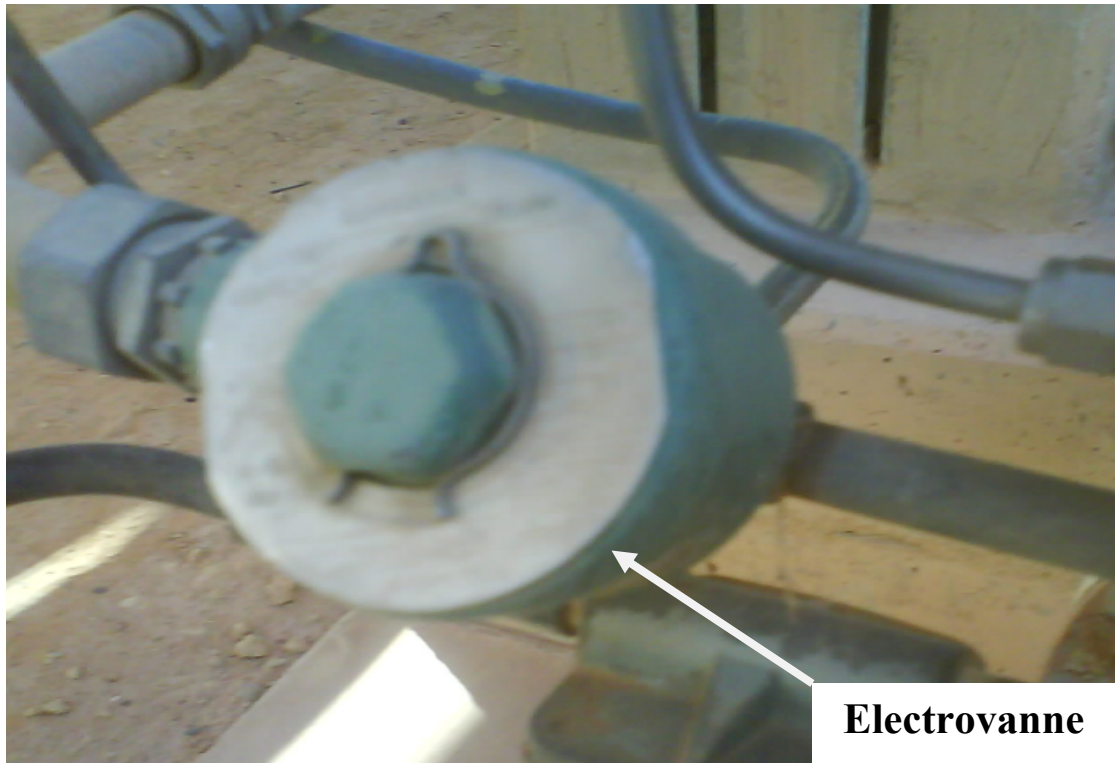


Fig2.16 : fonctionnement d'une électrovanne. [7].

8.4.1. Fonctionnement :

- quand la bobine ① est sous tension “ÉTAT ACTIONNÉ”, le noyau est attiré et autorise l'arrivée d'air.
- quand la bobine ① n'est pas sous tension “ÉTAT REPOS”, l'orifice de sortie communique avec l'orifice de mise à l'échappement ③ et le clapet ②, solidaire du noyau, obture l'arrivée d'air.

8.4.2. Différents types d'électrovanne :**Fig2.17** : photo d'un type d'électrovanne

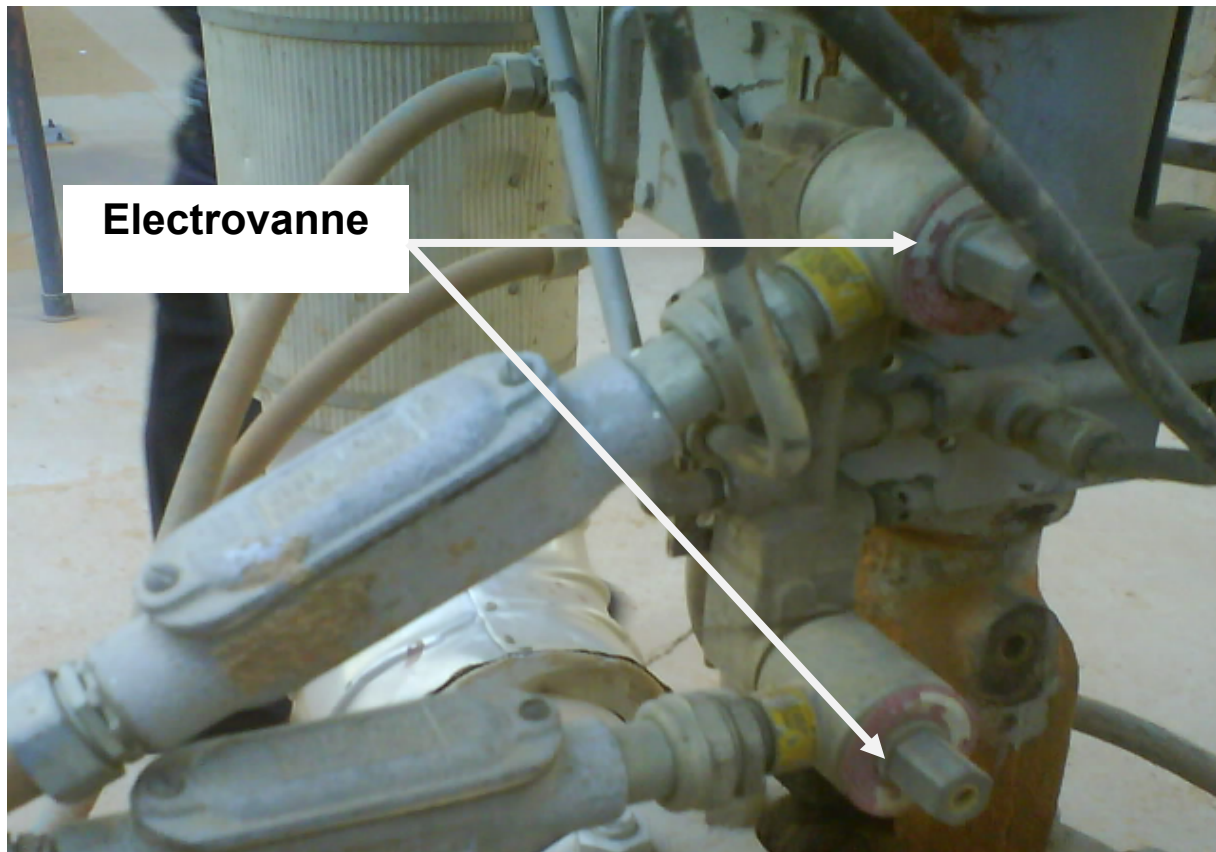


Fig2.18 : [photo prise sur site]

Electrovanne entre l'arrivée d'air instrument et le servomoteur :

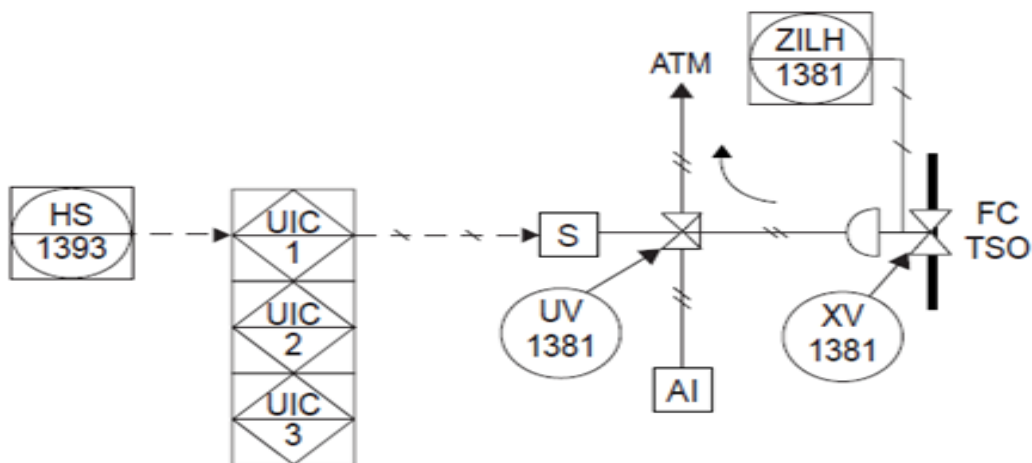


Fig2.19: positionnement d'une électrovanne dans le cas d'une commande tout ou rien. [7].

Il s'agit des vannes ayant généralement une fonction d'isolement et pouvant donc être utilisées en actionneurs d'automatismes de sécurité.

Le Logigramme de la vanne pneumatique KV101 et la vanne de pressurisation KV-102:

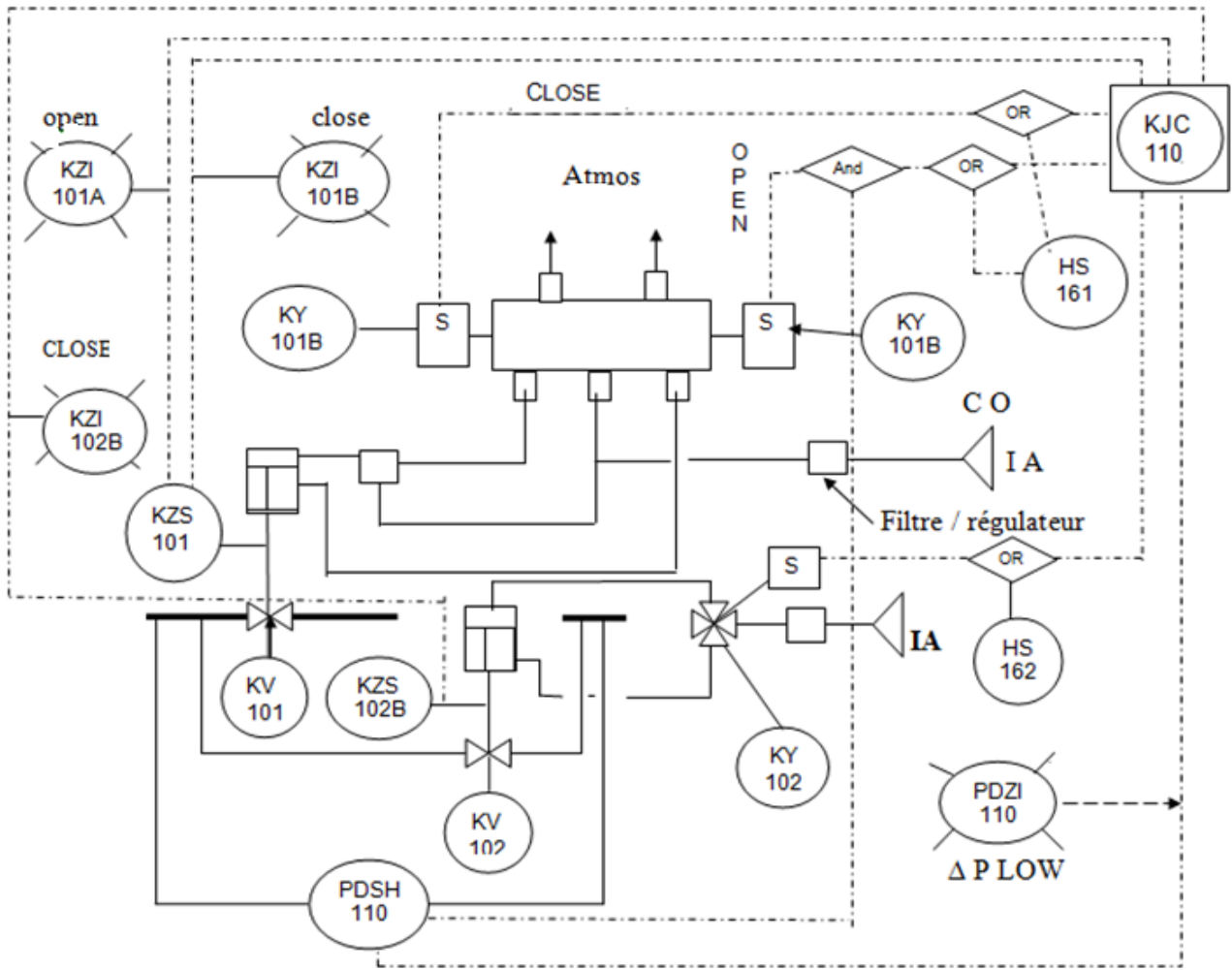


Fig2.21 : [4]

Ses deux schémas expliquent la méthode de communication de KJC110 (API) avec la vanne pneumatique tout ou rien et quels sont les capteurs et les alarmes liés à cette application.

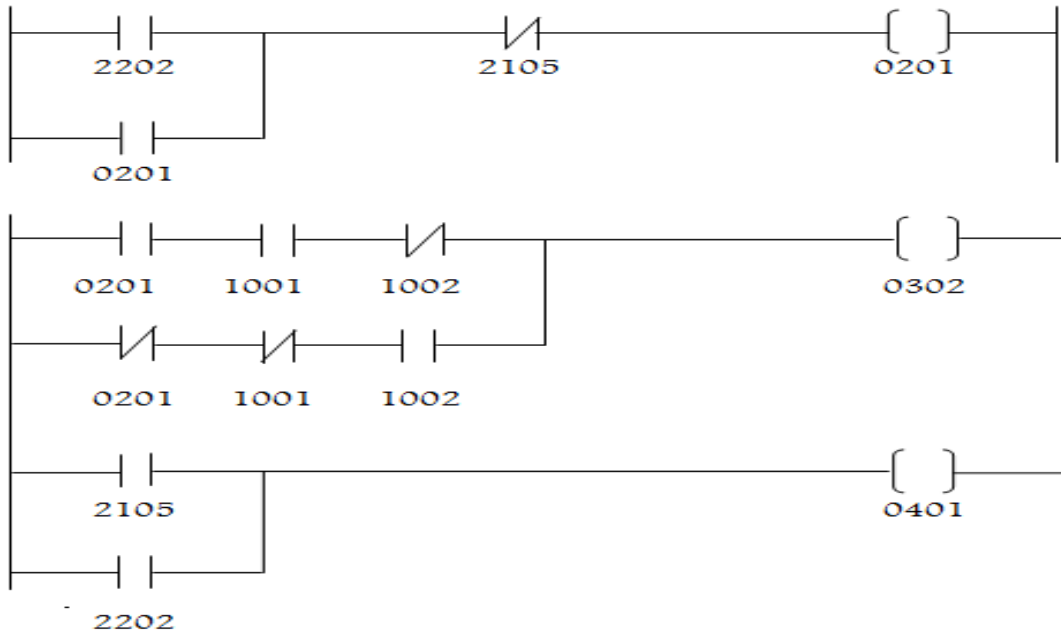


Fig2.22 : [3]

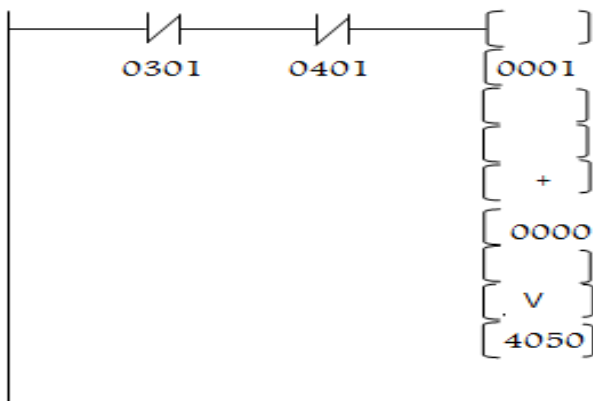


Fig2.23 : [3]

La première partie de la figure ci-dessus montre le fonctionnement normal de la vanne et quelles sont les conditions à satisfaire.

La deuxième partie montre quelles sont les fins de course qui s’ouvre et se ferme à l’ouverture et à la fermeture.

La dernière partie indique l’emplacement de registre de sortie que lit l’automate pour savoir si la vanne est à sa position normale ou il est on position invalide pour déclencher l’alarme.

Pour savoir le temps de l’ouverture et la fermeture des autres vannes tout ou rien on a le séquenceur de la figure suivante.

9.3. Programmation des alarmes :

9.3.1. Alarme UA-150 :

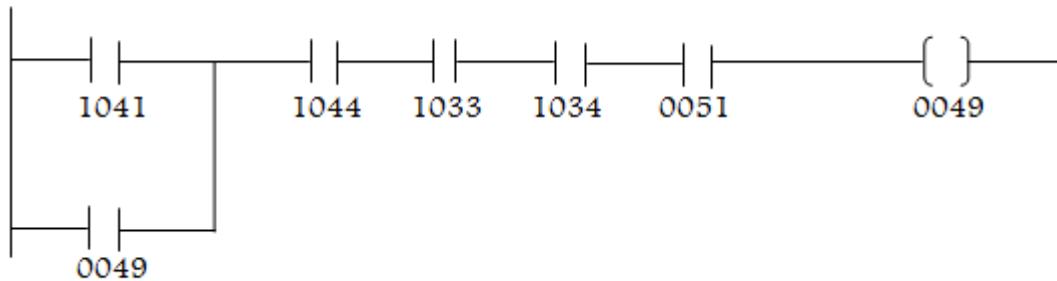


Fig2.24 : [3]

Si le KJC110 effectue une lecture des sorties et il trouve la sortie qui a l'adresse « 0049 » est mise à 1, alors il mit le train hors service.

9.3.2. Alarme UA-151 :

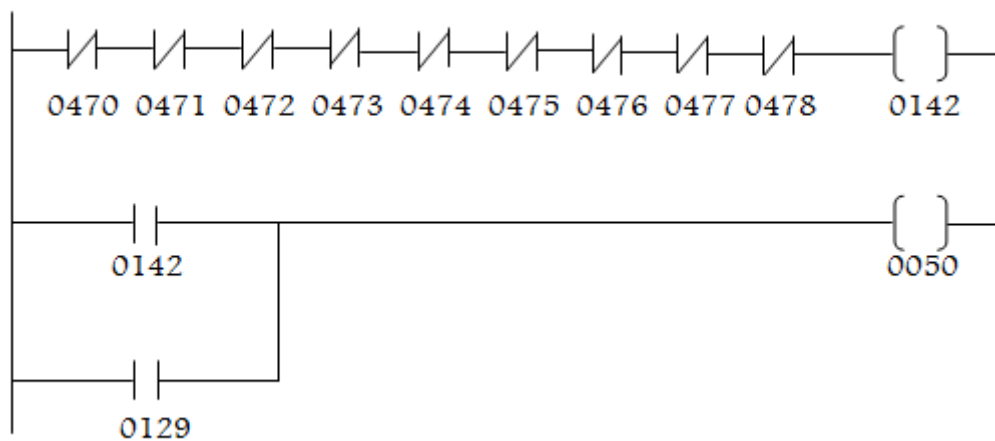


Fig2.25 : [3]

Cette alarme s'affiche à la salle du contrôle pour averti l'opérateur que le temps de l'étape est dépassée, alors il fout passer à l'étape suivante manuellement par un bouton poussoir à la salle du contrôle.

9.3.3. Alarme UA-152 :

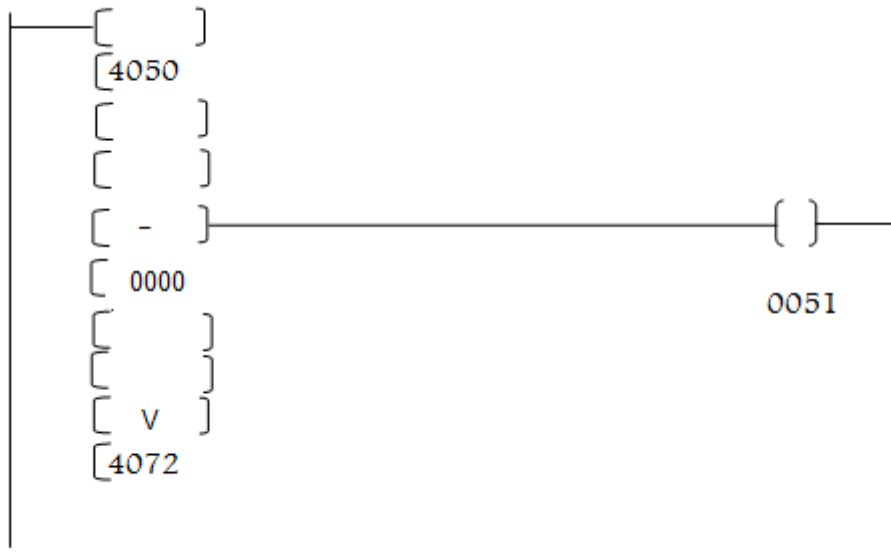


Fig2.26 : [3]

Cette alarme informe le KJC110 que l'état du liquide dans le ballon séparateur V102 est très élevé et le KJC110 à son tour ferme les vannes KV101 et KV111 pour empêcher le liquide de s'introduire à l'intérieur des sécheurs (la protection de tamis moléculaire).

9.4. Programmation de TIC-107 :

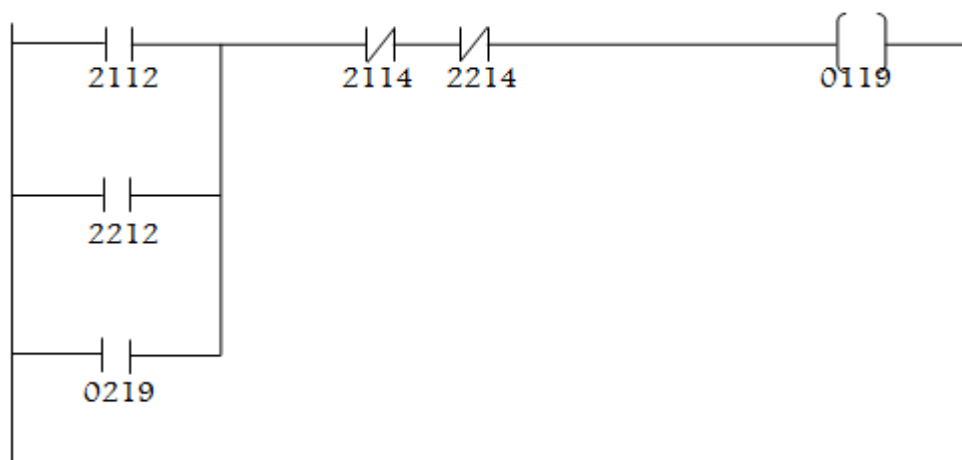


Fig2.27: [3]

10. Conclusion:

Après avoir étudié le système existant, nous avons relevé certains inconvénients que présente la commande du système ainsi que les points sur lesquels nous devons agir pour améliorer l'automatisation de la station :

- Temps de réponse très élevé (60 ms pour un cycle).
- Une technologie très ancienne d'où le manque de pièces du rechange.
- Apparition fréquente de pannes.
- Système non redondant.

Afin de remédier à tous ces problèmes, les dirigeants de l'entreprise ont décidé d'instaurer une nouvelle technologie faisant appel à un API de la famille **seimes S7-400H**. Cette tâche nous a été confiée durant notre stage.

Chapitre 3 :

***Automatisation du
système***

1. Introduction :

Le développement industriel a engendré une forte concurrence dans le domaine de l'automatisme. Plusieurs constructeurs se sont imposés sur le marché. Les plus connus sont : SIEMENS, SCHNEIDER, ALLEN BRADLY, ...etc. L'objectif de chacun serait de satisfaire les exigences du contrôle des processus industriels en améliorant sans cesse les automates programmables et leurs langages de programmation.

Pour effectuer le travail qui nous été confié, notre choix c'est posé sur le constructeur allemand SIEMENS. IL est l'un des leaders mondiaux sur le marché des systèmes d'automatisation. Il propose différentes gammes de produits standard destinés à l'industrie ainsi que des logiciels permettant leur intégration dans les systèmes de production. Ces produits répondent à des critères de fiabilité, de puissance, de robustesse, de flexibilité et la disponibilité de pièces de rechanges.

2. Définition d'un Automate Programmable industriel (API) :

L'automate programmable industriel est un système de commande conçu autour d'un microprocesseur ou d'un microcontrôleur. Il constitue la partie intelligente (commande) de tout système automatisé. La capacité d'un API évolue en fonction de l'évolution des technologies utilisées. Leurs applications sont de plus en plus variées.

Un API se distingue des autres outils informatiques tels que l'ordinateur par plusieurs caractéristiques:

- ❖ Il peut être directement connecté aux capteurs et pré-actionneurs grâce à ses entrées/sorties.
- ❖ Il est conçu pour fonctionner dans de sévères conditions telles que : la température élevées, vibrations, micro coupeur de la tension d'alimentation, parasites...
- ❖ Sa programmation à partir des langages spécialement développés pour le traitement de fonctions d'automatismes facilite son exploitation et sa mise en œuvre.

3. Architecture d'un API : [8].

En général un automate programmable est constitué essentiellement d'un châssis, d'une unité centrale, d'un module d'entrées/sorties, d'un module d'alimentation, d'un module de communication et des auxiliaires.



Fig3.1 : la composition d'un API. [5].

3.1. Le module d'alimentation (PS) :

Il est composé de blocs permettant de fournir à l'automate, l'énergie nécessaire à son fonctionnement. Il convertit la tension du réseau (AC 220 V) en tension de service (DC 24V, 12V ou 5V) et assure l'alimentation de l'automate ainsi que ces circuits de charge. [8].

Un voyant est positionné en générale sur la façade pour indiquer la mise sous tension de l'automate.

3.2. L'unité centrale "CPU" :

La CPU est une carte électronique bâtie autour d'un ou plusieurs processeurs. Elle comprend aussi des moyens de stockage, qui servent à sauvegarder les programmes et les données.

3.3. Le module d'entrées/sorties "SM" :

Le module E/S sert d'interface pour la partie commande, qui distingue une partie opérative (les sorties), où les actionneurs agissent sur le processus. Une partie d'acquisitions (les entrées) récupère les informations sur l'état du processus. En plus de la communication entre la CPU et les organes externes, le module d'E/S doit garantir une protection contre les parasites électriques. La plupart des modules E/S font appel au découplage optoélectronique. [8].

3.4. Le module de fonction "FM" (Les cartes spécialisées) :

Le module de fonction ou « Fonction Module » est un module additionnel où des cartes spécialisées peuvent être connectées. Ces cartes comportent un processeur spécifique ou une carte électronique spécialisée. Elles assurent non seulement la liaison avec le monde extérieur mais aussi une partie du traitement pour soulager le processeur. On peut citer : les cartes d'axe, les concentrateurs de communication, les cartes E/S déportées, les cartes de comptage rapide, les cartes de régulations. [8].

3.5. Le module de communication "CM" :

Le module de communication comprend les consoles et les boîtiers de tests.

3.5.1. La console :

Les consoles permettent la programmation, le paramétrage et les relevés d'informations, ils peuvent également afficher le résultat de l'autotest comprenant l'état des modules d'entrées et de sorties, l'état de la mémoire, de la batterie, etc. Ils sont équipés (pour la plupart) d'un écran à cristaux liquides.

Pendant la phase de programmation les consoles permettent : l'écriture, la modification, l'effacement et le transfert d'un programme dans la mémoire de l'automate ou dans une mémoire EPROM.

Pendant la phase de réglage et d'exploitation elles permettent : de visualiser ou d'exécuter le programme pas à pas, de forcer ou de modifier les données (les entrées, les sorties, les bits internes, les registres de temporisation, les compteurs...).

Certaines consoles ne peuvent être utilisées que connectées à un automate car c'est ce dernier qui leurs fournit l'alimentation et la mémoire de travail, c'est les consoles de programmation Online, avec ces consoles le programme introduit par l'utilisateur est directement mémorisé dans l'automate.

D'autres consoles peuvent fonctionner de manière autonome grâce à leurs mémoires interne et à leurs alimentations, c'est les consoles de programmation Offline, elles offrent un plus grand confort, le programme écrit de cette façon est appelé source, il est compilé par la console puis transféré dans la mémoire de l'automate.

3.5.2. Les boîtiers de tests :

Les boîtiers de testes sont destinés aux personnels d'entretien. Ils permettent de visualiser le programme ou les valeurs des paramètres (affichage de la ligne du programme à contrôler, visualisation de l'état des entrées et des sorties).

3.6. Les auxiliaires :

Il s'agit principalement de :

- Un support mécanique (un rack) : l'automate se présentant alors sous forme d'un ensemble de cartes, d'une armoire, d'une grille et des fixations correspondantes.
- Un ventilateur : il est indispensable dans les châssis comportant de nombreux modules ou dans le cas où la température ambiante est susceptible de devenir assez élevée (plus de 40 °C).

- Un indicateur d'état : il indique la présence de tension, l'exécution du programme (mode RUN), la charge de la batterie, le bon fonctionnement des coupleurs.

4. Les systèmes automatisés : [11].

Un système automatisé désigne un dispositif assurant le fonctionnement d'une machine ou d'une installation de production avec un minimum d'intervention humaine. Tout système automatisé peut être représenté par le synoptique suivant:

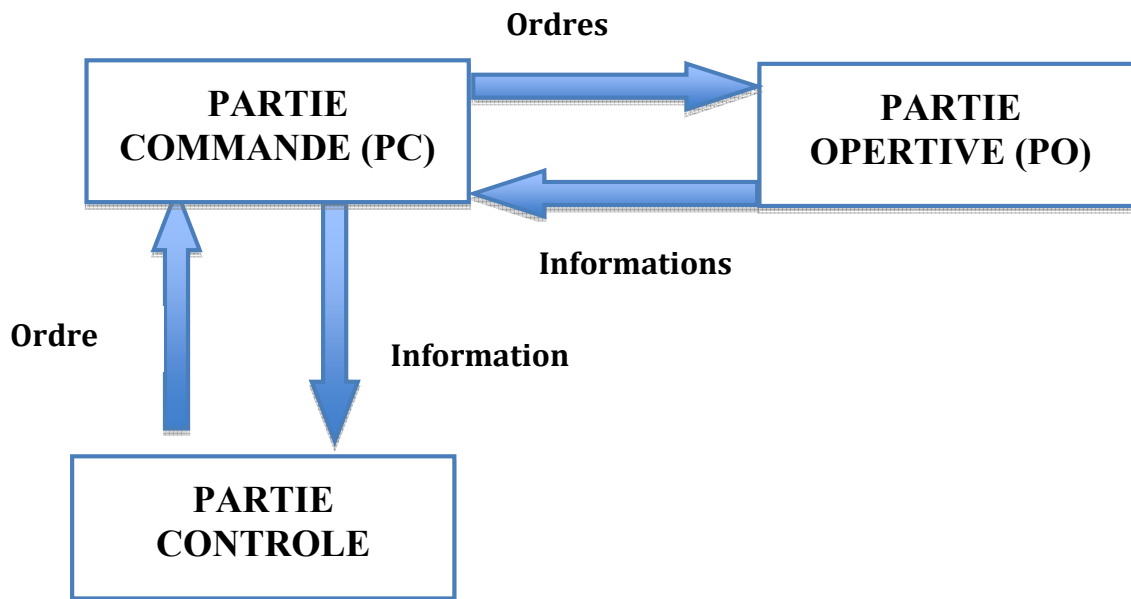


Fig3.2 : structure d'un système automatisé. [11].

4.1. Partie Opérative (OP) :

La partie opérative reçoit les ordres de la partie commande et elle lui renvoie des comptes rendus. Elle regroupe les actionneurs qui agissent sur la partie mécanique du système, les capteurs qui permettent d'acquérir les divers états du système et les pré-actionneurs. [11].

4.2. Partie commande (PC) :

Elle donne les ordres de fonctionnement à la partie opérative en fonction du programme qu'elle contient, des informations reçues par les capteurs et des consignes données par l'opérateur via le pupitre de commande. [11].

4.3. Partie contrôle :

Composée d'un pupitre de commande et de signalisation, elle permet à l'opérateur de commander le système (marche et arrêt). Elle permet également de visualiser les différents états du système à l'aide des voyants du terminal de dialogue ou d'interface Homme-Machine. [11].

5. Les critères de choix d'un API :

Le choix d'un Automate Programmable Industriel est avant tout un choix d'une société ou d'une firme et d'un groupe de contacts commerciaux. La qualité du personnel de maintenance est aussi à considérer.

Un automate utilisant des langages de programmations du type STEP7 est préférable pour assurer les mises au point et des dépannages dans les meilleures conditions.

La possession d'un logiciel de programmation est aussi une source d'économie (achat du logiciel et formation du personnel). Des outils permettant une simulation des programmes sont également souhaitables.

Notre choix est porté sur l'automate programmable industriel du type **Siemens S7-400H** en nous basant sur les critères suivant :

- ❖ Nombre d'entrées/sorties (dans notre système les entrées sont à 47 et les sorties sont à 49).
- ❖ Type de processeur :
La taille mémoire, la vitesse de traitement et les fonctions spéciales offertes par le processeur permettant le choix dans une gamme souvent très étendue.
- ❖ Fonctions de communication :
L'automate doit pouvoir communiquer avec les autres systèmes de commande (API, supervision...etc.) et offrir des possibilités de communiquer avec des standards normalisés (profibus...etc.).
- ❖ Notion de la redondance : pour minimiser les risques que notre système soit en panne.

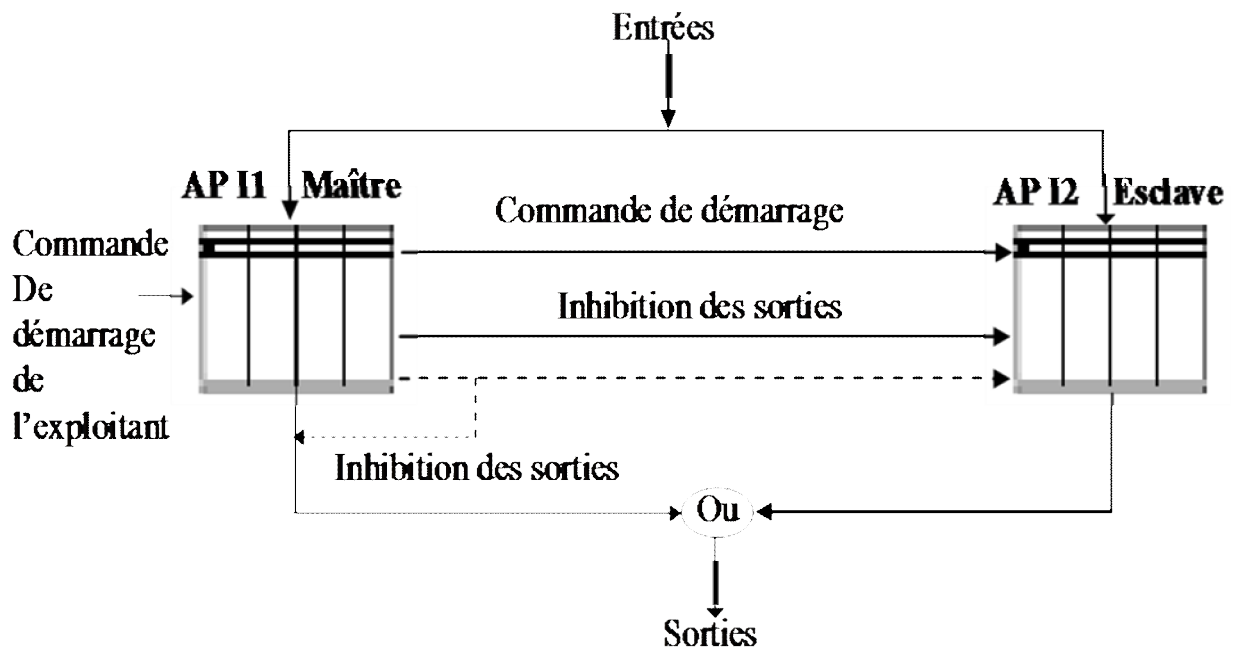


Fig3.3 : Notion de la redondance. [5].

5.1. Critères technologiques :

Notre installation dispose des actionneurs (vannes tout ou rien) et des capteurs électroniques de type binaire, l'automate S7-400H offre une grande variété d'E/S tout ou rien

qui présentent la particularité d'être parfaitement adaptés au milieu industriel où fonctionne généralement l'automate afin d'assurer la fiabilité des échanges d'informations.

5.2. Critères économiques :

Le critère économique, est un facteur déterminant dans le choix d'une solution. En effet, le choix de cette dernière dépend non seulement des exigences techniques, mais aussi des différents couts d'études, de mise au point et de la disponibilité du matériel (API) au niveau d'un laboratoires de notre département, l'existence de la documentation et le savoir faire de personnel de l'entreprise sur le matériel, ont parfaitement contribué au choix d'un API siemens S7-400H.

Avant de créer un projet, différentes approches sont possibles. L'opérateur peut procéder dans l'ordre qui lui convient :

- ❖ Créer une configuration matérielle puis la création du programme.
- ❖ Créer un programme puis faire la configuration matérielle.

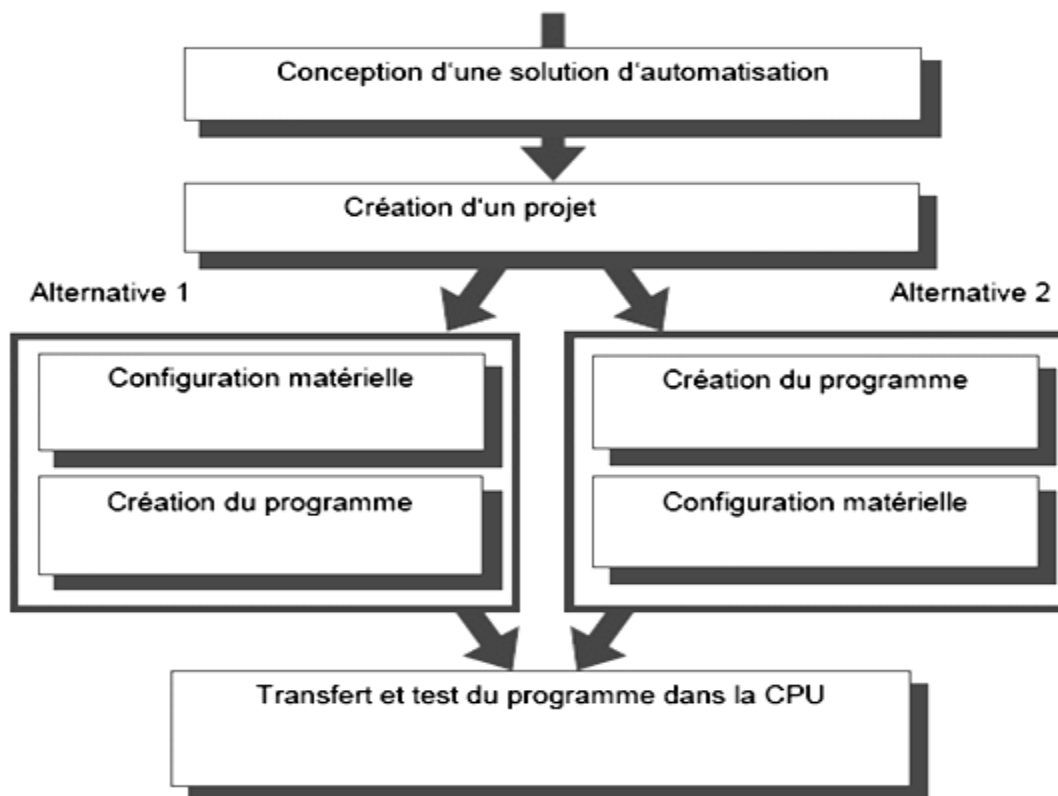


Fig3.4 : configuration d'un API. [5].

6. L'automate programmable S7-400H :

Le système de base du S7-400H est la configuration matérielle minimale du S7-400H. Le système de base comprend tous les composants matériels nécessaires à la constitution de l'automate à haute disponibilité. [5].

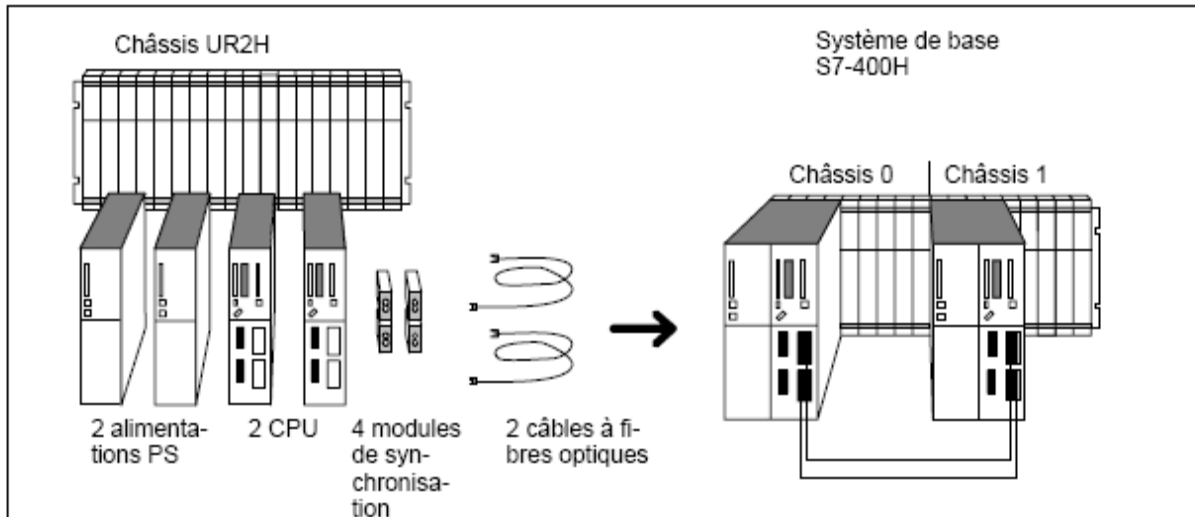


Fig3.5 : structure de S7-400H. [5].

6.1. Unités centrales CPU :

Le noyau du S7-400H est constitué des deux unités centrales. Les numéros de châssis sont déterminés par le réglage des modules de synchronisation, qui doivent être enfilés dans la CPU. La CPU enfilée dans le châssis 0 sera appelée par la suite CPU 0, la CPU du châssis 1 sera nommée CPU 1. [5].

L'unité centrale est une carte électronique bâtie autour de processeur(s), qui assure au moins les fonctions suivantes : [5].

- ✓ Opérations logiques sur bits ou sur mots (ensemble de bits, le plus souvent 16 pour les API).
- ✓ Temporisation et comptage.

6.1.1. Processeur

Le processeur est chargé d'exécuter le programme utilisateur, il doit assurer des opérations logiques et arithmétiques ainsi que des fonctions de temporisation et du comptage. Il peut être issu de la technologie câblée ou de la technologie à microprocesseur. En général un microprocesseur est composé d'une Unité Arithmétique et Logique (UAL), de registres, un Décodeur d'Instructions, un Compteur Programme et une horloge.

Il réalise également d'autres fonctions :

1. Gestion des entrées/ sorties
2. Surveillance et diagnostic de l'automate par une série de tests lancés à la mise sous tension ou cycliquement en cours de fonctionnement.
3. Consulté le programme qu'est cours d'exploitation pour des réglages ou des vérifications des données. [5].

6.1.2. Les mémoires :

La mémoire est l'élément fonctionnel qui peut recevoir, conserver et restituer l'information. Elle est découpée en zones :

- une zone mémoire programme.
- une zone mémoire donnée.
- une autre pour les variables internes.

Pour un automate, il faut connaître la capacité mémoire minimale utile et la capacité maximale que l'on peut obtenir par diverses extensions. [5].

Le stockage des données et des programmes s'effectue dans des mémoires :

❖ **La mémoire Langage :**

Où est stocké le langage de programmation. Elle est en général figée, c'est à dire en lecture seulement. (ROM mémoire morte)

❖ **La mémoire Travail :**

Utilisable en lecture écriture pendant le fonctionnement c'est la RAM (mémoire vive).

La mémoire RAM nécessite une batterie tampon pour maintenir les informations et elle devra être programmée.

- ❖ **La mémoire EPROM :** elle doit être programmée avec une tension et un procédé qui n'est pas toujours disponible sur l'automate. Elle ne peut être modifiée mais seulement effacée complètement par une source de lumière ultraviolette. Le programme est donc figé et n'est pas perdu si la tension est coupée. [5].

Les mémoires sont liées :

- ✓ Avec l'extérieur par des bornes sur les quelles arrivent des câbles transportant le signal électrique.
- ✓ Avec l'intérieur avec des bus, la liaison parallèle entre les divers éléments, il peut y avoir plusieurs bus, car on doit transmettre des données, des états et des adresses. Les informations présentes sur les bus sont souvent partiellement ou totalement codées. [5].

❖ La répartition de la mémoire [8]

Nom de la zone	Description	Accès à la zone
Mémoire Image des Entrées MIE	Au début du cycle le système d'exploitation lit les entrées provenant du processus et enregistre les valeurs dans la MIE. Le programme utilise ces valeurs pendant son traitement normal.	Bit : E Octet : EB Mot : EW Double mot : ED
Mémoire Image des sorties MIS	Pendant le cycle, le programme calcule les valeurs de sortie et les dépose dans MIS. A la fin du cycle de système d'exploitation lit les valeurs de sorties figurées dans la MIS et les transmet aux sorties du processus.	Bit : A Octet : AB Mot : AW Double mot : AD
Mémentos	Se sont des zones mémoires qui permettent de sauvegarder les résultats intermédiaires calculé dans les programmes.	Bit : M Octet : MB Mot : MW Double mot : MD
Périphérique d'entrée et de sortie	Cette zone permet d'accéder directement aux modules d'entrés et de sorties.	Octet : PEB, PAD
Temporisation	Cette zone sert d'espace mémoire pour les cellules de temporisation. L'horloge accède à ces cellules afin de mettre à jour en décrétement la valeur de temps.	T
Compteurs	Cette zone mémoire sert d'espace mémoire pour les opérations de comptage.	Z
Données locales	Cette zone contient les données temporaires. Elle est utilisée dans les blocs de code (OB, FB, FC). Ces données sont locales, elles seront perdues une fois le bloc de code achevé.	Bit : L Octet : LE Mot : LW Double mot : LD

6.2. Châssis pour S7-400H :

Le châssis permet le montage de deux sous-systèmes séparés comptant respectivement neuf emplacements.

6.3. Alimentation :

L'alimentation doit être effectuée pour chaque CPU H plus précisément pour chaque sous-système du S7-400H avec un module d'alimentation de la gamme standard du S7-400. Des modules d'alimentation avec des tensions nominales d'entrée de 24 V cc et de 120/230 V ca et des courants de sortie de 10 et 20 A sont disponibles. Il est également possible de mettre en œuvre deux alimentations utilisables en redondance par sous-système afin d'augmenter la disponibilité de l'alimentation. Utilisez dans ce cas le module d'alimentation PS 407 10 A R pour tension nominale 120/230 V CA avec un courant de sortie de 10 A. [5].

6.4. Modules de synchronisation :

Les modules de synchronisation servent au couplage des deux unités centrales. Ils sont montés dans les unités centrales et reliés entre eux par câbles à fibres optiques. Il faut enficher deux modules de synchronisation dans chaque CPU. [5].

6.5. Le module entrées/sorties :

Son rôle est l'interface entre l'API et l'extérieur, on distingue une partie opérative, où les actionneurs agissent physiquement sur le processus, et une partie commande récupérant les informations sur l'état de ce processus et coordonner en conséquence les actions pour atteindre les objectifs (matérialisés par des consignes). [5].

Pour ce faire, ils doivent : [5].

- Regrouper des variables de même nature, pour diminuer la complexité et le cout.
- Assurer le dialogue avec l'CPU.
- Traduire les signaux industriels en informations API et réciproquement, avec une protection de l'CPU et un traitement adéquat.

Le nombre total des modules est évidemment limité, pour des problèmes physiques (taille du châssis et/ou de l'alimentation électrique) ou de gestion informatique. La possibilité de configurer des voies d'accès en entrée ou en sortie est rarement utilisée, pour des raisons de sécurité. [5].

6.5.1. Entrées/sorties tout ou rien (TOR) :

Permet de raccorder l'automate à des capteurs (fins de course, capteurs de proximité, capteurs électroniques.) ou à des prés actionneurs (vannes, contacteurs, voyant, électrovannes, relais de puissance.). L'état de chaque entrée ou sortie est visualisé par une diode électroluminescente. Le nombre d'entrées sur une carte est de : 4, 8, 16, 32. On trouve aussi des modules pour tensions continue (24 V, 48 V) et alternatives (24 V, 48 V, 100/120 V, 220/240 V). [5].

6.5.2. Entrées/sorties analogique :

Elles permettent l'acquisition des mesures (entrées analogique), et la commande (sorties analogique). Ces modules comportent un ou plusieurs convertisseurs analogique/numérique pour les entrées et des convertisseurs numérique/analogique pour les sorties dont la résolution est de 8 à 16 bits. [5].

Ces modules sont en général multiplexés en entrée pour n'utiliser qu'un seul CAN, alors que les sorties exigent plusieurs CNA pour pouvoir effectuer la commande durant le cycle de l'API.

6.5.3. Les modules des sorties statique :

Relais statiques intégrant des composants spécialisés (transistors bipolaires, thyristors... etc.), sans usure mécanique et dont les caractéristiques de commutation se maintiennent dans le temps. [5].

6.5.4. Les module à relais électromagnétique :

Le découplage résulte de l'existence de deux circuits électriques (bobine : circuit d'excitation, contacts : circuit de puissance). Leur durée de vie est plus limitée que les relais statiques (moins de 100 000 cycles pour les contacts soumis à 10 A sous 120 VAC) et plus lents, les relais électromagnétique ont aussi des avantages : faible résistance, faible capacité de sortie, faible cout. [5].

6.5.5. Entrées/sorties déportées :

Leur intérêt est de diminuer le câblage en réalisant la liaison avec détecteurs, capteurs et actionneurs au plus près de ceux-ci, la liaison entre le boîtier déporté et l'unité centrale s'effectuent par une liaison spéciale. L'utilisation de fibres optiques permet de porter la distance de déport à plusieurs kilomètres. [5].

6.6. Définition des entées/sorties du système :**a) Les entées :**

1	Kzs-101a	Fin de course ouverture kv-101
2	Kzs-102a	Fin de course ouverture kv-102
3	Kzs-103a	Fin de course ouverture kv-103
4	Kzs-104a	Fin de course ouverture kv-104
5	Kzs-105a	Fin de course ouverture kv-105
6	Kzs-106a	Fin de course ouverture kv-106
7	Kzs-107a	Fin de course ouverture kv-107
8	Kzs-108a	Fin de course ouverture kv-108
9	Kzs-111a	Fin de course ouverture kv-111
10	Kzs-112a	Fin de course ouverture kv-112
11	Kzs-113a	Fin de course ouverture kv-113
12	Kzs-114a	Fin de course ouverture kv-114
13	Kzs-115a	Fin de course ouverture kv-115
14	Kzs-116a	Fin de course ouverture kv-116
15	Kzs-117a	Fin de course ouverture kv-117
16	Kzs-118a	Fin de course ouverture kv-118
17	Kzs-145a	Fin de course ouverture kv-145
18	Kzs-146a	Fin de course ouverture kv-146
19	Kzs-101b	Fin de course fermeture kv-101
20	Kzs-102b	Fin de course fermeture kv-102

21	Kzs-103b	Fin de course fermeture kv-103
23	Kzs-104b	Fin de course fermeture kv-104
24	Kzs-105b	Fin de course fermeture kv-105
25	Kzs-106b	Fin de course fermeture kv-106
26	Kzs-107b	Fin de course fermeture kv-107
27	Kzs-108b	Fin de course fermeture kv-108
28	Kzs-111b	Fin de course fermeture kv-111
29	Kzs-112b	Fin de course fermeture kv-112
30	Kzs-113b	Fin de course fermeture kv-113
31	Kzs-114b	Fin de course fermeture kv-114
32	Kzs-115b	Fin de course fermeture kv-115
33	Kzs-116b	Fin de course fermeture kv-116
34	Kzs-117b	Fin de course fermeture kv-117
35	Kzs-118b	Fin de course fermeture kv-118
36	Kzs-145b	Fin de course fermeture kv-145
37	Kzs-146b	Fin de course fermeture kv-146
38	Pdsh-110	Pression différence Switch High
39	Pdsh-111	Pression différence Switch High
40	Pdsh-115	Pression différence Switch High
41	Lshh-106	Level Switch High High
42	Tsh-105	Temperature Switch High
43	Tsh-106	Temperature Switch High
44	Tsl-106	Temperature Switch low
45	Msh-101	Moister Switch High
46	Sh-237	Bouton poussoir marche
47	Sh-238	Bouton poussoir arrêt

b) Les sorties :

1	Ky-101a	Electrovanne ouverture kv-101
2	Ky-102a	Electrovanne ouverture kv-102

3	Ky-103a	Electrovanne ouverture kv-103
4	Ky-104a	Electrovanne ouverture kv-104
5	Ky-105a	Electrovanne ouverture kv-105
6	Ky-106a	Electrovanne ouverture kv-106
7	Ky-107a	Electrovanne ouverture kv-107
8	Ky-108a	Electrovanne ouverture kv-108
9	Ky-111a	Electrovanne ouverture kv-111
10	Ky-112a	Electrovanne ouverture kv-112
11	Ky-113a	Electrovanne ouverture kv-113
12	Ky-114a	Electrovanne ouverture kv-114
13	Ky-115a	Electrovanne ouverture kv-115
14	Ky-116a	Electrovanne ouverture kv-116
15	Ky-117a	Electrovanne ouverture kv-117
16	Ky-118a	Electrovanne ouverture kv-118
17	Ky-145a	Electrovanne ouverture kv-145
18	Ky-146a	Electrovanne ouverture kv-146
19	Ky-101b	Electrovanne fermeture kv-101
20	Ky-102b	Electrovanne fermeture kv-102
21	Ky-103b	Electrovanne fermeture kv-103
22	Ky-104b	Electrovanne fermeture kv-104
23	Ky-105b	Electrovanne fermeture kv-105
24	Ky-106b	Electrovanne fermeture kv-106
25	Ky-107b	Electrovanne fermeture kv-107
26	Ky-108b	Electrovanne fermeture kv-108
27	Ky-111b	Electrovanne fermeture kv-111
28	Ky-112b	Electrovanne fermeture kv-112

29	Ky-113b	Electrovanne fermeture kv-113
30	Ky-114b	Electrovanne fermeture kv-114
31	Ky-115b	Electrovanne fermeture kv-115
32	Ky-116b	Electrovanne fermeture kv-116
33	Ky-117b	Electrovanne fermeture kv-117
34	Ky-118b	Electrovanne fermeture kv-118
35	Ky-145b	Electrovanne fermeture kv-145
36	Ky-146b	Electrovanne fermeture kv-146
37	Ua-150	Alarme API hors service
38	Ua-151	Alarm excessive time of step
39	Ua-152	Alarm invalided valve position
40	Kzi-151	Sécheur A en service
41	Kzi-152	Sécheur A en chauffage
42	Kzi-153	Sécheur A en regeneration
43	Kzi-154	Sécheur A en refroidissement
44	Kzi-155	Sécheur A en repos
45	Kzi-156	Sécheur B en service
46	Kzi-157	Sécheur B en chauffage
47	Kzi-158	Sécheur B en regeneration
48	Kzi-159	Sécheur B en refroidissement
49	Kzi-160	Sécheur B en repos

6.7. Protection d'un automate :

La protection des circuits d'entrées contre les parasites électrique est souvent résolue par découplage optoélectronique. Le passage des signaux par un stade de faisceau lumineux assure en effet une séparation entre les circuits internes et externes. [5].

D'une autre façon, pour les sorties on doit assurer le même type de protection, mais aussi une amplification de puissance.

7. Modélisation par GRAFCET :

7.1. Définition :

Le langage GRAFCET (**GRA**phe **F**onctionnel de **C**ommande **E**tape **T**ransition) a été introduit en 1977 par l'AFCEC (Association Française pour la Cybernétique Economique et Technique).[9].

La dernière norme date de 2002 (Norme international CEI 60848 seconde édition).

Il s'agit d'un langage graphique permettant de définir le comportement séquentiel d'un système automatisé à partir de la connaissance des actions à entreprendre, associées à des variations des SORTIES, et des événements qui peuvent permettre le passage d'une situation à une autre, associés à des variables ENTREES.[9]

Liaison orientée vers le haut

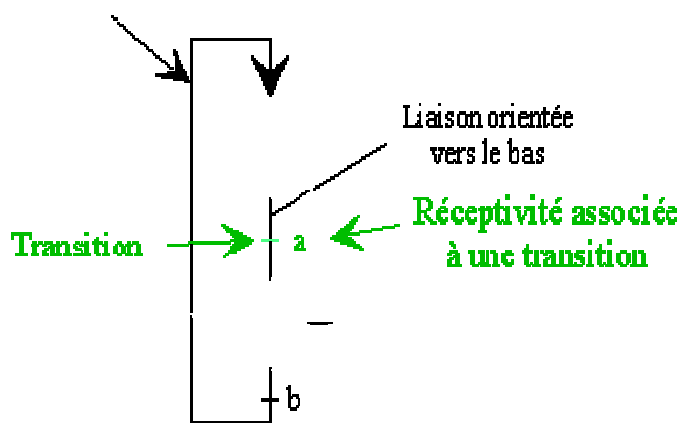


Fig3.6 : schéma général d'un grafcet. [9].

7.2. Eléments du GRAFCET :

a) Etape :

Une étape correspond à un comportement stable du système. Les étapes sont numérotées dans l'ordre croissant. A chaque étape peuvent correspondre une ou plusieurs actions. Une étape est soit **active** soit **inactive**. [9].

b) Etape initiale :

La ou les étapes initiales caractérisent l'état du système au début du fonctionnement. [9].

c) Transition :

Les transitions indiquent les possibilités d'évolution du cycle. A chaque transition est associée une réceptivité.[9].

d) Réceptivité :

La réceptivité est la condition logique qui permet l'évolution si la réceptivité est vraie (=1) le cycle peut évoluer. Les réceptivités sont des comptes-rendus en provenance de la partie opérative ou des consignes en provenance du pupitre.[9].

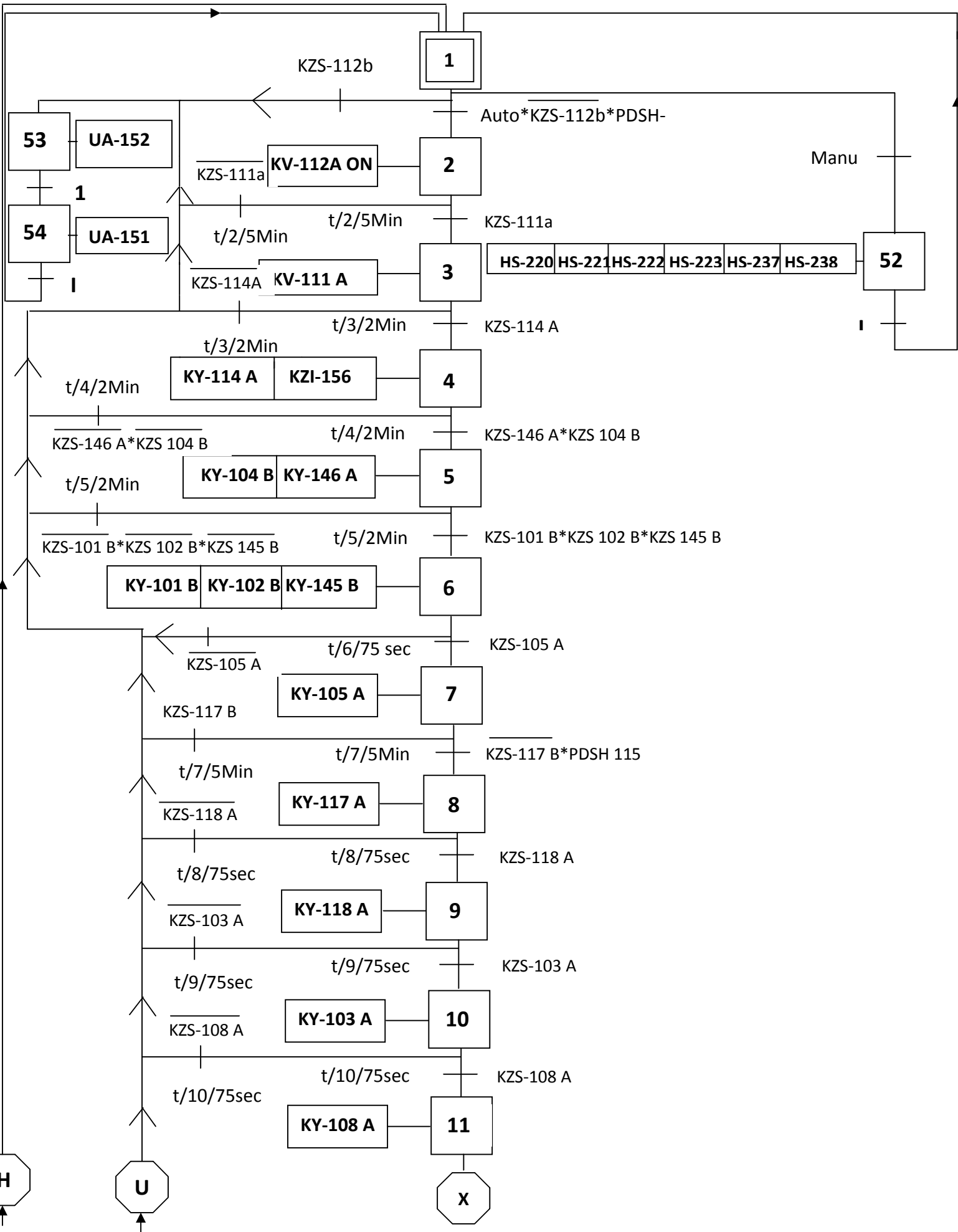
e) Liaisons orientées :

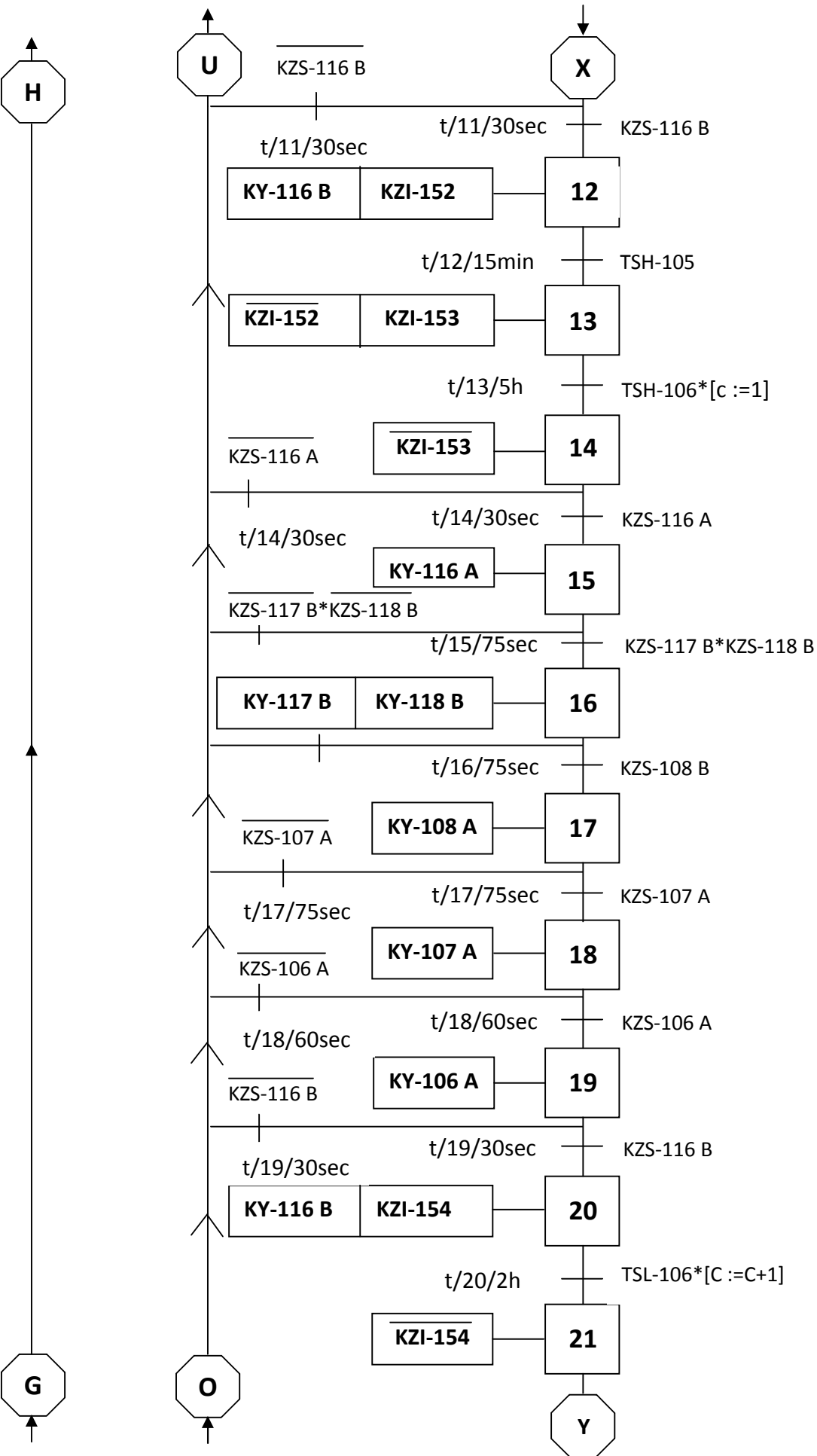
Un GRAFCET se lit de haut en bas, dans un autre sens il est nécessaire d'indiquer le sens par une flèche. [9].

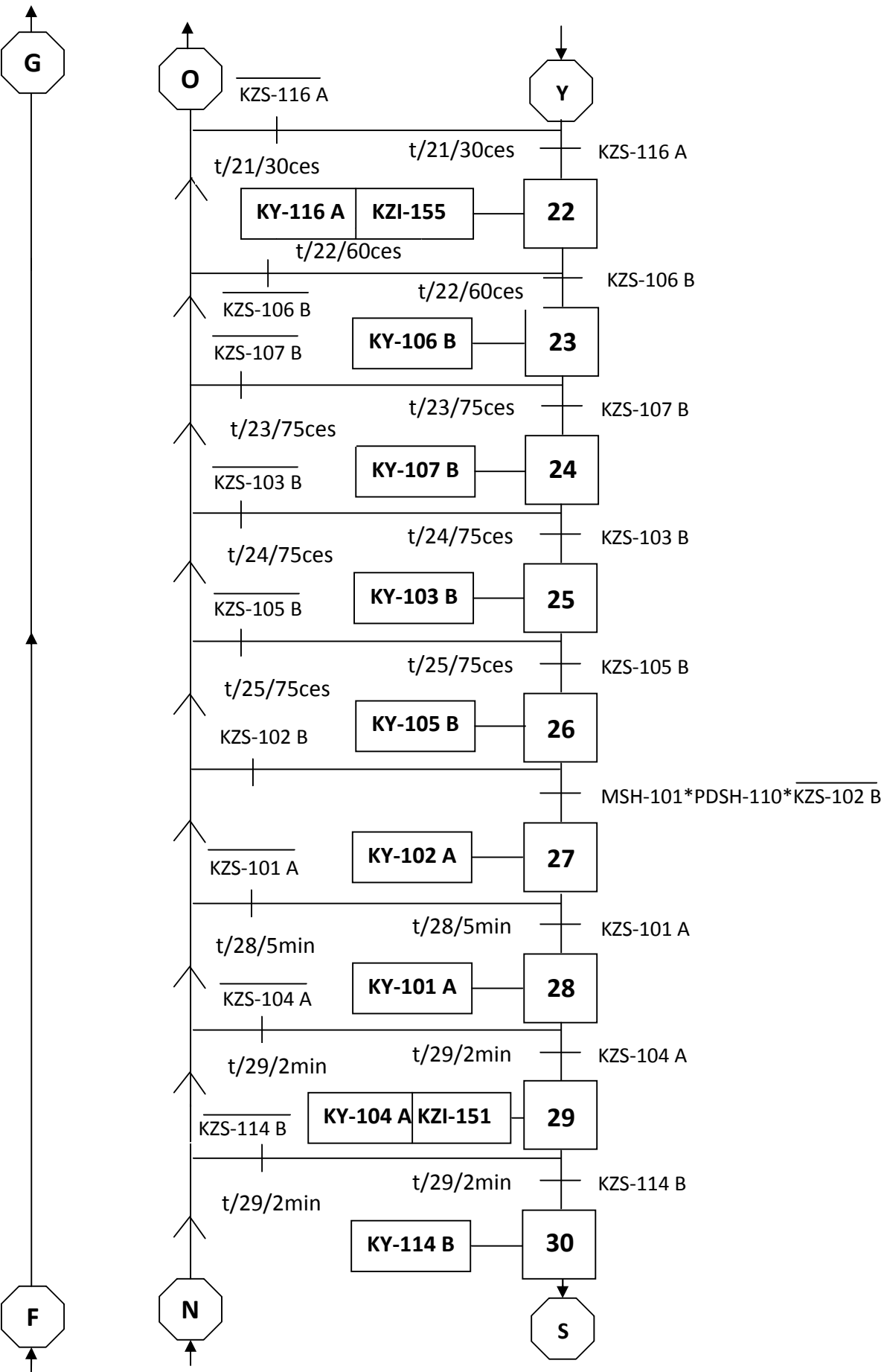
f) Actions :

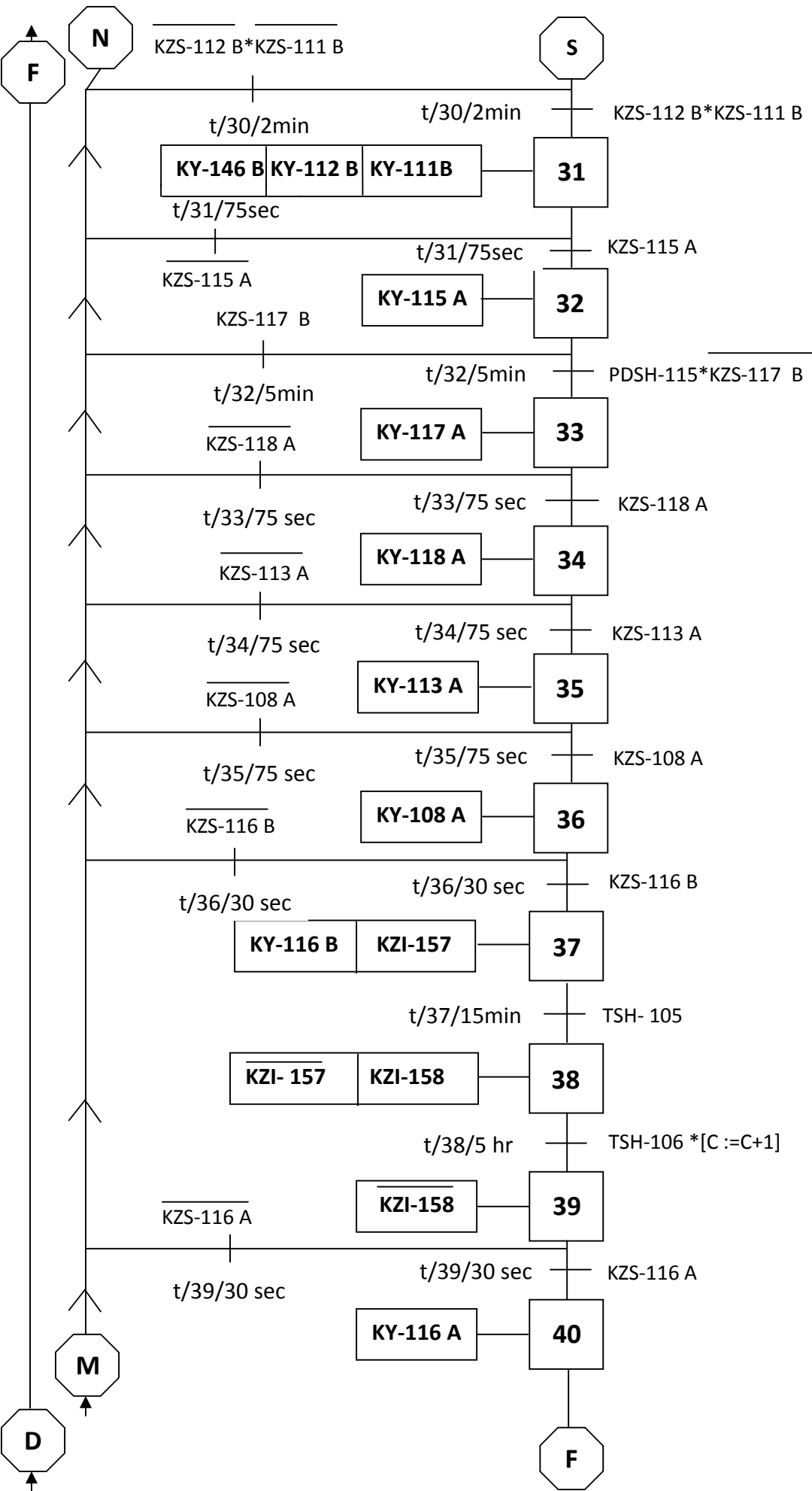
Les actions sont réalisées lorsque l'étape associée à l'action est active. Il est possible de définir des actions continues, conditionnelles, temporisées, à niveaux, mémorisées et / ou impulsionnelles. [9].

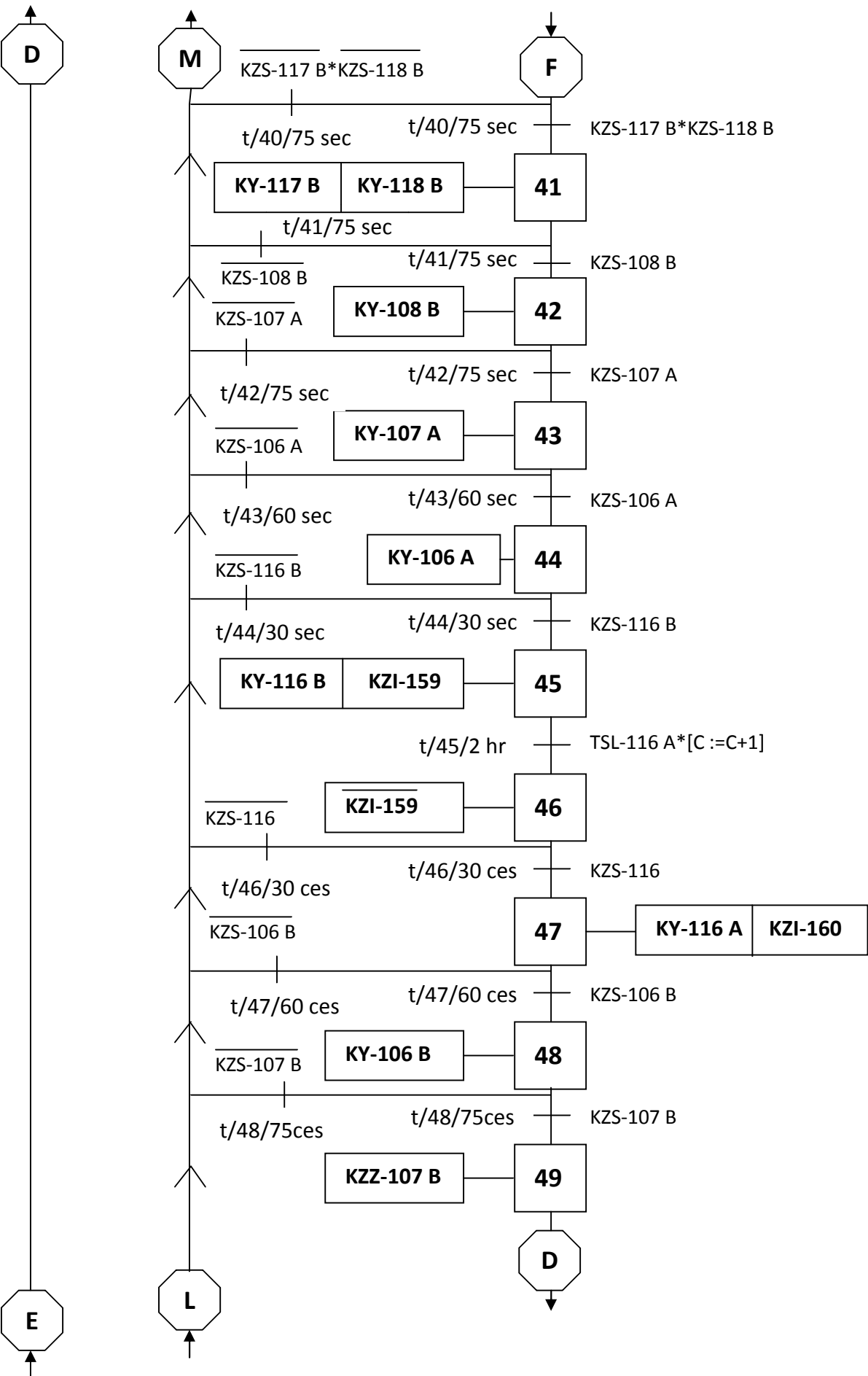
Le GRAFCET ci-dessous est une modélisation du comportement du système du séchage des hydrocarbures gaz défini par des entrées et des sorties. (Grafcet global du fonctionnement du système).

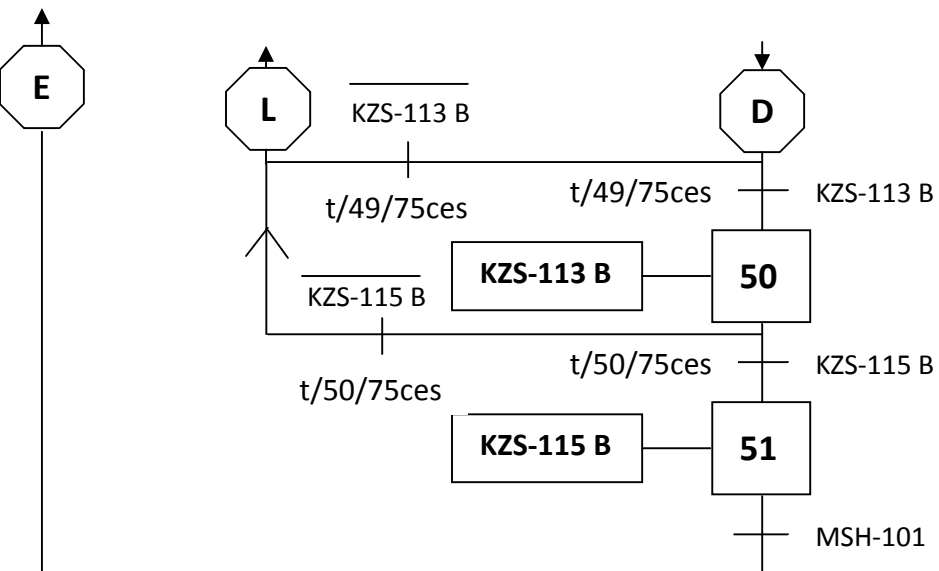












8. Langage de programmation step7 : [5].

C'est un langage qui permet de concevoir des programmes de commande pour les automates SIMATIC S7.

8.1. Blocs d'organisation (OB) :

❖ Définition :

Les blocs d'organisation (OB) constituent l'interface entre le système d'exploitation et le programme utilisateur. Ils sont appelés par le système d'exploitation et gèrent le traitement du programme cyclique et des programmes déclenchés par alarmes, ainsi que le comportement à la mise en route de l'automate programmable et le traitement des erreurs. [8].

Les blocs d'organisation définissent l'ordre (événements de déclenchement) dans lequel les différentes parties du programme sont traitées.

L'exécution d'un OB peut être interrompue par l'appel d'un autre OB (les OB de priorité plus élevées interrompent les OB de priorité plus faible). Les blocs d'organisations les plus prioritaires sont ceux de la mise en route (OB100, OB101 et OB102) et le moins prioritaire est le cycle en arrière plan (OB90). [8].

On appelle alarmes les événements qui déclenchent l'appel d'un OB donné. Le type d'alarme définit la classe de priorité de celle-ci. Il existe 13 types d'alarmes :

1. Cycle libre (OB1) : il s'exécute d'une façon continue. Son traitement constitue le traitement normal pour les automates programmables. Le système d'exploitation appelle l'OB1 cycliquement et déclenche ainsi le traitement cyclique du programme utilisateur. [8].

2. Alarmes horaires (OB10 à OB17) : Elles peuvent être déclenchées une seule fois à un moment donné (indication de temps absolue avec date) ou périodiquement avec indication du commencement et de la fréquence de répétition (par exemple, toutes les minutes, toutes les heures, tous les jours. [8].

3. Alarmes temporisées (OB20 à OB23) : Elles permettent l'exécution retardée de certaines parties du programme utilisateur. Ce retard doit être défini précédemment.

4. Alarmes cycliques (OB30 à OB38) : Elles sont déclenchées à des intervalles de temps précis. La période de déclenchement est toujours un multiple entier de la période de base de 1ms.

5. Alarmes de processus (OB40 à OB47) : Elles réagissent à des signaux provenant des modules (SM, CP ou FM). Elles sont déclenchées lorsqu'un module de signaux pouvant générer des alarmes de processus, avec validation d'alarme de processus paramétrée, transmet un signal de processus reçu à la CPU ou lorsqu'un module de fonction de la CPU signale une alarme.

6. Alarme DPV1 (OB55 à OB57) : Les esclaves DPV1 (modules décentralisés) peuvent déclencher des alarmes de diagnostic, de processus et de débrogage. [8].

7. Alarme multiprocesseur (OB60) : Le mode "multiprocesseur" correspond au

fonctionnement simultané de plusieurs CPU (quatre au maximum) dans un châssis central. Lors du traitement de l'alarme multiprocesseur, le programme utilisateur émetteur ainsi que les programmes utilisateur s'exécutant dans les autres CPU vérifient s'ils connaissent la tâche et réagissent ensuite selon la programmation. [8].

8. Alarmes de synchronisme d'horloge (OB61 à OB64) : Elle permet la synchronisation du programme utilisateur contenu dans une CPU avec d'autres programmes répartis dans un réseau.

9. Erreur de redondance (OB70 et OB72) : Elle est appelée lorsqu'une perte de redondance se produit sur le réseau PROFIBUS DP, perte de redondance des CPU, erreur de synchronisation ou erreur dans un module SYNC.

10. Erreurs asynchrones (OB80 à OB87) : Elles sont appelées lorsqu'apparaît

a. une erreur de temps : le dépassement du temps de cycle maximal, le saut d'alarmes horaires parce que l'heure a été avancée, un retard excessif pour le traitement d'une classe de priorité.

b. une défaillance dans l'appareil de base ou dans un appareil d'extension : de la tension d'alimentation 24 V, d'une pile, du système de sauvegarde entier.

c. débrogage/enfichage, erreur sur l'interface au réseau MPI, erreur d'exécution du programme (l'OB correspondant ne démarre pas) ou erreur de communication.

11. Cycle en arrière plan (OB90) : Il permet d'exécuter des processus à durée non critique et ainsi d'éviter des temps d'attente.

12. Mise en route (OB100 à 102) : On distingue entre les modes de mise en route suivants:

a. redémarrage (n'existe pas pour les S7-300 et S7-400H) : OB101

b. démarrage à chaud: OB100

c. démarrage à froid : OB102

13. Erreurs synchrones (OB121 et OB122) : Elles sont appelées lorsqu'apparaît une erreur de programmation (des temporisations adressées manquent, un bloc appelé n'est pas chargé...) ou lorsqu'une opération STEP 7 accède à une entrée ou une sortie d'un module de signaux à laquelle aucun module n'était associé lors du dernier démarrage, par exemple : erreur en cas d'accès direct à la périphérie (module défaillant ou manquant), accès à une adresse de périphérie inconnue de la CPU. [8].

Les blocs OB permettent de déclencher l'exécution de certaines parties de programme :

- A la mise en route de la CPU.
- De façon cyclique ou à intervalles de temps.
- A certaines heures ou certains jours.
- Après écoulement d'une durée donnée.
- Quand une erreur intervient.
- Quand une alarme de processus intervient.

Les blocs d'organisation sont traités selon la priorité qui leur est affectée.

❖ Programme cyclique (OB1) :

Description :

Le système d'exploitation de la CPU S7 exécute l'OB1 de manière cyclique : aussitôt son traitement achevé, il le démarre à nouveau. L'exécution cyclique de l'OB1 commence quand la mise en route est terminée. On peut se servir de l'OB1 pour appeler des blocs fonctionnels (FB, SFB) ou des fonctions (FC, SFC). [8].

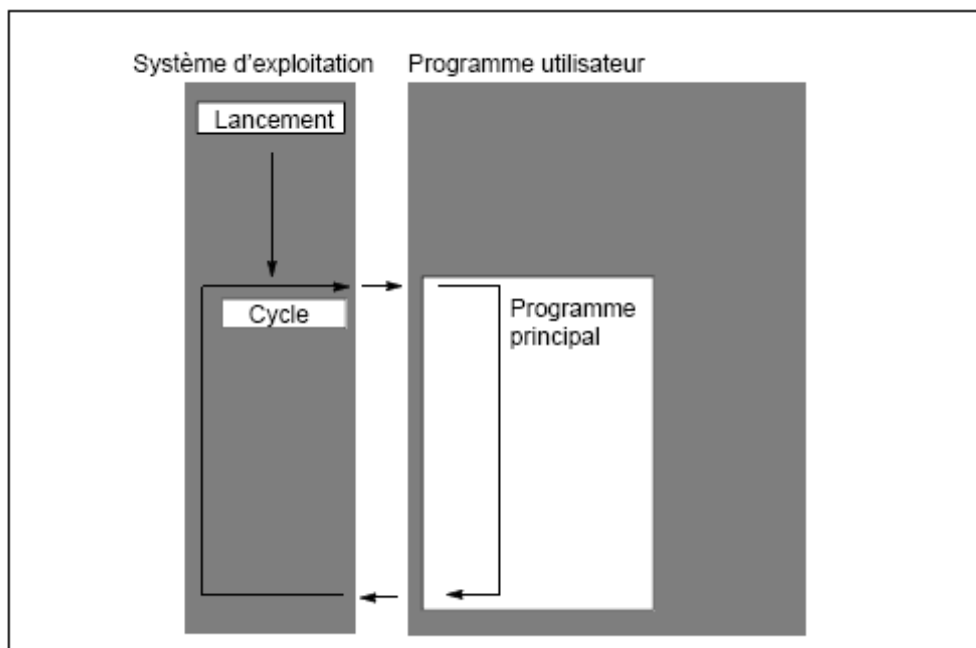


Fig3.7 : Programme cyclique OB1. [8].

❖ Fonctionnement de l'OB1 :

Le bloc OB1 a la priorité la plus basse parmi tous les OB à durée d'exécution surveillée, son traitement peut donc être interrompu par tous les autres OB, sauf par l'OB90. Les événements suivants provoquent son appel par le système d'exploitation : [8].

- Fin du traitement de la mise en route,
- Fin du traitement de l'OB1 (du cycle précédent).

Une fois l'exécution de l'OB1 achevée, le système d'exploitation envoie des données globales. Avant de redémarrer l'OB1, le système d'exploitation écrit la mémoire image des sorties dans les modules de sorties, met à jour la mémoire image des entrées et reçoit des données globales pour la CPU. [8].

STEP 7 offre une surveillance du temps de cycle maximal, ce qui garantit le temps de réaction maximal. Par défaut, le temps de cycle maximal est de 150 ms; on peut modifier cette valeur par paramétrage ou démarrer la surveillance de temps à n'importe quelle position du

programme avec la fonction système SFC43 "RE_TRIGR". Si le programme dépasse le temps de cycle maximal défini pour l'OB1, le système d'exploitation appelle l'OB80 (erreur de temps). Si l'OB80 n'a pas été programmé, la CPU passe à l'état d'arrêt. Outre la surveillance du temps de cycle maximal, l'observation d'un temps de cycle minimal est garantie. Le système d'exploitation diffère le début d'un nouveau cycle (écriture de la mémoire image des sorties dans les modules de sorties) jusqu'à ce que le temps de cycle minimal soit écoulé. [8].

8.2. Fonctions et blocs fonctionnels:

On peut programmer chaque bloc d'organisation en tant que programme structuré en créant des fonctions (FC) et des blocs fonctionnels (FB) : [8].

- ❖ Les blocs fonctionnels (FB) sont des blocs de code associés à des blocs de données d'instance, dans lesquels sont sauvegardés les paramètres effectifs et les données statique des blocs fonctionnels.
- ❖ Les fonctions (FC) sont des blocs de code sans rémanence, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas associés à des blocs de données, les paramètres effectifs ne sont pas sauvegardés automatiquement.

De plus il existe les blocs fonctionnels système (SFB) et les fonctions système (SFC), qui sont des fonctions préprogrammés. Ils peuvent être appelés à partir du programme utilisateur. On trouve des fonctions système pour la copie de blocs de données, le contrôle du programme utilisateur, la gestion des alarmes horaires et temporisées. [8].

8.3. Bloc de données:

Les blocs de données (DB) servent à l'enregistrement de données utilisateur. Les blocs de données globaux servent à l'enregistrement de données qui peuvent être utilisées par tous les autres blocs. Les blocs de données d'instances sont affectés à des blocs fonctionnels. Les différents blocs cités ci-dessus peuvent être édités avec l'application 'CONT LIST LOG'.

8.4. Programmation symbolique :

8.4.1. Adresse absolue :

Chaque entrée et chaque sortie possèdent par défaut une adresse absolue déterminée par la configuration matérielle. Celle-ci est indiquée de manière directe, c'est à dire absolue.

L'adresse absolue peut être remplacée par des noms symboliques pouvant être librement choisis. [5].

❖ Adressage des modules tout ou rien :

L'adressage d'une entrée ou d'une sortie est constitué d'une adresse d'octet et d'une adresse de bit.

- L'adresse d'octet dépend de début du module.
- L'adresse de bit est indiquée sur le module.

Exemples d'adressage absolu d'un module TOR :

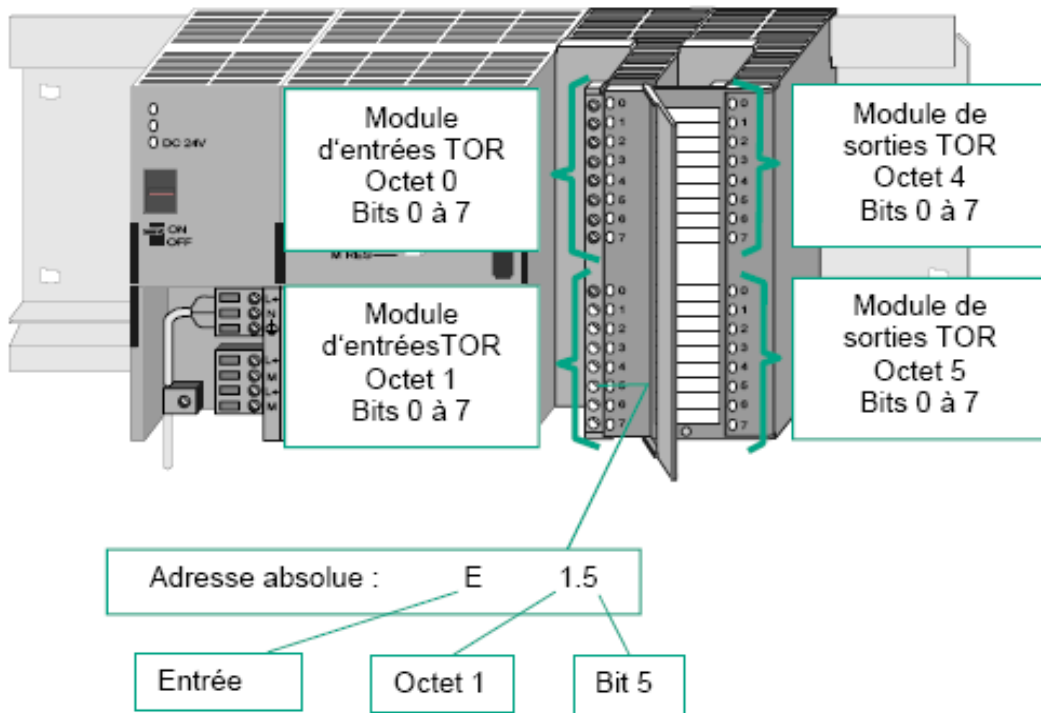


Fig3.8 : Adressage absolu d'un module TOR. [5].

❖ L'adressage des modules analogique :

L'adresse d'une voie d'entrée ou de sortie analogique est toujours une adresse mot, l'adresse de la voie dépend de l'adresse de début de module.

Si le premier module analogique occupe l'emplacement 4, son adresse de début par défaut est 0. L'adresse de début de chaque module analogique suivant est incrémentée de 16 bits. Les voies d'entrées et des sorties analogiques d'un module E /S ont la même adresse de début. [5].

9. Structure d'une instruction :

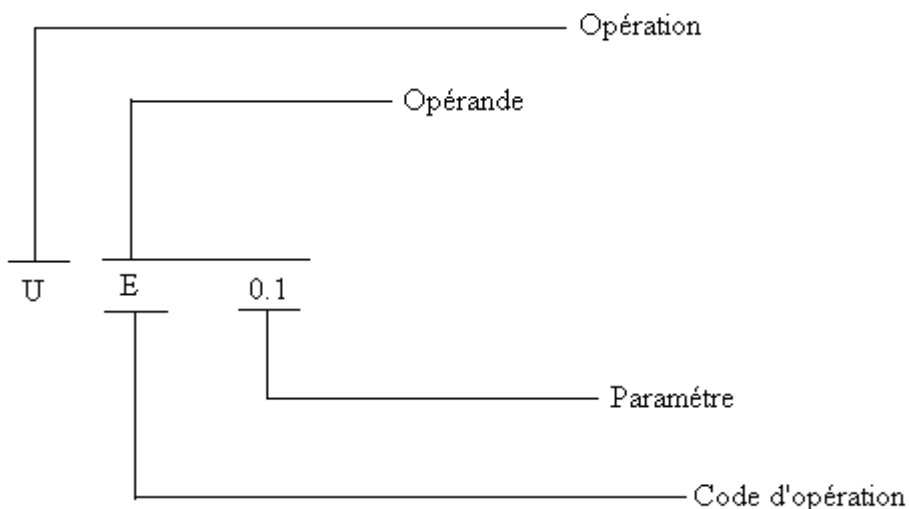


Fig3.9 : Structure d'une instruction. [5].

9.1. Les modes de programmation :

Les langages de programmation CONT, LIST et LOG pour S7-300/400 font partie intégrante du logiciel de base. [5].

9.1.1. Le schéma à contacts (CONT) :

Est un langage de programmation graphique. La syntaxe des instructions fait penser aux schémas de circuits. CONT permet de suivre facilement le trajet du courant entre les barres d'alimentation en passant par les contacts, les éléments complexes et les bobines. [5].

Exemple :

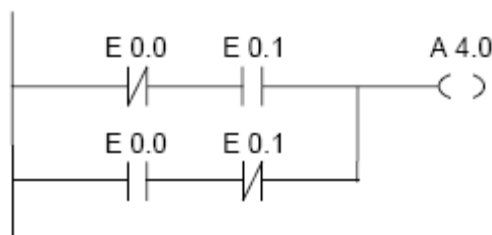


Fig3.9 : programme CONT. [5].

9.1.2. Programme LIST :

C'est un langage de programmation textuel proche de la machine. Dans un programme LIST, les différentes instructions correspondent, dans une large mesure, aux étapes par lesquelles la CPU traite le programme. Pour faciliter la programmation, LIST a été complété par quelques structures de langage évoluées (comme, par exemple, des paramètres de blocs et accès structurés aux données). [5].

Exemple :

Programme LIST		Schéma de circuit à relais	
		Barre d'alimentation	
X	E 1.0	Contact E 1.0	
X	E 1.1	Contact E 1.1	
=	A 4.0	A 4.0 Bobine	

Fig3.10: programme LIST. [5].

9.1.3. Le logigramme (LOG):

Est un langage de programmation graphique qui utilise l'algèbre de Boole pour représenter les opérations logiques. Les fonctions mathématiques complexes peuvent être représentées directement en combinant les fonctions (boitiers) logiques. [5].

Exemple :

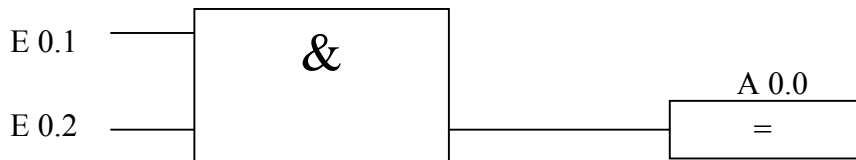


Fig3.10 : logigramme LOG. [5].

Remarque : Les séquences de programme conçues en LIST ne sont pas toutes convertissables en CONT ou LOG. Les séquences qui ne peuvent pas être converties, restent en LIST. Aucune séquence n'est supprimée à la conversion.

9.2. Mise en œuvre de S7-400 H : [5].

Pour mettre le S7-400 H en service on précède a :

1. Ouvrir le projet "Projet H" dans SIMATIC Manager. La configuration correspond à la configuration matérielle décrite sous "Conditions préalables".
2. Ouvrir la configuration matérielle du projet en sélectionnant l'objet "Matériel", puis en choisissant la commande **Objet - ouvrir** dans le menu contextuel avec la touche droite de la souris. Si la configuration est identique à celle du projet, poursuivre à l'étape 6.
3. Si la configuration matérielle diffère de celle du projet, par exemple par le type de module, l'adresse MPI ou l'adresse DP, vous devez modifier le projet en conséquence et l'enregistrer.
4. Ouvrir le programme utilisateur dans le dossier "Programme S7". Dans l'affichage hors ligne, le dossier "Programme S7" n'est attribué qu'à la CPU0. Le programme utilisateur est exécutable sur la configuration matérielle décrite. Il allume les Leds des modules de sorties numériques successivement de manière cyclique.
5. Modifier le programme utilisateur si nécessaire, par exemple pour l'adapter à la configuration matérielle, et de l'enregistrer.
6. Charger le programme utilisateur dans la CPU0 avec la commande de menu Système cible Charger.
7. Démarrer le système d'automatisation S7-400 en plaçant le commutateur de mode de fonctionnement sur RUN-P tout d'abord sur la CPU0, puis sur la CPU1.

9.3. Simulation du programme : [5] .

L'application de simulation de modules S7-PLCSIM permet l'exécution et le teste du programme utilisateur destinés aux CPU S7-300 et aux CPU S7-400, ainsi qu'à WinLC. La simulation étant complètement réalisée au sein du logiciel STEP 7, il n'est pas nécessaire

qu'une liaison soit établie avec un matériel S7 quelconque. Lorsque S7-PLCSIM s'exécute, toute nouvelle liaison est automatiquement dirigée vers la CPU de simulation.

S7-PLCSIM dispose d'une interface simple permettant de visualiser et de forcer les différents paramètres utilisés par le programme (comme par exemple d'activer ou de désactiver des entrées). En outre, S7-PLCSIM possède les fonctions suivantes :

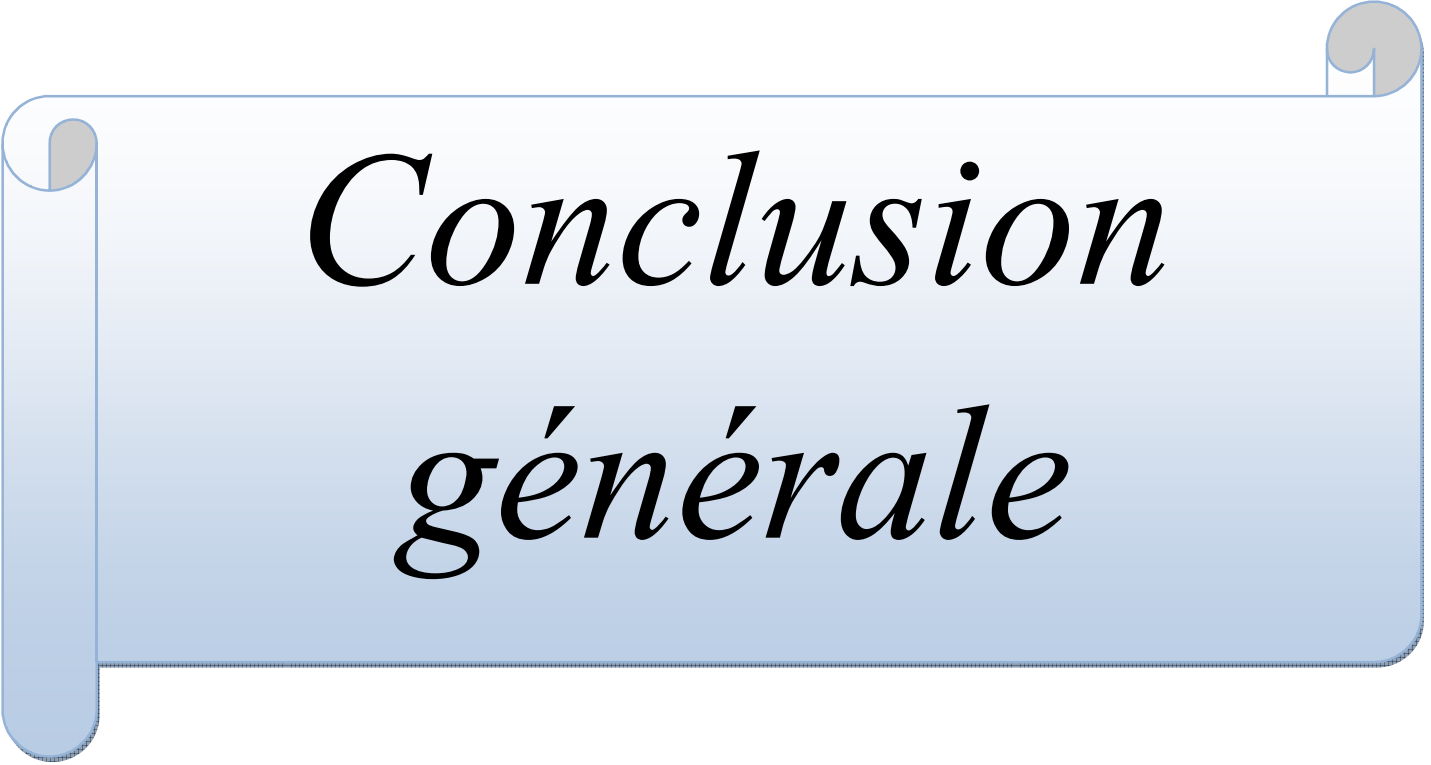
- ❖ On peut créer des "fenêtres" dans lesquelles on a la possibilité d'accéder aux zones de mémoire d'entrée et de sortie, aux accumulateurs ainsi qu'aux registres de la CPU de simulation. On peut également accéder à la mémoire par adressage symbolique (il faut juste charger la table des mnémoniques dans 'options', puis sur 'outils' 'insérer mnémoniques').
- ❖ On peut sélectionner l'exécution automatique des temporisations ou encore les définir et les réinitialise manuellement.
- ❖ On a la possibilité de changer l'état de fonctionnement de la CPU (STOP, RUN et RUNP) comme pour une CPU réelle. De plus, on dispose d'une fonction de pause qui permet d'interrompre momentanément la CPU, sans affecter l'état du programme. Bien que l'AP de simulation soit essentiellement logiciel, STEP 7 le considère comme une réelle composante matérielle, à quelques différences près.
- ❖ Contrairement à ce qui se passe avec une CPU réelle lors de la mise à l'arrêt de la CPU, l'état des sorties ne change pas.
- ❖ La CPU n'attend pas le début ou la fin du cycle pour actualiser une donnée qu'on a modifiée. Toute modification dans une fenêtre entraîne l'actualisation immédiate du contenu de l'adresse en mémoire.
- ❖ Les options d'exécution permettent de choisir le mode d'exécution du programme par la CPU :
 - La commande Cycle unique exécute un cycle du programme, puis attend qu'on démarre l'exécution du cycle suivant.
 - La commande Cycle continu exécute le programme de la même manière que dans un API réel: elle démarre un nouveau cycle aussitôt que le cycle précédent est terminé.
- ❖ On peut déclencher manuellement les OB d'alarme (aller dans 'exécution' puis 'déclenchement OB Erreur').
- ❖ Les modules fonctionnels (FM) ne sont pas pris en charge.
- ❖ La communication d'égal à égal n'est pas possible.

On va essayer le fonctionnement du S7-PLCSIM avec notre programme.

10. Conclusion:

Nous avons tenu compte de toutes les directives du personnel de la station pour définir les entées de notre automate, les ordres que ce dernier doit générer ainsi que toutes les temporisations que nous devons prévoir dans les GRAFCETs et dans les programmes.

En utilisant le simulateur de step7, notre programme a parfaitement répondu aux objectifs fixés par le personnel de la station.



*Conclusion
générale*

conclusion générale

Dans le cadre de notre projet de fin d'étude, nous avons effectué un stage pratique à la station de séchage du gaz naturel de complexe de traitement **ALRAL** de la région **STAH**. Le personnel de cette station ayant constaté que l'apparition des pannes est plus fréquente nous a confié une tâche qui consiste à rénover et à automatiser le système.

Ce travail nous a permis de comprendre la conception générale du complexe de traitement du gaz naturel, la procédure de traitement du gaz et de son séchage. Nous avons également compris l'utilité de l'automatisation au niveau de chaque train du complexe de traitement.

Nous avons alors constaté les avantages de la nouvelle technologie et de l'informatique industrielle en comparant les deux technologies présentes dans ce site : celle des trois premiers trains avec celle du quatrième train. Dans ce dernier, tout le contrôle s'effectue dans la salle de commande à partir des écrans du système DCS. Ceci facilite le travail des opérateurs et permet la maîtrise de tous les systèmes du train. Ce qui est remarquable est la rareté des pannes et des défaillances du système contrairement aux trois anciens trains qui souffrent de d'une fréquence élevée de pannes surtout dans le KJC (système de mise en séquence des sécheurs).

Après une étude détaillée de la station, nous avons proposé une nouvelle architecture de la partie commande capable de mener à bien le fonctionnement des sécheurs et même d'autres systèmes dans l'unité grâce à l'utilisation du réseau (puisque les sécheurs se trouvent au milieu de la chaîne de traitement du gaz) et de suivre leurs états grâce à un PC de supervision.

L'application que nous avons créée est une simulation identique à la commande du KJC. Elle permet de visualiser l'état de toutes les vannes appropriées aux sécheurs au cours de son fonctionnement et de réagir aux actions non permises par des alarmes.

Ce travail a été jugé satisfaisant par le personnel de la station d'une part et par nous même d'autre part car il nous a permis de mettre en œuvre nos connaissances théoriques acquises dans le domaine de l'automatisme industriel...

Pendant le développement de la solution, on s'est focalisé sur l'étude du programme principale du fonctionnement du système, cependant une solution de supervision est nécessaire pour compléter ce travail.



Bibliographie

Références bibliographiques

- ✚ [1] Manuel de l'usine de traitement de gaz **ALRAR** volume 0.
- ✚ [2] Manuel de l'usine de traitement de gaz **ALRAR** volume 95.
- ✚ [3] Manuel de l'usine de traitement de gaz **ALRAR** volume 96.
- ✚ [4] Manuel de l'usine de traitement de gaz **ALRAR** volume 97.
- ✚ [5] documentation sur le S7-400H (fichier PDF).
- ✚ [6] Service formation de la région.
- ✚ [7] 2005 ENSPM formation industrielle (fichier PDF).
- ✚ [8] ACHAB Adlan et MAFTOUT Fateh «Simulation et commande en temps réel des systèmes continus et discontinus par automates programmables applications sur automate siemens » mémoire de fin d'étude école national polytechnique Alger.
- ✚ [9] documentation sur le grafcet (fichier PDF).
- ✚ [10] Catalogue de l'automate MODICON 484.
- ✚ [11] BIR Nassima « Commande d'un variateur de vitesse MICROMASTER Vector par PROFIBUS en communication avec un automate programmable S7-300 » mémoire de fin d'études en automatique promotion 2006.



Annexe



Mnémonique

Propriétés de la table des mnémoniques

Nom : Mnémoniques
 Auteur :
 Commentaire :
 Date de création : 25/04/2010 09:06:28
 Dernière modification : 25/04/2010 14:50:41
 Dernier filtre sélectionné : Tous les mnémoniques
 Nombre de mnémoniques : 214/214
 Dernier tri : Mnémonique ordre croissant

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	alarme1	A 6.1	BOOL	niveau très élevé V-102
	hs-237	E 5.0	BOOL	boutton poussoir marche
	hs-238	E 5.1	BOOL	boutton poussoir arrêt
	ky-101a	A 0.0	BOOL	ouverture kv-101
	ky-101b	A 0.1	BOOL	fermeture kv-101
	ky-102a	A 0.2	BOOL	ouverture kv-102
	ky-102b	A 0.3	BOOL	fermeture kv-101
	ky-103a	A 0.4	BOOL	kv-103
	ky-103b	A 0.5	BOOL	fermeture kv-103
	ky-104a	A 0.6	BOOL	ouverture kv-104
	ky-104b	A 0.7	BOOL	fermeture kv-104
	ky-105a	A 1.0	BOOL	ouverture kv-105
	ky-105b	A 1.1	BOOL	fermeture kv-105
	ky-106a	A 1.2	BOOL	ouverture kv-106
	ky-106b	A 1.3	BOOL	fermeture kv-106
	ky-107a	A 1.4	BOOL	ouverture kv-107
	ky-107b	A 1.5	BOOL	fermeture kv-107
	ky-108a	A 1.6	BOOL	ouverture kv-108
	ky-108b	A 1.7	BOOL	fermeture kv-108
	ky-111a	A 2.0	BOOL	ouverture kv-111
	ky-111b	A 2.1	BOOL	fermeture kv-111
	ky-112a	A 2.2	BOOL	ouverture kv-112
	ky-112b	A 2.3	BOOL	fermeture kv-112
	ky-113a	A 2.4	BOOL	ouverture kv_113
	ky-113b	A 2.5	BOOL	fermeture kv-113
	ky-114a	A 2.6	BOOL	ouverture kv-114
	ky-114b	A 2.7	BOOL	fermeture kv-114
	ky-115a	A 3.0	BOOL	ouverture kv-115
	ky-115b	A 3.1	BOOL	fermeture kv-115
	ky-116a	A 3.2	BOOL	ouverture kv-116
	ky-116b	A 3.3	BOOL	fermeture kv-116
	ky-117a	A 3.4	BOOL	ouverture kv-117
	ky-117b	A 3.5	BOOL	fermeture kv-117
	ky-118a	A 3.6	BOOL	ouverture kv-118
	ky-118b	A 3.7	BOOL	fermeture kv-118
	ky-145a	A 4.0	BOOL	ouverture kv-145
	ky-145b	A 4.1	BOOL	fermeture kv146
	ky-146a	A 4.2	BOOL	ouverture kv-146
	ky-146b	A 4.3	BOOL	fermeture kv-146
	kzi-151	A 4.4	BOOL	secheur A stream
	kzi-152	A 4.5	BOOL	secheur A heating
	kzi-153	A 4.6	BOOL	secheur A regeneration
	kzi-154	A 4.7	BOOL	secheur A cooling
	kzi-155	A 5.0	BOOL	secheur A stand-by
	kzi-156	A 5.1	BOOL	secheur B stream
	kzi-157	A 5.2	BOOL	secheur B heating

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	kzi-158	A 5.3	BOOL	secheur B regeneration
	kzi-159	A 5.4	BOOL	secheur B cooling
	kzi-160	A 5.5	BOOL	secheur B stand-by
	kzs-101a	E 0.0	BOOL	fin de course ouverture kv-101
	kzs-101b	E 0.1	BOOL	fin de course fermeture kv-101
	kzs-102a	E 0.2	BOOL	fin de course ouverture kv-102
	kzs-102b	E 0.3	BOOL	fin de course fermeture kv-102
	kzs-103a	E 0.4	BOOL	fin de course ouverture kv-103
	kzs-103b	E 0.5	BOOL	fin de course fermeture kv-103
	kzs-104a	E 0.6	BOOL	fin de course ouverture kv-104
	kzs-104b	E 0.7	BOOL	fin de course fermeture kv-104
	kzs-105a	E 1.0	BOOL	fin de course ouverture kv-105
	kzs-105b	E 1.1	BOOL	fin de course fermeture kv-105
	kzs-106a	E 1.2	BOOL	fin de course ouverture kv-106
	kzs-106b	E 1.3	BOOL	fin de course fermeture kv-106
	kzs-107a	E 1.4	BOOL	fin de course ouverture kv-107
	kzs-107b	E 1.5	BOOL	fin de course fermeture kv-107
	kzs-108a	E 1.6	BOOL	fin de course ouverture kv-108
	kzs-108b	E 1.7	BOOL	fin de course fermeture kv-108
	kzs-111a	E 2.0	BOOL	fin de course ouverture kv-111
	kzs-111b	E 2.1	BOOL	fin de course fermeture kv-111
	kzs-112a	E 2.2	BOOL	fin de course ouverture kv-112
	kzs-112b	E 2.3	BOOL	fin de course fermeture kv-112
	kzs-113a	E 2.4	BOOL	fin de course ouverture kv-113
	kzs-113b	E 2.5	BOOL	fin de course fermeture kv-113
	kzs-114a	E 2.6	BOOL	fin de course ouverture kv-114
	kzs-114b	E 2.7	BOOL	fin de course fermeture kv-114
	kzs-115a	E 3.0	BOOL	fin de course ouverture kv-115
	kzs-115b	E 3.1	BOOL	fin de course fermeture kv-115
	kzs-116a	E 3.2	BOOL	fin de course ouverture kv-116
	kzs-116b	E 3.3	BOOL	fin de course fermeture kv-116
	kzs-117a	E 3.4	BOOL	fin de course ouverture kv-117
	kzs-117b	E 3.5	BOOL	fin de course fermeture kv-117
	kzs-118a	E 3.6	BOOL	fin de course ouverture kv-118
	kzs-118b	E 3.7	BOOL	fin de course fermeture kv-118
	kzs-145a	E 5.2	BOOL	fin de course ouverture kv-145
	kzs-145b	E 5.3	BOOL	fin de course fermeture kv-145
	kzs-146a	E 5.4	BOOL	fin de course ouverture kv-146
	kzs-146b	E 5.5	BOOL	fin de course fermeture kv-146
	lshh-106	E 4.0	BOOL	level switch high high
	m-101a	M 0.0	BOOL	memoire ouverture kv-101
	m-101b	M 0.1	BOOL	memoire fermeture kv-101, kv-102, kv-145
	m-102a	M 0.2	BOOL	memoire ouverture kv-102
	m-103a	M 0.4	BOOL	memoire ouverture kv-103
	m-103b	M 0.5	BOOL	memoirefermeture kv-103
	m-104a	M 0.6	BOOL	memoire ouverture kv-104
	m-104b	M 0.7	BOOL	memoire fermeture kv-104, ouverture kv-146
	m-105a	M 1.0	BOOL	memoire ouverture kv-105
	m-105b	M 1.1	BOOL	memoire fermeture kv-105
	m-106a1	M 1.2	BOOL	memoire ouverture kv-106(1)
	m-106a2	M 6.5	BOOL	memoire ouverture kv-106(2)
	m-106b1	M 1.3	BOOL	memoire fermeture kv-106(1)
	m-106b2	M 6.6	BOOL	memoire fermeture kv-106(2)
	m-107a1	M 1.4	BOOL	memoire ouverture kv-107(1)
	m-107a2	M 6.7	BOOL	memoire ouverture kv-107(2)

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	m-107b1	M 1.5	BOOL	memoire fermeture kv-107(1)
	m-107b2	M 7.0	BOOL	memoire fermeture kv-107(2)
	m-108a1	M 1.6	BOOL	memoire ouverture kv-108(1)
	m-108a2	M 7.1	BOOL	memoire ouverture kv-108(2)
	m-108b1	M 1.7	BOOL	memoire fermeture kv-108(1)
	m-108b2	M 7.2	BOOL	memoire fermeture kv-108(2)
	m-111a	M 2.0	BOOL	memoire ouverture kv-111
	m-111b	M 2.1	BOOL	memoire fermeture kv-111, kv-112, kv-146
	m-112a	M 2.2	BOOL	memoire ouverture kv-112
	m-113a	M 2.4	BOOL	memoire ouverture kv-113
	m-113b	M 2.5	BOOL	memoire fermeture kv-113
	m-114a	M 2.6	BOOL	memoire ouverture kv-114
	m-114b	M 2.7	BOOL	memoire fermeture kv-114, ouverture kv-145
	m-115a	M 3.0	BOOL	memoire ouverture kv-115
	m-115b	M 3.1	BOOL	memoire fermeture kv-115
	m-116a1	M 7.3	BOOL	memoire ouverture kv-116a(1)
	m-116a2	M 3.3	BOOL	memoire ouverture kv-116(2)
	m-116a3	M 3.4	BOOL	memoire ouverture kv-116(3)
	m-116a4	M 3.5	BOOL	memoire ouverture kv-116(4)
	m-116b1	M 3.6	BOOL	memoire fermeture kv-116(1)
	m-116b2	M 3.7	BOOL	memoire fermeture kv-116(2)
	m-116b3	M 4.0	BOOL	memoire fermeture kv-116(3)
	m-116b4	M 4.1	BOOL	memoire fermeture kv-116(4)
	m-117a1	M 4.2	BOOL	memoire ouverture kv-117(1)
	m-117a2	M 4.3	BOOL	memoire ouverture kv-117(2)
	m-117b1	M 4.4	BOOL	memoire fermeture kv-117, kv-118(1)
	m-117b2	M 4.5	BOOL	memoire fermeture kv-117, kv-118(2)
	m-118a1	M 4.6	BOOL	memoire ouverture kv-118(1)
	m-118a2	M 4.7	BOOL	memoire ouverture kv-118(2)
	m-cooling1	M 5.1	BOOL	memoire de refroidissemen
	m-cooling2	M 6.1	BOOL	memoire pour refroidissement
	m-lshh-106	M 6.0	BOOL	memoire level hight
	m-tsh-1051	M 5.2	BOOL	memoire de chauffage(1)
	m-tsh-1052	M 5.3	BOOL	memoire pour chauffage(2)
	m-tsh-1061	M 5.4	BOOL	memoire regeneration(1)
	m-tsh-1062	M 5.5	BOOL	memoire regeneration(2)
	m-tsl-1061	M 5.6	BOOL	memoire pour tsl-106(1)
	m-tsl-1062	M 5.7	BOOL	memoire pour tsl-106(2)
	m_116a1	M 3.2	BOOL	memoire ouverture kv-116(1)
	msh-101	E 4.1	BOOL	monster switch hight
	pdsh-110	E 4.3	BOOL	pression différence switch hight
	pdsh-111	E 4.4	BOOL	pression différence switch hight
	pdsh-115	E 4.2	BOOL	pression différence switch hight
	T1	T 1	TIMER	temporisation1
	T10	T 10	TIMER	
	T11	T 11	TIMER	
	T12	T 12	TIMER	
	T13	T 13	TIMER	
	T14	T 14	TIMER	
	T15	T 15	TIMER	
	T16	T 16	TIMER	
	T17	T 17	TIMER	
	T19	T 18	TIMER	
	T2	T 2	TIMER	
	T20	T 19	TIMER	

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	T21	T 20	TIMER	
	T22	T 21	TIMER	
	T23	T 22	TIMER	
	T24	T 23	TIMER	
	T25	T 24	TIMER	
	T26	T 25	TIMER	
	T27	T 26	TIMER	
	T28	T 27	TIMER	
	T29	T 28	TIMER	
	T3	T 3	TIMER	
	T30	T 29	TIMER	
	T31	T 30	TIMER	
	T32	T 31	TIMER	
	T33	T 32	TIMER	
	T34	T 33	TIMER	
	T35	T 34	TIMER	
	T36	T 35	TIMER	
	T37	T 36	TIMER	
	T38	T 37	TIMER	
	T39	T 38	TIMER	
	T4	T 4	TIMER	
	T40	T 39	TIMER	
	T41	T 40	TIMER	
	T42	T 41	TIMER	
	T43	T 42	TIMER	
	T44	T 43	TIMER	
	T45	T 44	TIMER	
	T46	T 45	TIMER	
	T47	T 46	TIMER	
	T48	T 47	TIMER	
	T49	T 48	TIMER	
	T5	T 5	TIMER	
	T50	T 49	TIMER	
	T51	T 50	TIMER	
	T52	T 51	TIMER	
	T53	T 52	TIMER	
	T54	T 53	TIMER	
	T55	T 54	TIMER	
	T56	T 55	TIMER	
	T57	T 56	TIMER	
	T58	T 57	TIMER	
	T59	T 58	TIMER	
	T6	T 6	TIMER	
	T60	T 59	TIMER	
	T61	T 60	TIMER	
	T62	T 61	TIMER	
	T63	T 62	TIMER	
	T64	T 63	TIMER	
	T65	T 64	TIMER	
	T7	T 7	TIMER	
	T8	T 8	TIMER	
	T9	T 9	TIMER	
	tsh-105	E 4.5	BOOL	temperature switch high
	tsh-106	E 4.6	BOOL	temperature switch high
	tsl-106	E 4.7	BOOL	temperature switch low

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	ua-151	A 5.6	BOOL	alarme
	ua-152	A 5.7	BOOL	alarme invalid valve position
	ua-153	A 6.0	BOOL	alarme excessive time of step



*Programme
principale*

OB1 - <offline>

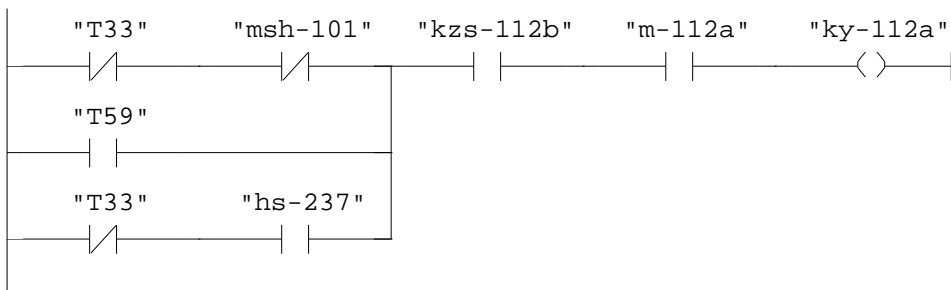
""

Nom : **Famille :**
Auteur : **Version :** 0.1
Version de bloc : 2
Horodatage Code : 20/06/2010 13:08:38
Interface : 15/02/1996 16:51:12
Longueur (bloc/code /données locales) : 01556 01238 00020

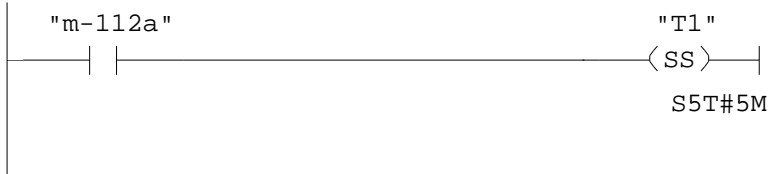
Nom	Type de données	Adresse	Commentaire
TEMP		0.0	
OB1_EV_CLASS	Byte	0.0	Bits 0-3 = 1 (Coming event), Bits 4-7 = 1 (Event class 1)
OB1_SCAN_1	Byte	1.0	1 (Cold restart scan 1 of OB 1), 3 (Scan 2-n of OB 1)
OB1_PRIORITY	Byte	2.0	Priority of OB Execution
OB1_OB_NUMBR	Byte	3.0	1 (Organization block 1, OB1)
OB1_RESERVED_1	Byte	4.0	Reserved for system
OB1_RESERVED_2	Byte	5.0	Reserved for system
OB1_PREV_CYCLE	Int	6.0	Cycle time of previous OB1 scan (milliseconds)
OB1_MIN_CYCLE	Int	8.0	Minimum cycle time of OB1 (milliseconds)
OB1_MAX_CYCLE	Int	10.0	Maximum cycle time of OB1 (milliseconds)
OB1_DATE_TIME	Date_And_Time	12.0	Date and time OB1 started

Bloc : OB1 "Main Program Sweep (Cycle)"

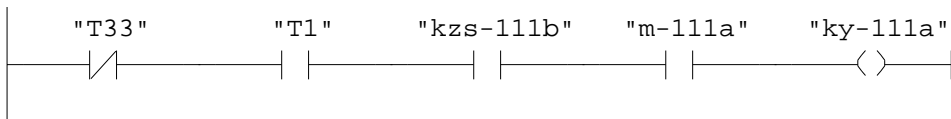
Réseau : 1 ouverture kv-112



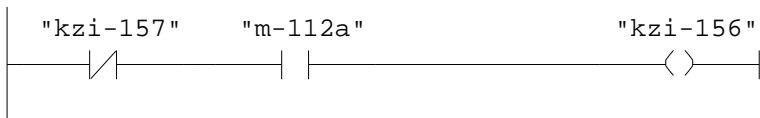
Réseau : 2 temporisation1



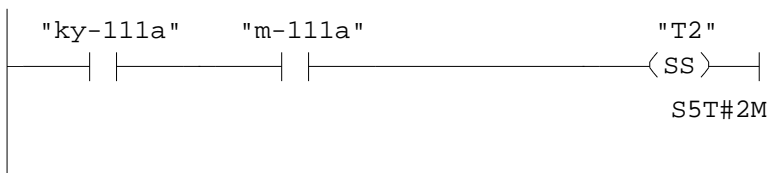
Réseau : 3 ouverture kv-111



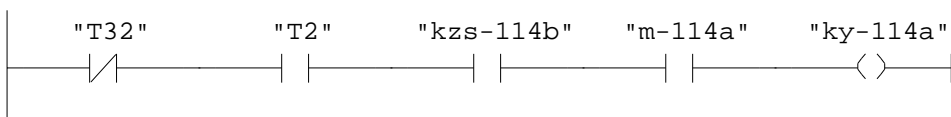
Réseau : 4 v-121B on stream



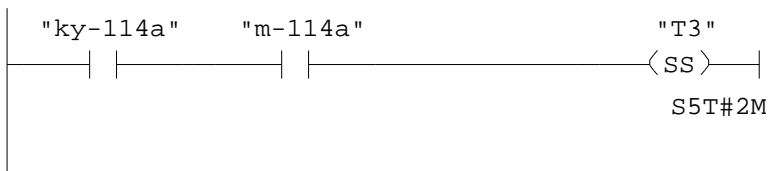
Réseau : 5



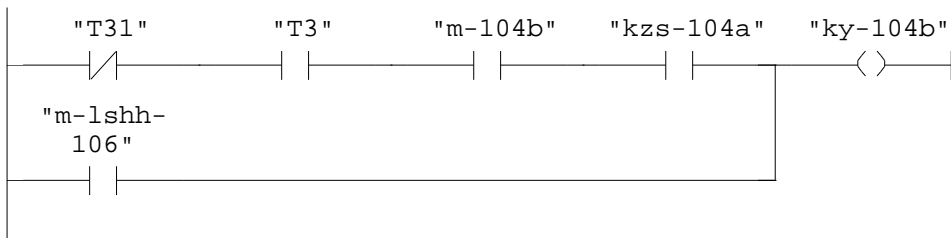
Réseau : 6 ouverture kv-145



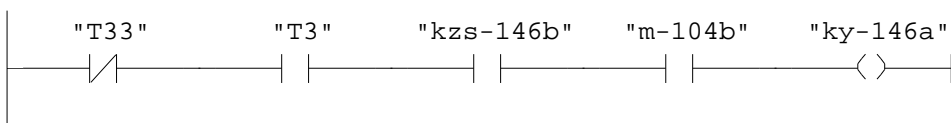
Réseau : 7



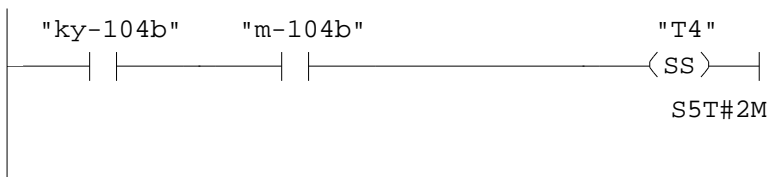
Réseau : 8 fermeture kv-104



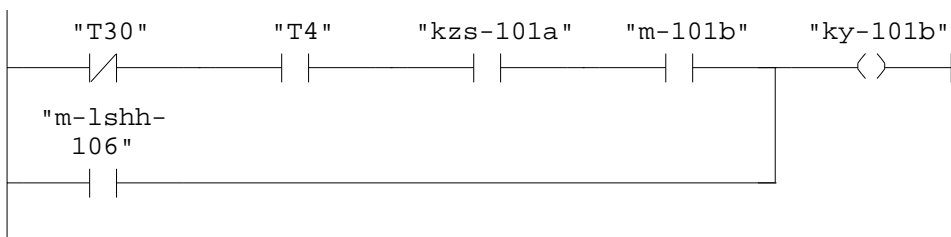
Réseau : 9 ouverture kv-146



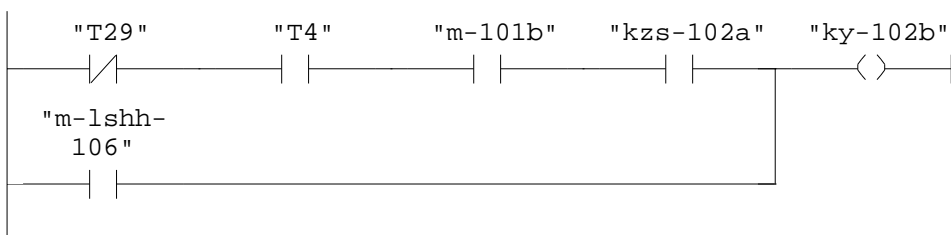
Réseau : 10



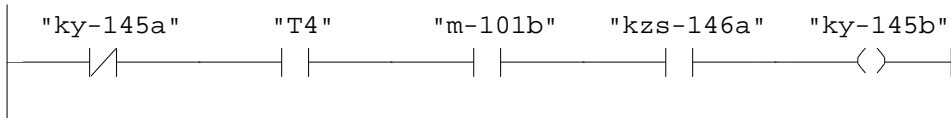
Réseau : 11 fermeture kv-101



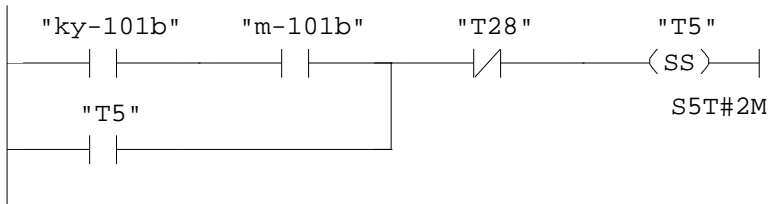
Réseau : 12 fermeture kv-102



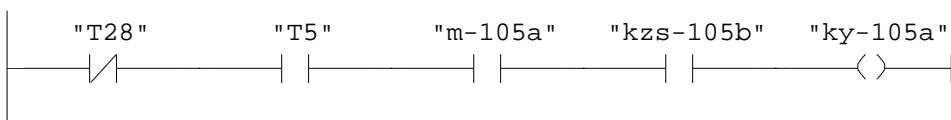
Réseau : 13 fermeture kv-145



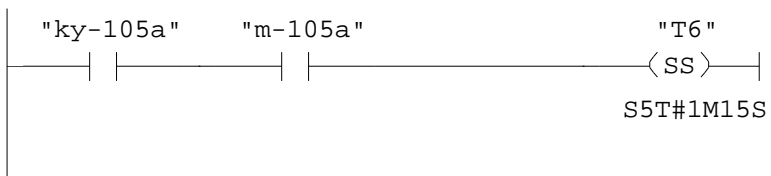
Réseau : 14



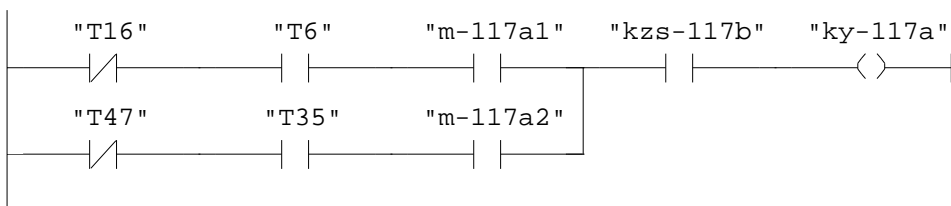
Réseau : 15 ouverture kv-105



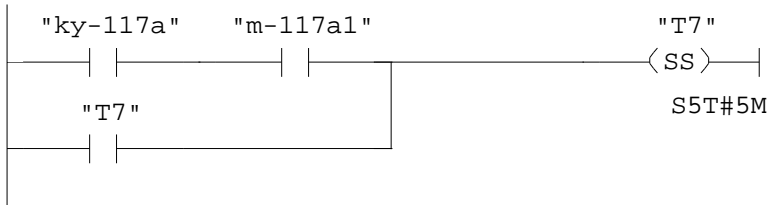
Réseau : 16



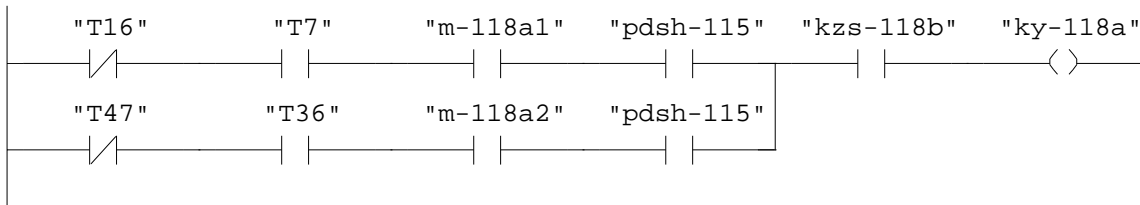
Réseau : 17 ouverture kv-117



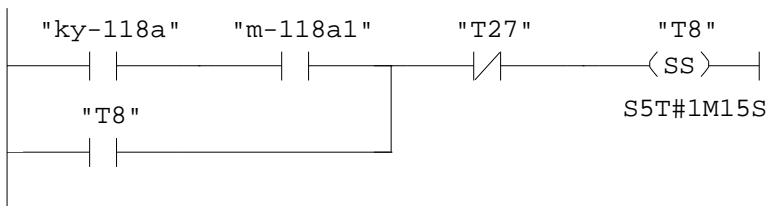
Réseau : 18



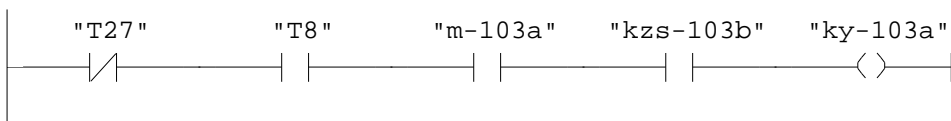
Réseau : 19 ouverture kv-118



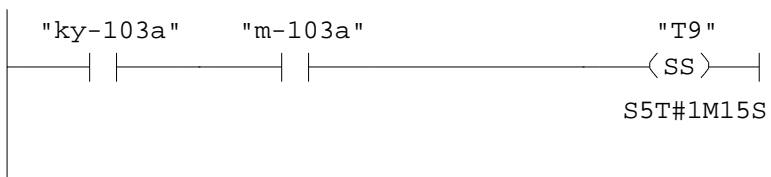
Réseau : 20



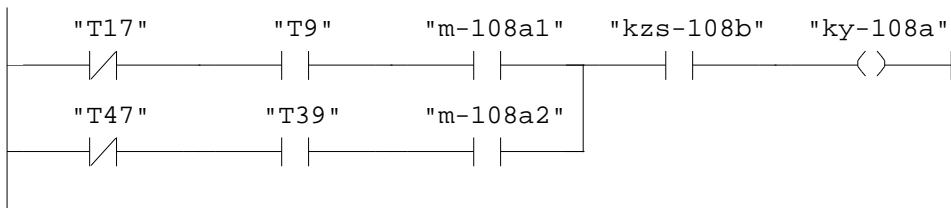
Réseau : 21 ouverture kv-103



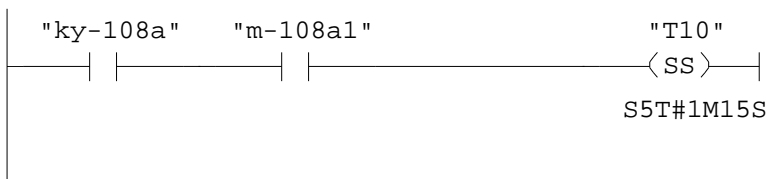
Réseau : 22



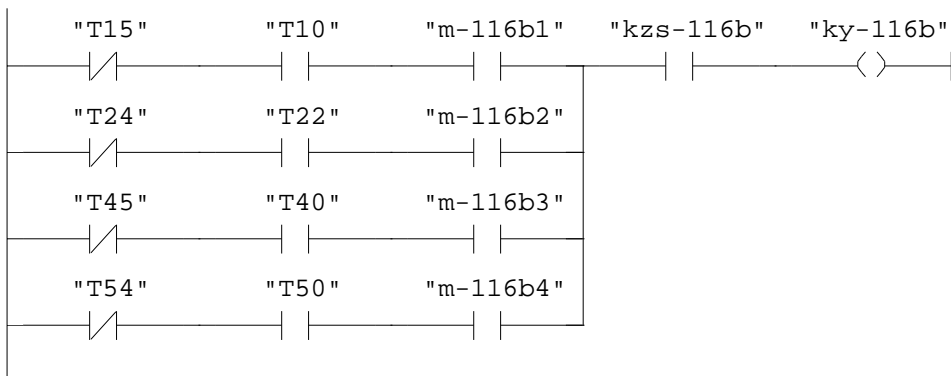
Réseau : 23 ouverture kv-108



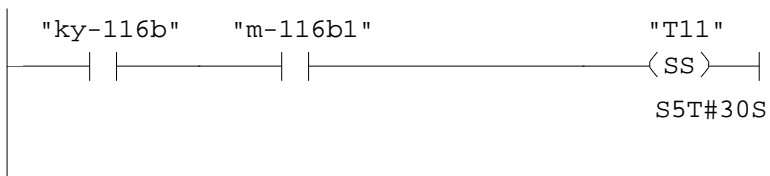
Réseau : 24



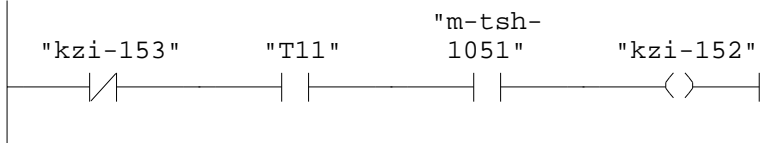
Réseau : 25 fermeture kv-116



Réseau : 26

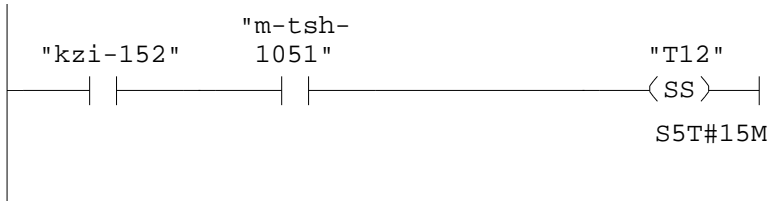


Réseau : 27 memoire de chauffage

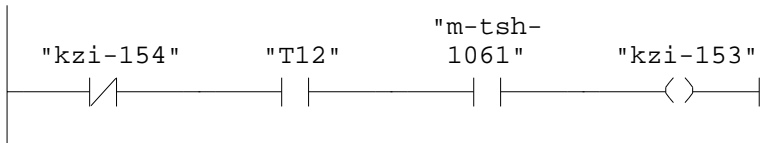


Réseau : 28 chauffage

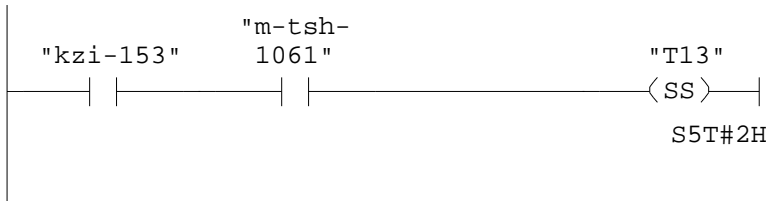
temporisation



Réseau : 29 secheur Aregeneration



Réseau : 30



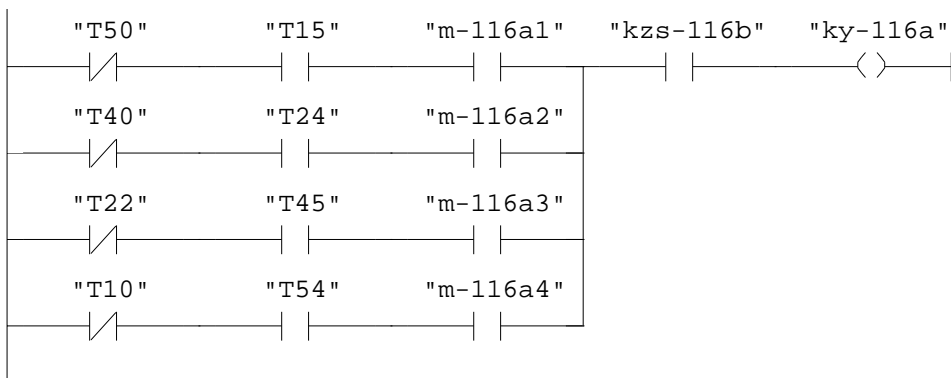
Réseau : 31



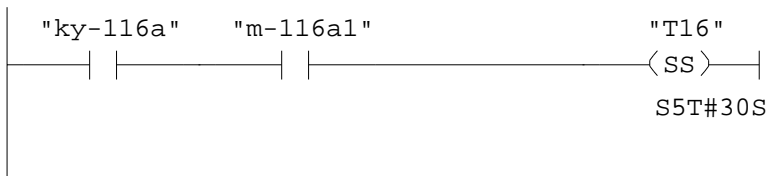
Réseau : 32



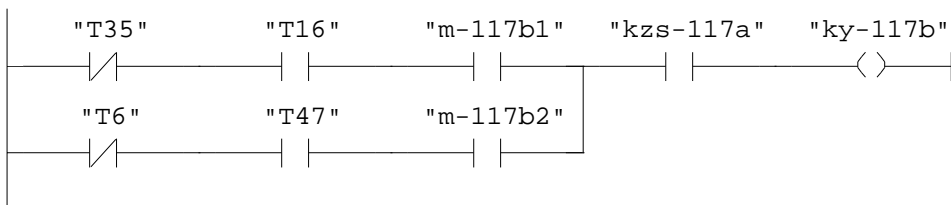
Réseau : 33 ouverture kv-116



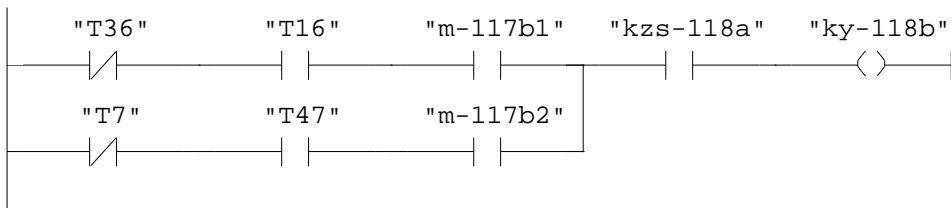
Réseau : 34



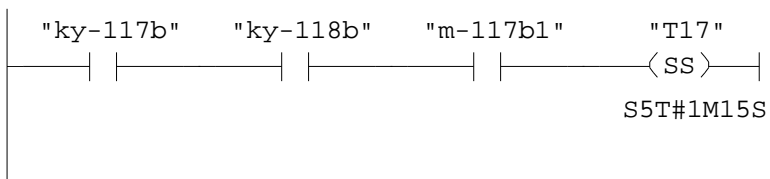
Réseau : 35 fermeture kv-117



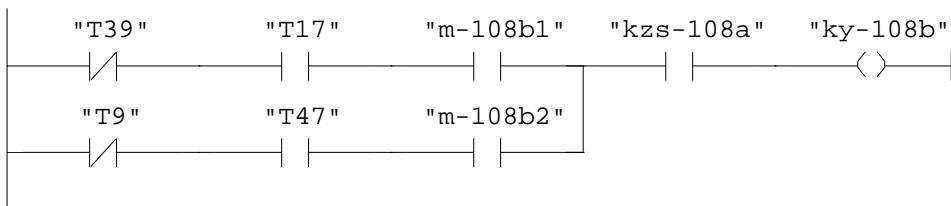
Réseau : 36 fermeture kv-118



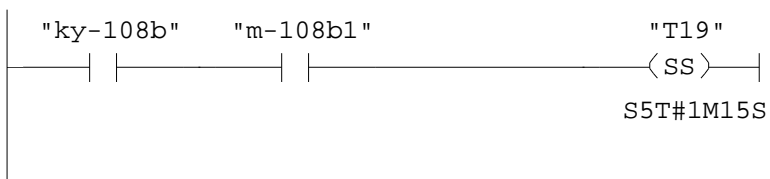
Réseau : 37



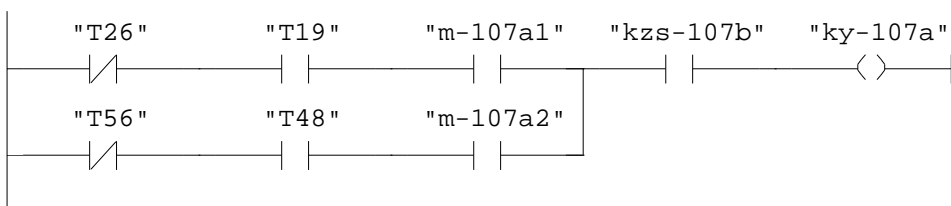
Réseau : 38 fermeture kv-108



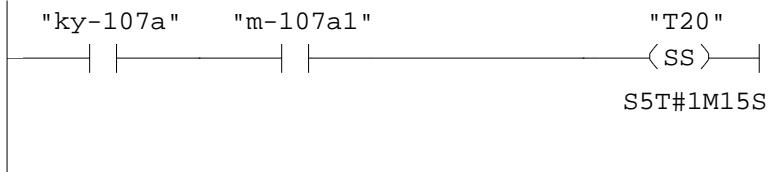
Réseau : 39



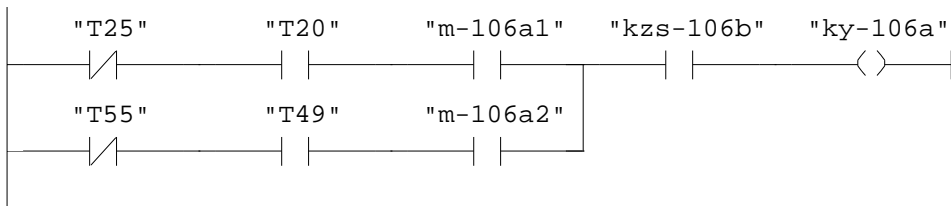
Réseau : 40 ouverture kv-107



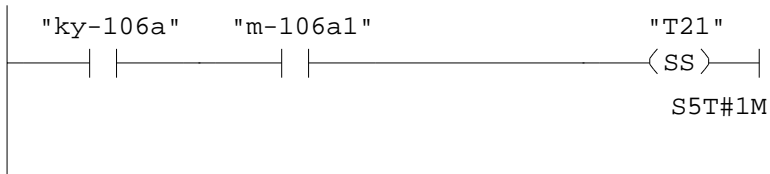
Réseau : 41



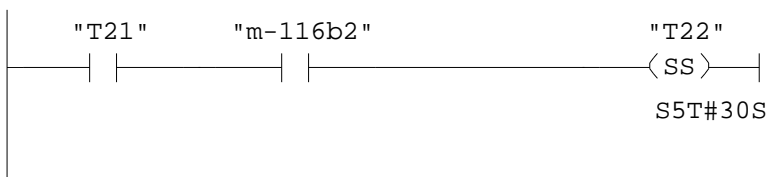
Réseau : 42 ouverture kv-106



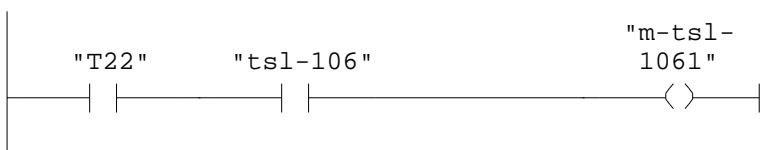
Réseau : 43



Réseau : 44



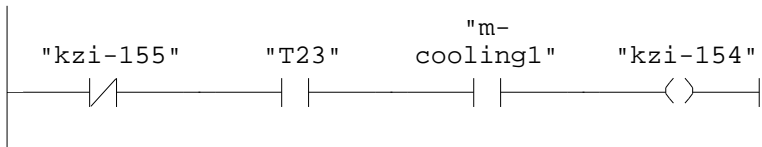
Réseau : 45 memoire de tsl-106(1)



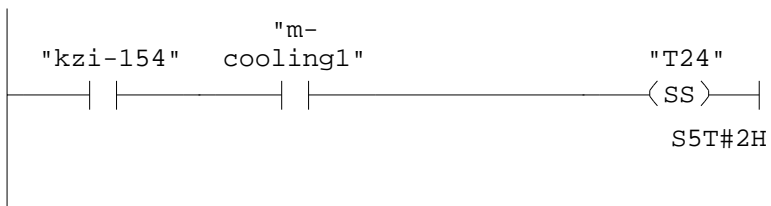
Réseau : 46



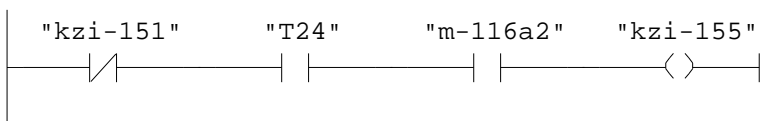
Réseau : 47 secheur A en refroidissement



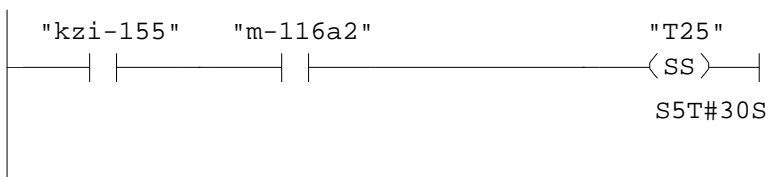
Réseau : 48



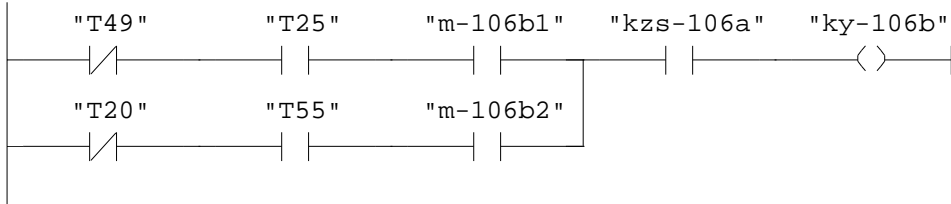
Réseau : 49 secheur A stand-by



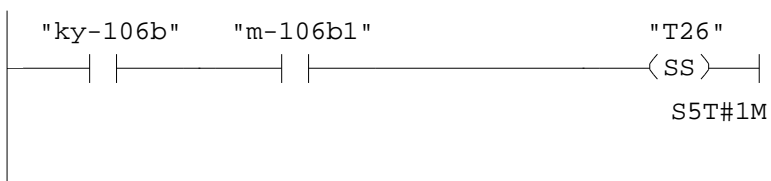
Réseau : 50



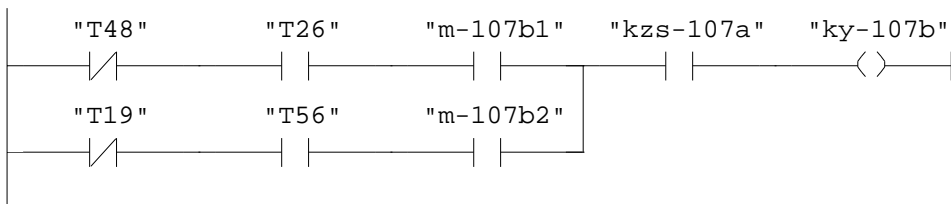
Réseau : 51 fermeture de KV-106



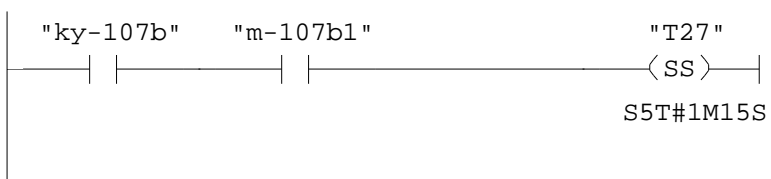
Réseau : 52



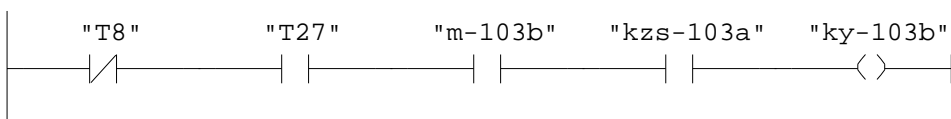
Réseau : 53 fermeture kv-107



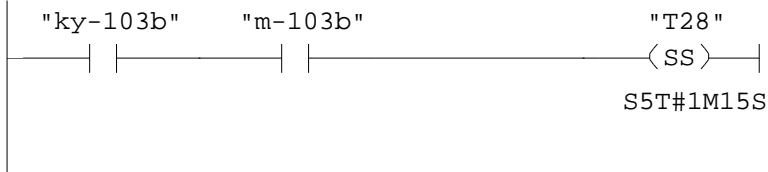
Réseau : 54



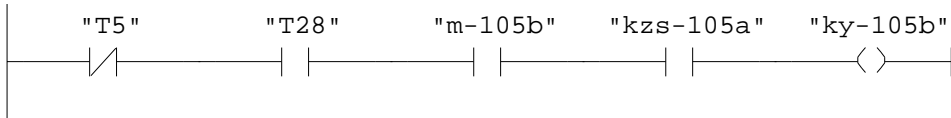
Réseau : 55 fermeture kv-103



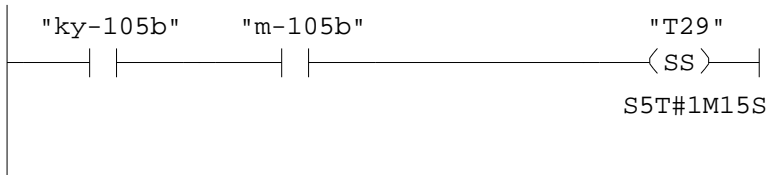
Réseau : 56



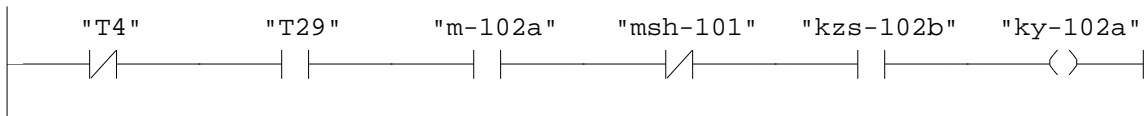
Réseau : 57 fermeture kv-105



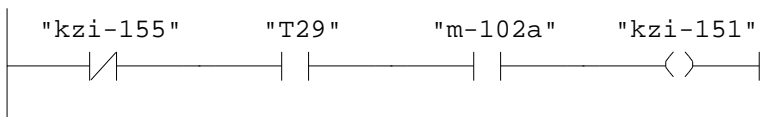
Réseau : 58



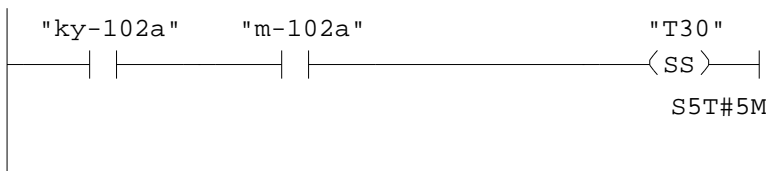
Réseau : 59 ouverture kv-102



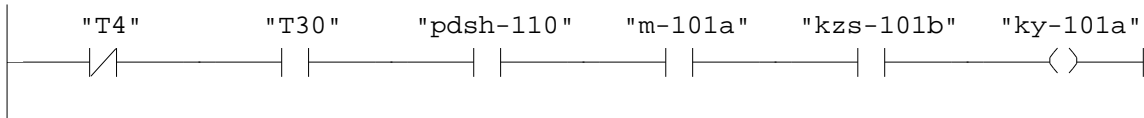
Réseau : 60 secheur A stream



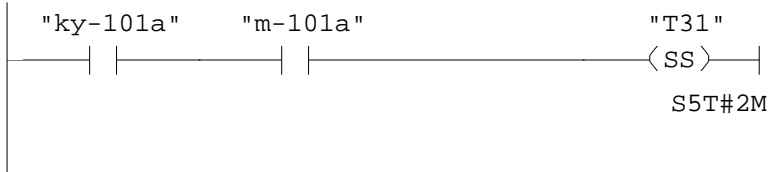
Réseau : 61



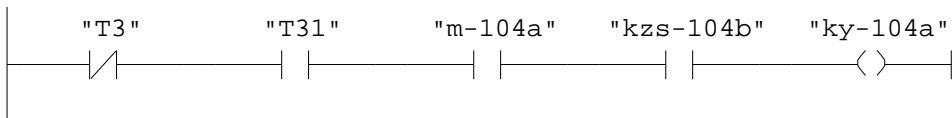
Réseau : 62 ouverture kv-101



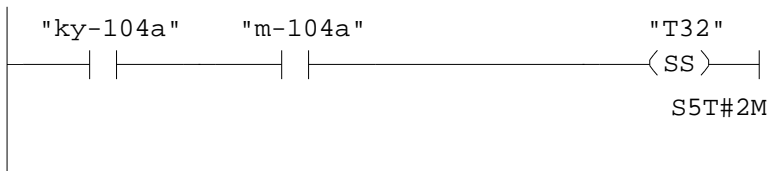
Réseau : 63



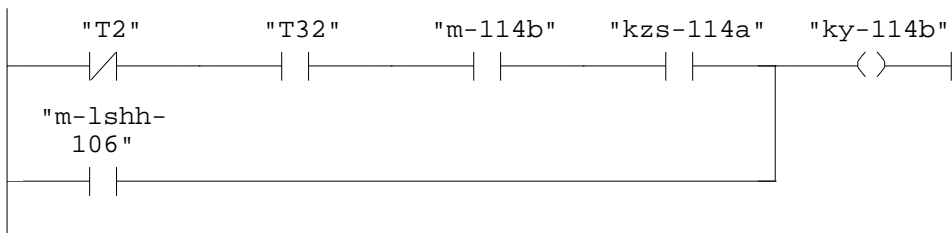
Réseau : 64 ouverture kv-104



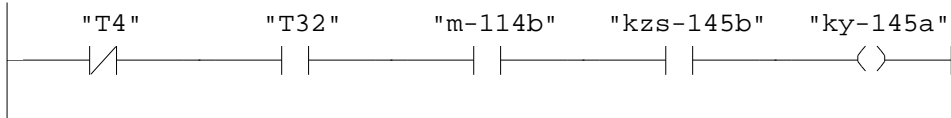
Réseau : 65



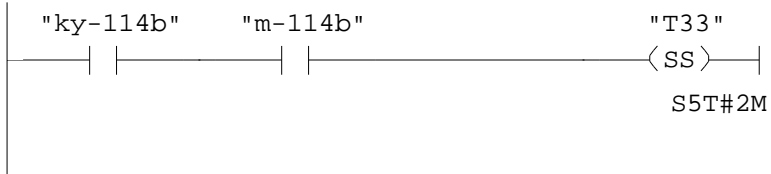
Réseau : 66 fermeture kv-114



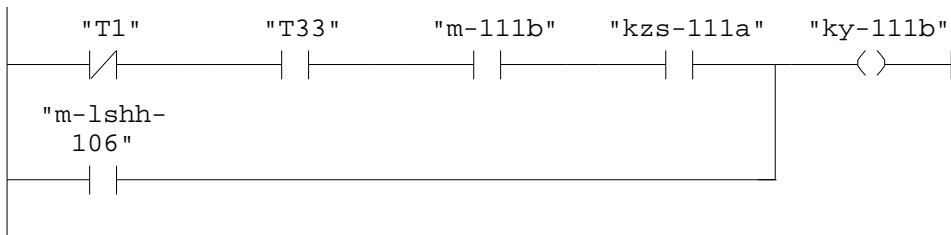
Réseau : 67 ouverture kv-145



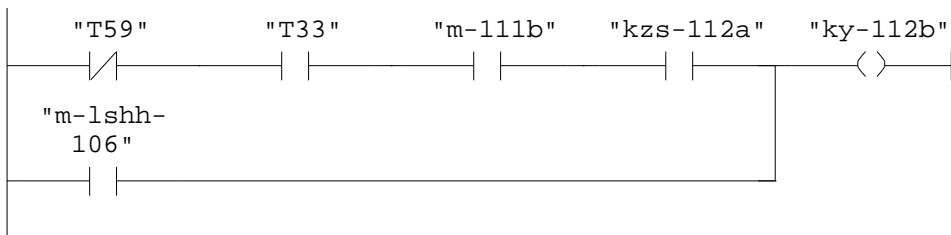
Réseau : 68



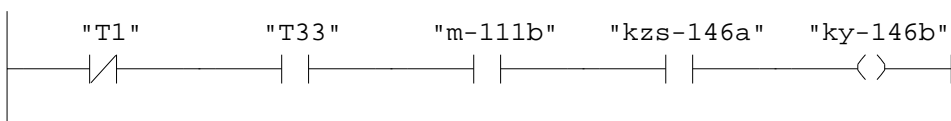
Réseau : 69 fermeture kv-111



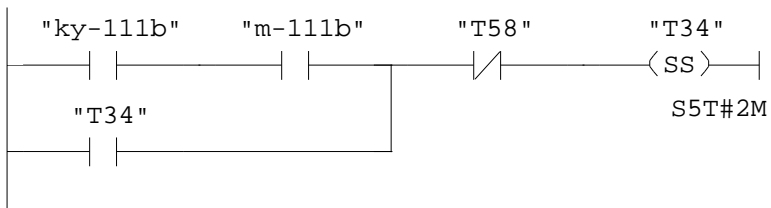
Réseau : 70 fermeture kv-112



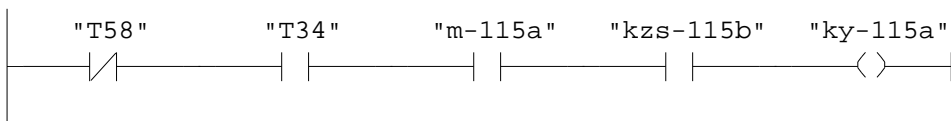
Réseau : 71 fermeture kv-146



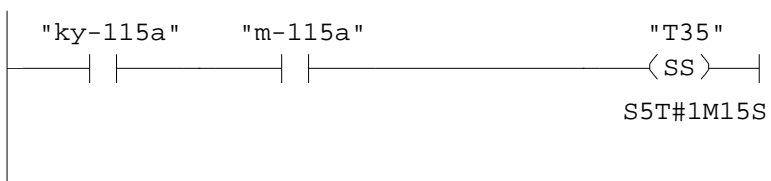
Réseau : 72



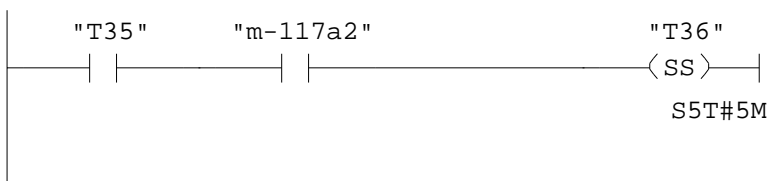
Réseau : 73 ouverture kv-115



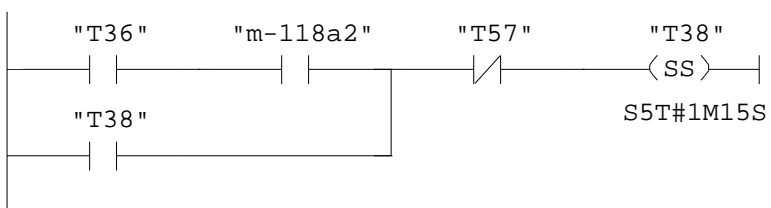
Réseau : 74



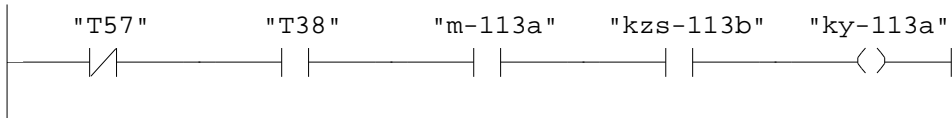
Réseau : 75



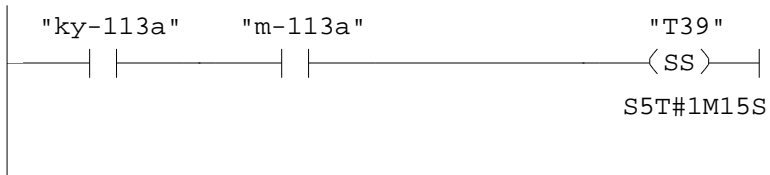
Réseau : 76



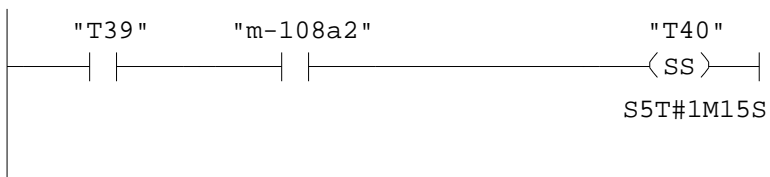
Réseau : 77 ouverture kv_113



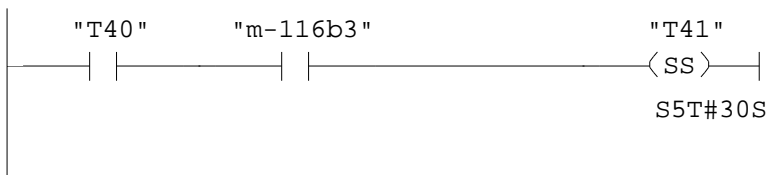
Réseau : 78



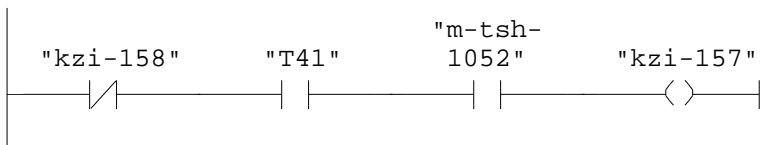
Réseau : 79



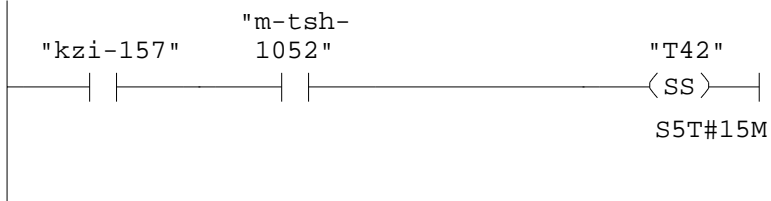
Réseau : 80



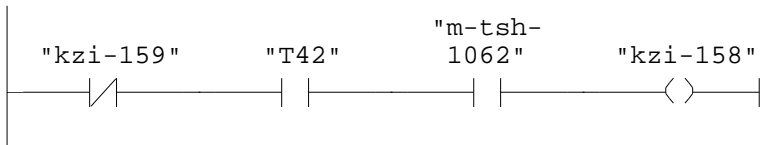
Réseau : 81 secheur B heating



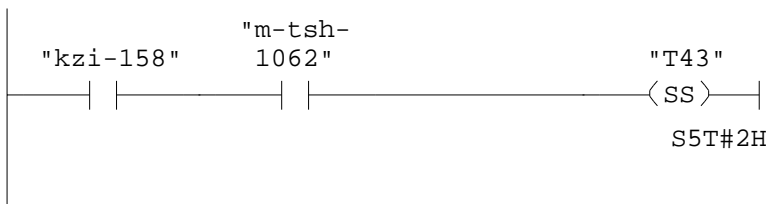
Réseau : 82



Réseau : 83 secheur B regeneration



Réseau : 84



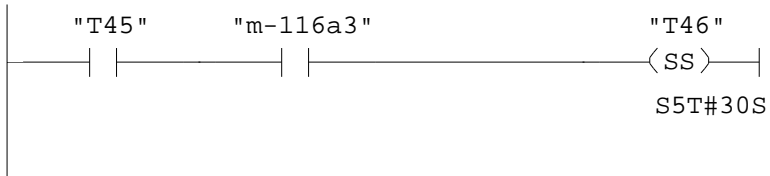
Réseau : 85



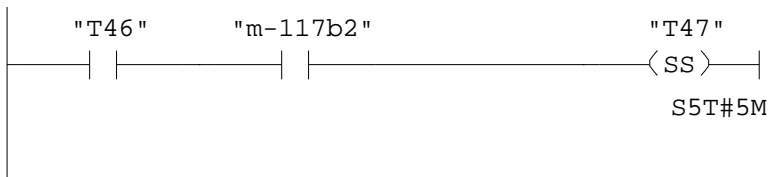
Réseau : 86



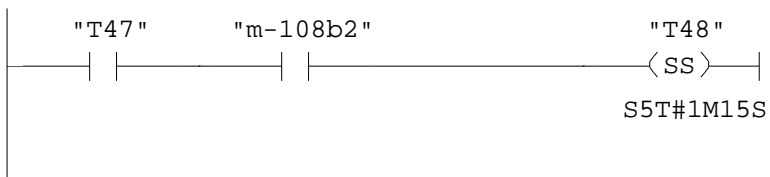
Réseau : 87 ouverture kv-116



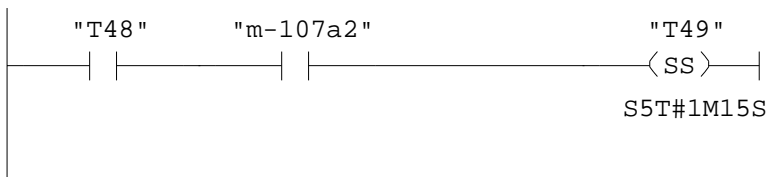
Réseau : 88 fermeture kv-117



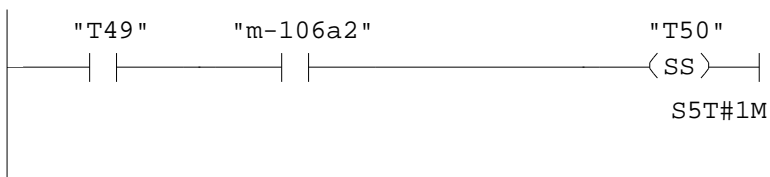
Réseau : 89 fermeture kv-108



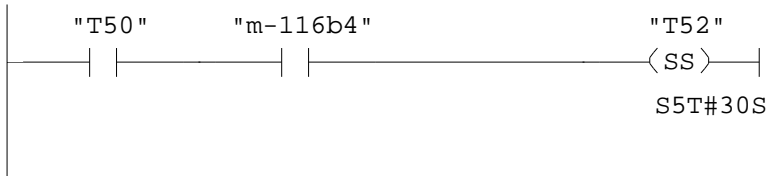
Réseau : 90 ouverture kv-107



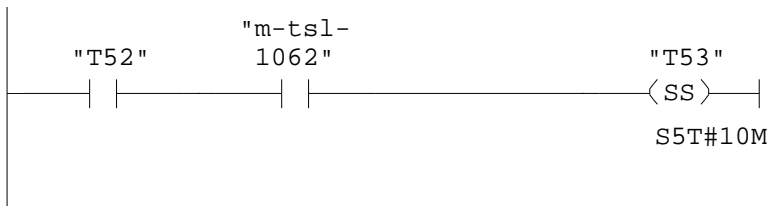
Réseau : 91 ouverture kv-106



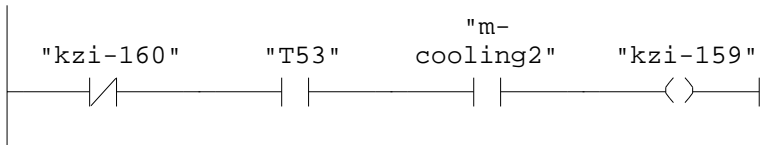
Réseau : 92



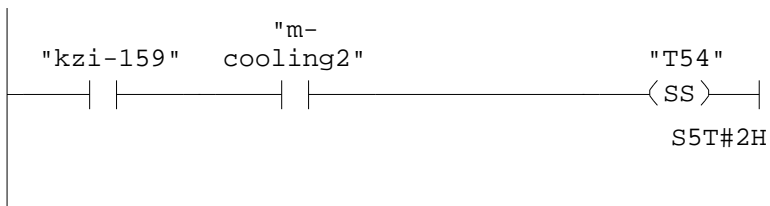
Réseau : 93



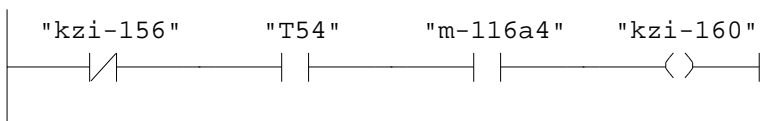
Réseau : 94 secheur B cooling



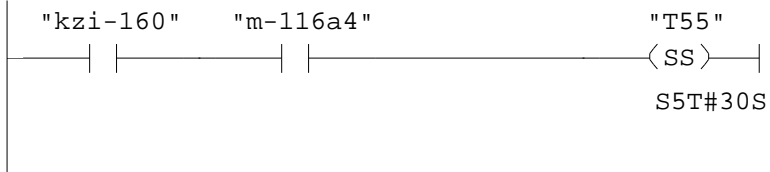
Réseau : 95



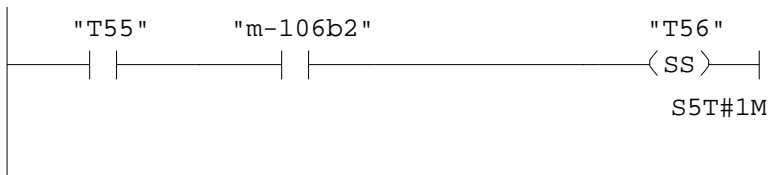
Réseau : 96 secheur B stand-by



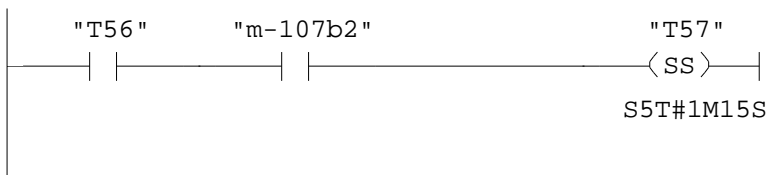
Réseau : 97



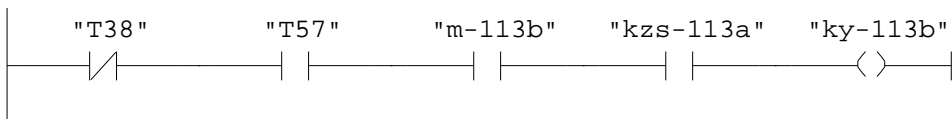
Réseau : 98



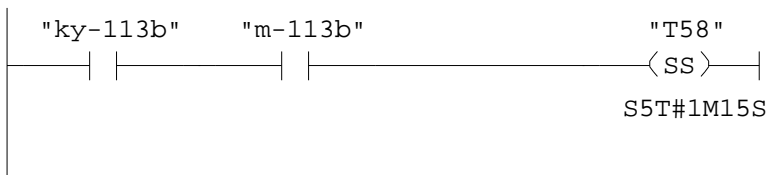
Réseau : 99



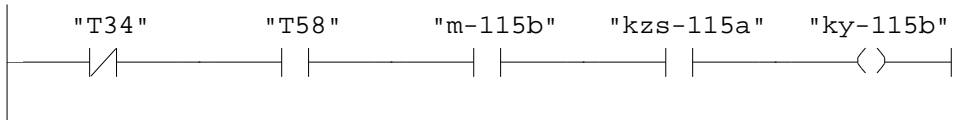
Réseau : 100 fermeture kv 113



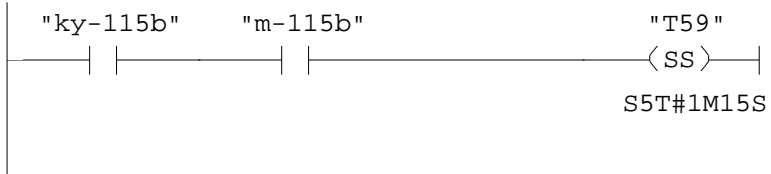
Réseau : 101



Réseau : 102 fermeture kv 115



Réseau : 103



Résumé

Le milieu industriel connaît actuellement une grande vivacité des systèmes de production, une vivacité qui a été imposée par les exigences économiques, professionnelles et de flexibilité des systèmes. L'impossibilité de réaliser et de coordonner manuellement certaines tâches des systèmes de production a favorisé l'intégration de l'informatique industrielle dans ces derniers ; ceci pour une amélioration quantitative et qualitative de la production.

Les automates programmables industriels sont conçus pour réaliser ces objectifs et de libérer l'homme des tâches les plus rudes.

Le système de contrôle des sècheurs de gaz du complexe de traitement de gaz **ALRAR** est basé sur un automate programmable industriel de type MODICON 484. Cet automate assure le fonctionnement des sècheurs depuis 1984. Cette architecture présente un certain nombre d'inconvénients par rapport aux automates actuels, notamment dans ses moyens de communication et son interface homme/machine qui se limite à un tableau synoptique dans la salle de contrôle.

Ces derniers temps le personnel de l'usine a constaté que l'apparition des pannes est plus fréquente que d'habitude et que la pièce de rechange n'est pas indisponible. La rénovation du système est jugée nécessaire. Cette tâche nous a été confiée dans le cadre de notre mémoire de fin d'étude.

L'objectif de ce présent travail est de décrire de façon détaillée le fonctionnement du procédé de séchage des hydrocarbures existant et de proposer une nouvelle architecture matérielle qui assurerait le bon fonctionnement des sècheurs et qui devrait être extensible, interconnectable à des réseaux de terrain et capable de dialoguer avec des PC industriel et de supervision. Une application de simulation du contrôle et de la supervision du procédé sera également développée. Allant de la description du contexte à la programmation de l'automate, notre travail est réparti comme suit :

Dans le premier chapitre, nous décrivons le lieu de notre stage ainsi que le procédé de traitement. Le deuxième chapitre est consacré à la partie instrumentation où les différents capteurs sont présentés.

La solution proposée à base d'un API siemens S7 400 H à savoir, la modélisation et la programmation fait l'objet du troisième chapitre. Le travail est clôturé par une conclusion générale et quelques perspectives sur lesquelles s'ouvre le travail.

Dans le cadre de notre projet de fin d'étude, nous avons effectué un stage pratique à la station de séchage du gaz naturel de complexe de traitement **ALRAL** de la région **STAH**. Le personnel de cette station ayant constaté que l'apparition des pannes est plus fréquente nous a confié une tâche qui consiste à rénover et à automatiser le système.

Résumé

Ce travail nous a permis de comprendre la conception générale du complexe de traitement du gaz naturel, la procédure de traitement du gaz et de son séchage. Nous avons également compris l'utilité de l'automatisation au niveau de chaque train du complexe de traitement.

Nous avons alors constaté les avantages de la nouvelle technologie et de l'informatique industrielle en comparant les deux technologies présentes dans ce site : celle des trois premiers trains avec celle du quatrième train. Dans ce dernier, tout le contrôle s'effectue dans la salle de commande à partir des écrans du système DCS. Ceci facilite le travail des opérateurs et permet la maîtrise de tous les systèmes du train. Ce qui est remarquable est la rareté des pannes et des défaillances du système contrairement aux trois anciens trains qui souffrent de d'une fréquence élevée de pannes surtout dans le KJC (système de mise en séquence des sécheurs).

Après une étude détaillée de la station, nous avons proposé une nouvelle architecture de la partie commande capable de mener à bien le fonctionnement des sécheurs et même d'autres systèmes dans l'unité grâce à l'utilisation du réseau (puisque les sécheurs se trouvent au milieu de la chaîne de traitement du gaz) et de suivre leurs états grâce à un PC de supervision.

L'application que nous avons créée est une simulation identique à la commande du KJC. Elle permet de visualiser l'état de toutes les vannes appropriées aux sécheurs au cours de son fonctionnement et de réagir aux actions non permises par des alarmes.

Ce travail a été jugé satisfaisant par le personnel de la station d'une part et par nous même d'autre part car il nous a permis de mettre en œuvre nos connaissances théoriques acquises dans le domaine de l'automatisme industriel...

Pendant le développement de la solution, on s'est focalisé sur l'étude du programme principale du fonctionnement du système, cependant une solution de supervision est nécessaire pour compléter ce travail.