

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud MAMMERI, Tizi-Ouzou



Faculté de Génie Electrique et d'Informatique
Département d'Automatique

Mémoire de Fin d'Etudes

En vue de l'obtention du diplôme

D'ingénieur d'état en automatique

Thème

***Etude et développement d'une solution de
conduite programmable du four H321 à In –
Amenas.***

Proposé par :

Mr. TCHEKRABI Ahmed.

Présenté par :

M^{elle} .CHERIF Djamila

Dirigé par:

Mr. CHARIF.

Soutenu le : 18 / 11 /2012

Promotion 2012

Ce travail a été préparé à : BP/SONATRACH/In-Amenas.

Remerciements

Tout d'abord nous remercions Dieu tout puissant qui nous a armés de courage, de volonté et surtout de patience.

Au terme de ce modeste travail,

Nous tenons à remercier tous ceux qui ont contribué

À l'élaboration de ce mémoire :

- ◆ Notre promoteur, **Mr. CHARIF** qui n'a ménagé aucun effort pour nous apporter ses précieuses aides et orientations.
- ◆ Notre co-promoteur **Mr. TCHEKRABI** pour tous ses encouragements et conseils prodigués.
- ◆ Nous n'omettrons pas d'adresser nos plus vifs remerciements à **Mr MAZARI FARHAT** et son équipe pour leur gentillesse et leur accueil chaleureux au niveau du site d'In-Amenas.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A la mémoire de mon père ;

A ma très chère mère ;

A mes chers frères : A hcene, Mohamed, Smail, Youcef, Mahfoud

A ma chère sœur : Faroudja;

A ux enfants de mon frere A hcene : Ouarda, Mourad, Zakia, Said ;

A mes amis : Zebda et Sadak.

A la mémoire de ma très chère amie Chadouba Souhila

A toute la promotion d' A utomatique 2012

Et tous ceux qui se reconnaîtront en ce mot « A M I » ...

Djamila Cherif.

I.3.1 Capteur de température.....	14
I.3.2 Les détecteurs de flamme	15
I.3.3 Capteur de pression	16
I.3.4 Capteur de débit.....	17
I.3.5 Capteur de niveau	17
I.4 Les actionneurs	18
I.4.1 Les vanne.....	18
I.4.2 Fin de course.....	20
I.5 La régulation dans le four H321	20
I.5.1 Boucle de régulation	21
I.5.1.1 Régulation en cascade	21
I.5.1.2 Boucle de régulation de rapport (ratio control)	21
I.5.1.3 Régulation feed for ward (mixte)	22
Conclusion	23
 Chapitre II : Etude de l'automate HIMA H51q HS.	
Introduction.....	24
II.1 Présentation des automates HIMA	24
II.2 Principe de fonctionnement des automates	24
II.3 Les différentes gammes des automates HIMA.....	25
II.4 Présentation du H51qHS	25
II.4.1 Les caractéristiques du H51q HS	25
II.4.2 Modularité du H51qHS	26
II.4.2.1 Rack principal.....	26
II.4.2.2 Racks secondaires	27
II.4.2.3 Interface homme-machine<HMI>ou (Visual display unit).....	27
II.5 Langage de programmation du H51q HS.....	28
II.5.1 Quelques pages du programme du fonctionnement du four H321	28
Conclusion	30

Chapitre III : Présentation du DCS EPKS de Honeywell

Introduction.....	31
III.1 Historique du système de contrôle.....	31
III.1.1 Contrôle manuel.....	31
III.1.2 Régulateurs pneumatiques locaux.....	32
III.1.3 Régulation pneumatique centralisée.....	32
III.1.4 Régulateurs électroniques analogiques et numériques.....	32
III.1.5 Système d'acquisition de données DAS.....	32
III.1.6 Système de contrôle distribue DCS.....	32
III.2 Description du DCS.....	32
III.2.1 Les caractéristiques du DCS.....	32
III.2.2 Architecture du DCS.....	32
III.2.3 Adaptation des signaux d'entrées et sorties.....	35
III.2.4 Les fonctions du DCS.....	35
III.3 DCS Experian process knowledge system (EPKS).....	36
III.3.1 Historique de la société Honeywell.....	36
III.3.2 Architecture de base d'EPKS.....	36
III.3.2.1 Niveau 1.....	36
III.3.2.2 Niveau 2.....	37
III.3.2.3 Niveau 3.....	40
III.3.2.4 Niveau 3.5.....	41
III.3.2.5 Niveau 4.....	41
III.3.3 Environnement logiciel.....	41
III.3.4 Réseaux de communication.....	41
III.3.4.1 Réseau du système de contrôle (Fault Tolérant Ethernet) FTE.....	42
III.3.4.1.1 Caractéristiques du réseau FTE.....	42
III.3.5 Aspect sécurité.....	42
III.3.5.1 Redondance de la liaison de communication.....	42
Conclusion.....	42

Sommaire

Liste des figures	
Liste des tableaux	
Glossaires	
Introduction générale	
Préface	
Introduction	1
1 Richesse algérienne en gaz	1
2 Présentation du projet d'In- Amenas	1
2.1 Situation géographique	1
2.2 Développement du champ de in-amenas	2
2.3 Présentation du CPF (central process facility).....	2
2.4 Organigramme de la compagnie	4
3 Procédé de traitement du gaz	4
3.1 Traitement du gaz humide	5
3.1.1 Unité de décarbonatation (CO ₂).....	5
3.1.2 Déshydratation du gaz.....	6
3.2 Traitement du gaz sec	6
3.3 Stabilisation du condensât.....	8
3.4 Liquides du débutaniseur	8
3.5 Compression et comptage du gaz résiduel.....	8
4 Unité du réchauffement d'huile chaude « le four H321 »	9
Conclusion.	9

Chapitre I : Description du four H321.

Introduction.....	10
I.1 Circuit d'huile chaude.....	10
I.1.1 But du circuit d'huile chaude.....	10
I.1.2 Les équipements du circuit d'huile chaude	10
I.2 Description du four H321	12
I.2.1 Partie rebouilleur	13
I.2.2 Partie commande et signalisation	13
I.3 Instrumentation du réchauffeur H321	14

Chapitre IV : Modélisation et amélioration de la commande du four

Introduction.....	43
IV.1 Présentation de la commande actuelle du réchauffeur.....	43
IV.1.1 Control du process	43
IV.1.1.a Description des fonctionnements des boucles	43
IV.1.2 Séquence de démarrage du four H321	45
IV.1.2.1.Procédure de démarrage du réchauffeur	45
IV.1.2.1. a .Préparation du réchauffeur.....	45
IV.1.2.1.b.Operation fonctionnelles.....	46
IV.1.2.2.Démarrage du fourH321	47
IV.1.2.2.a-La purge.....	47
IV.1.2.2.b-Allumage veilleuses.....	47
IV.1.2.2.C Démarrage bruleurs	49
IV.1.2.2.d. Passage à la commande à distance.....	51
IV.1.2.3 Conditions d'arrêt complet	51
IV.2. Inconvénient de la commande actuelle.....	52
IV.3. Étude et développement de nouvelles solutions	53
IV.3.1 Modélisation de la commande du four	53
IV.3.1.1 Définition du GRAFCET.....	54
IV.3.1.2 Les concepts de base d'un GRAFCET	54
IV.3.1.3 Niveau de GRAFCET	55
IV.3.1.4 Les schémas grafcet de la séquence de démarrage du four H321	55
IV.3.1.5 Les tableaux des entrées /sorties.....	84
IV.3.2. Les soufflantes d'air.....	86
IV.3.3 La communication entre l'automate HIMA et le DCS	86
IV.3.3.1 La communication HIMA-DCS par la liaison serial MODBUS RS485	86
IV.3.3.2 Communication HIMA-DCS par OPC serveur	86
IV.3.3.3 Les avantages de la communication HIMA-DCS.....	86
CONCLUSION.....	87
Bibliographie	

GPL : Gaz Pétrole Liquéfier

HS:hand swich

LT: transmetteur de niveau (level transmitter)

LCV: vanne de réglage de niveau (level control valve)

LIC: contrôleur de niveau (level indicator controller)

PIC: contrôleur de pression (pressure indicator controller)

PT: transmetteur de pression (pressure transmitter)

PCV: vanne de réglage de pression (pressure control valve)

FT: transmetteur de flux (flow transmitter)

FV: vanne de réglage de flux (flow valve)

TIC: contrôleur de température (temperature indicator controller)

FIC: contrôleur de débit (flow indicator controller)

SNCC: système numérique de contrôle commande

ESD: arrêt d'urgence (emergency shutdown)

TI:indicateur de temperature

DCS:systemde control distribute.

LCP:local comande panel.

PLC:programmable logic controller

CMS:control and monitoring systeme

CER:central equipement room

LCR:localcontrol room

MTU:master terminal unit

RTU:remote terminal unit

SIL:safety integrity level

VDU:visual display unit

SDY: electrovanne

SDV:shutdown valve

RS:send and reiceve

FTE:fault tolerant Eternet

Liste des tableaux

Tableau IV.1 : Les boucles de contrôle existantes dans le circuit de l'huile chaude.

Tableau IV. 2 : Tableau des boutons poussoirs (entrées).

Tableau IV.3 : Lampes de signalisation (des sorties).

Tableau IV.4 : Fins de course des vannes et les détecteurs de flamme (entrées).

Tableau IV.5 : Les sorties de la séquence de démarrage.

Liste des figures

Figure I.1 : Circuit d'huile chaude

Figure I.2 : Image synoptique du four H321

Figure I.3 : image d'un bruleur

Figure I.4 : panneau local de commande et signalisation

Figure I. 5 : Vue interne d'un transmetteur de pression différentiel

Figure I.6 : Vue interne d'un corps d'un Manomètre à tube de Bourdon

Figure I.7 : Vue interne d'un corps d'une vanne régulatrice

Figure I.8 : Fin de course

Figure I.9 : Courbes d'une boucle en cascade température-débit du gaz

Figure I.10 : Régulation rapport air/gaz.

Figure I.11 : Schéma d'une régulation mixte

Figure II.1: Les différents modules de H51q HS

Figure II.2 : Programme du prêt au démarrage du four

Figure II.3 : Programme du démarrage de veilleuse 1.

Figure II.4 : Programme de démarrage du bruleur 1

Figure II.5 : Programme d'un arrêt d'urgence total de l'unité four.

FigureIII.1: Architecture de base du DCS

Figure III.2: Les liaisons du niveau 1

Figure III.3 : Serveurs A/B redondant

FigureIII.4 : Stations engineering

Figure III.5: Système FSC

Figure III.6 : Architecture d'EPKS

Figure IV-1 : Symbolisation d'un GRAFCET.

Figure IV.2 : Exemple d'un choix d'allumage du four.

Figure IV.3 : Schéma de communication serial.

Figure IV.4 : schéma de communication OPC.

Introduction Générale

Introduction

La demande sans cesse de l'optimisation des procédés industriels ouvre le chemin au développement des solutions programmables industriels à base d'automate et système de contrôle à distance. Ainsi par ces outils majeurs, les systèmes industriels ont gagné en robustesse aux conditions climatiques difficiles, avec l'amélioration du gain en productivité tout en ayant une qualité meilleure.

Dans l'industrie moderne, pétrolière plus précisément, des exigences sur la quantité et la qualité des produits finis font que les sociétés investissent beaucoup dans la modernisation et la maintenance de leurs unités industrielles de production, ce qui est le cas de l'association BP/SONATRACH où on a eu l'occasion de le constater sur site dans les usines de traitement de gaz naturel à IN AMENAS.

Les installations industrielles dans le domaine pétrole & gaz présentent des risques pour les personnes, l'environnement et les équipements, d'où la nécessité de mettre en œuvre des systèmes de mise en sécurité de ces installations à risque pour le respect des exigences réglementaires.

v Organisation de notre travail:

Notre travail se présente comme suit :

- Présentation du site de in amenas et description du procédé de traitement du gaz.
- Description du four H321.
- Etude de l'automate HIMA H51q.
- Présentation du système DCS EPKS de Honeywell.
- Modélisation et amélioration de la commande du four H321.

Et nous terminons par une conclusion générale.

v Objectif de notre travail :

Afin d'assurer la sécurité et la continuité de la production nous avons proposé l'intégration de la séquence de démarrage dans le système DCS pour assuré un démarrage à distance et une communication entre l'automate HIMA et le système DCS.

Chapitre I

Description du Four H 321

Introduction

Dans ce chapitre nous allons étudier le four réchauffeur ou nous représentons ses différentes parties afin de simplifier la stratégie du contrôle à implanter. Le four réchauffeur H321 est un équipement pour rôle de réchauffer l'huile chaude jusqu'à une température de 288°C.

I.1 Circuit d'huile chaude

I.1.1 But du circuit d'huile chaude

Le but du Système de l'huile chaude est de fournir une source de chaleur aux moyens de chauffage pour système de procédé et d'utilités suivantes: [3]

1. Rebouilleur de la Colonne de stabilisation 01/02/03-E-221A/B.
2. Rebouilleur du Débutaniseur 01/02/03-E-231.
3. Réchauffeur du Gaz de régénérateur 01/02/03-E-121.
4. Rebouilleur du Déethaniseur 01/02/03-E-151.
5. Rebouilleur du Régénérateur de l'Amine 01/02/03-E-115.
6. Réchauffeur du Fuel gaz à l'huile chaude 06-E-301.

I.1.2 Les équipements du circuit d'huile chaude

- Bac de stockage de l'huile chaude 06-T-321 : réservoir d'huile sert à alimenter le ballon tampon 06-V-321.
- Pompe de transfert de l'huile chaude 06-P-322 : sert à circuler l'huile du réservoir 06-T-321 vers le ballon tampon
- Ballon tampon de l'huile chaude 06-V-321 : il a pour alimenter le serpentin d'huile chaude
- Pompe de circulation de l'huile chaude 06-P-321A/B/C : pompes centrifuges horizontales et entraîné par un moteur. Les pompes de circulation d'huile chaude sont en franchise de 50% avec deux unités fonctionnant en parallèle et une en stand-by. La pompe fonctionne avec une pression d'aspiration nominale de 1,0 bars et une pression de sortie de 16,8 bars elles servent à circuler l'huile chaude dans les récupérateurs d'échappement puis vers les trains du process

- Filtre de l'huile chaude 06-V-323 : filtrage d'huile avant son passage dans les pompes 06-P-321A/B/C
- Récupérateur de chaleur des turbines pour l'huile chaude 06-H-322A/B/C : il récupère la chaleur d'échappement des turbines pour chauffer l'huile à une température de 270C°.
- **Four** de chauffe de l'huile chaude 06-H-321A/B : réchauffement d'huile chaude jusqu'à la température désiré 288C°
- Aéro- réfrigérant de l'huile chaude 06-E-322 : sert à refroidir l'huile chaude à une température de 187C° dans son retour au ballon tampon afin d'éviter grillage des pompes.

La circulation d'huile chaude dans tous ces équipements forme une boucle fermée comme le montre la figure suivante.

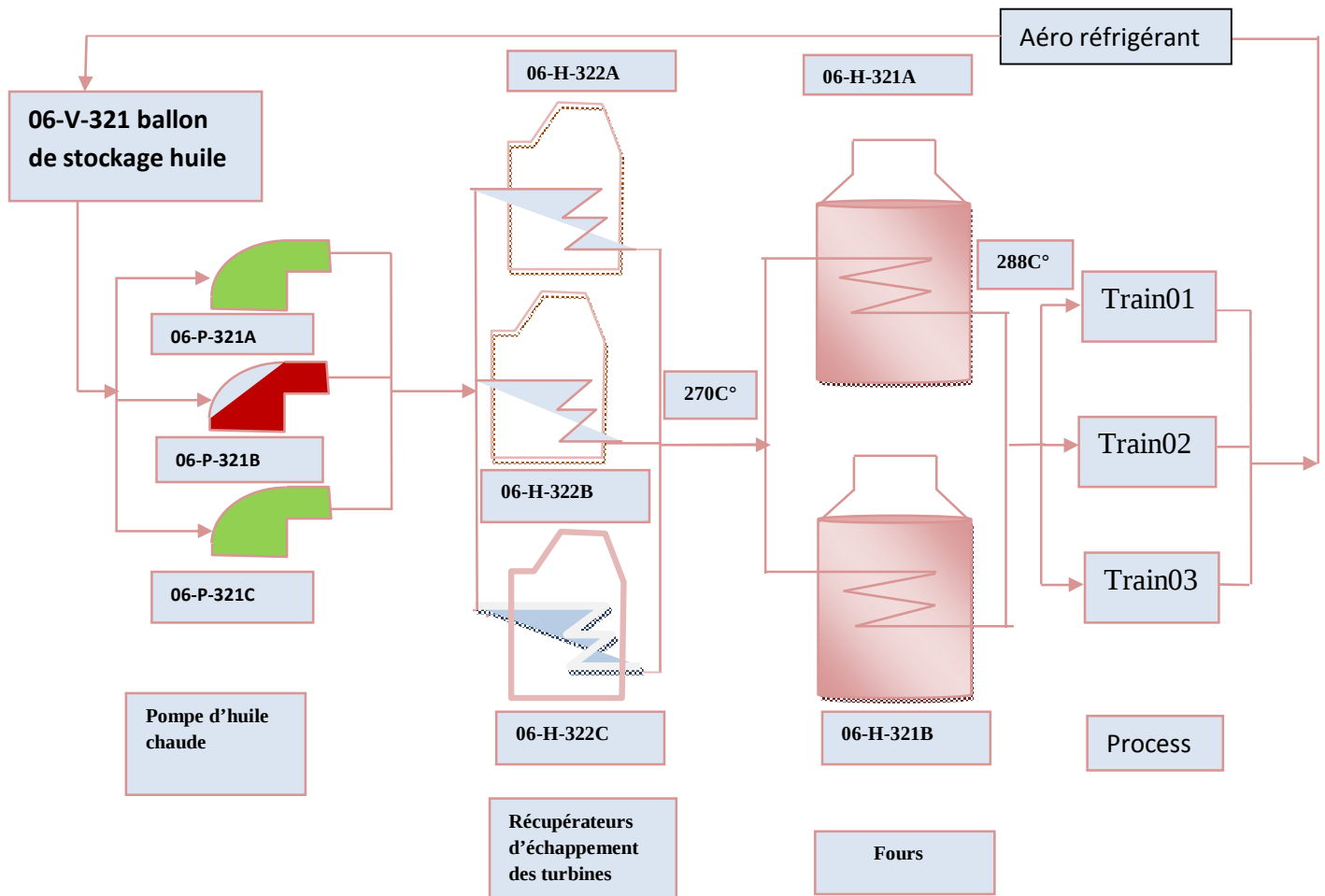


Figure I.1 : Circuit d'huile chaude

I.2.Description du four H321 :

Le réchauffeur H321 est un réchauffeur cylindrique vertical de type tirage naturel avec un serpentín rayonnant vertical. [4]

Le serpentín rayonnant du réchauffeur comprend un serpentín rayonnant vertical à six passes (A, B, C, D, E et F) et ainsi le serpentín convecteur horizontal.

Les serpentíns sont en série avec le flux d'huile chaude entrant dans la section convection et quittant par la section rayonnement vers les trains de traitement.

La chaleur dégagée par le réchauffeur est à la moyenne de 42,1MW ceci est réalisé à l'aide de 12 brûleurs à aération naturelle.

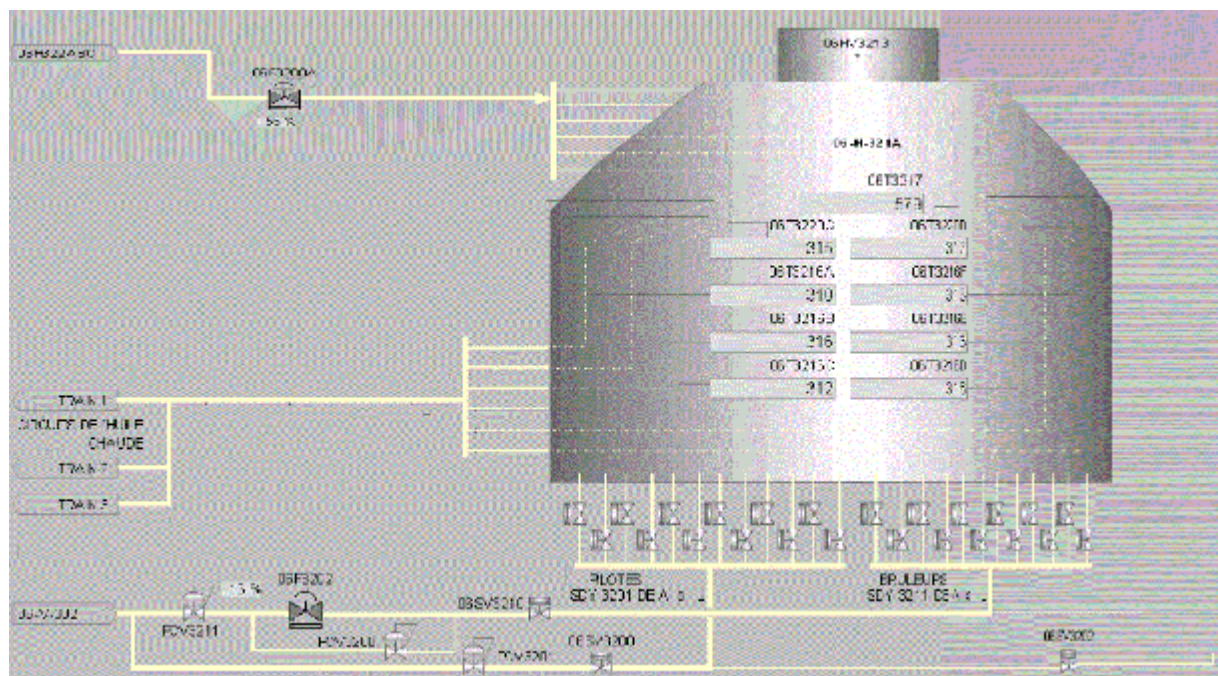


Figure I.2 : Image synoptique du four H321

Le four est composé de deux parties essentielles :

- Partie rebouilleur.
- Partie commande et signalisation (panneau local).

I.2.1 Partie rebouilleur

Elle contient seulement les éléments d'allumage du four.

-12 pilotes (veilleuses)

-12 brûleurs principaux (figure 3).

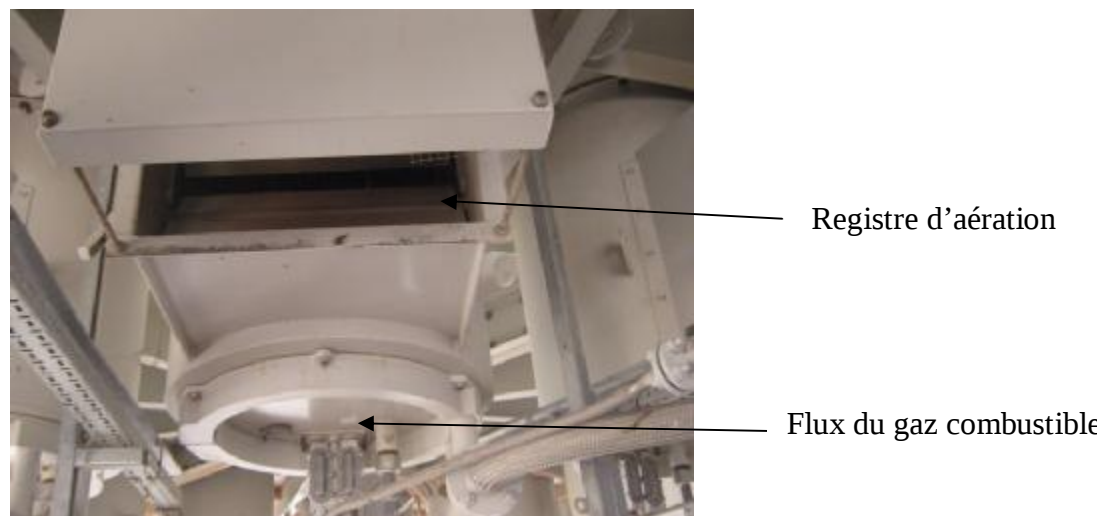


Figure I.3 : Image d'un brûleur

I.2.2 Partie commande et signalisation

Le panneau local situé en zone classée dangereuse sur les skids de gaz combustible et toutes les opérations de démarrage sont effectuées depuis ce panneau local. Il contient des boutons poussoir et des lampes de signalisation.



Figure I.4 : Panneau local de commande et signalisation

I.3 Instrumentation du réchauffeur H321

Les appareils de mesure donnent la possibilité d’agir sur le procédé de fabrication, de manière à obtenir des produits finis conformément à certaines spécifications dans les meilleures conditions de sécurité, de fiabilité et de rendement.

Dans le réchauffeur H321 nous allons étudier les éléments de contrôle, transmission et de mesure des quatre paramètres industriels essentiels la pression, la température, le niveau et le débit.

I.3.1 Capteur de température

Il existe plusieurs principes de mesure de la température, nous nous limiterons à l’étude de la technique de mesure utilisées dans le réchauffeur H321.

Ø Les thermocouples

Un couple thermoélectrique ou un thermocouple est un ensemble constitué par deux fils métalliques conducteurs homogènes et différents, réunis à leurs extrémités avec jonctions ou soudures. Lorsqu’on a une différence de température entre les jonctions, il se produira une tension proportionnelle à cette différence de température. Si la température d’un point de connexion est connue, la température de l’autre point de connexion peut être connue en mesurant la tension produite.

Ø Les différents types de thermocouples

Pour la réalisation d'un couple thermoélectrique, on choisit des fils utilisables dans la zone de température attendue tels que nickel, chrome, aluminium, cuivre, etc....qui forment plusieurs type : K, T, J, E, R pour la mesure et présentant des caractéristiques de précision et de sensibilité convenables. On tient compte également de l'action corrosive du milieu ambiant (atmosphère oxydante, réductive, sulfureuse, etc. ...) sur les constituants du couple pour arrêter son choix.

Les thermocouples sont les capteurs les plus utilisés pour la détection de la température dans les différentes zones du four ils sont reliés à des transmetteurs qui envoient le signal à la salle de contrôle.

Ø Les thermostats

Les thermostats sont des appareils capables de détecter le franchissement d'un seuil de température utilisés pour la protection des systèmes, appareils contre les températures susceptibles de provoquer des anomalies.

I.3.2 Les détecteurs de flamme

Toute flamme produit des radiations ultraviolettes et, par conséquent, on peut utiliser un détecteur de flamme **Purple Peeper** à semi-conducteurs sensibles aux ultraviolets pour prouver la présence d'une flamme dans une chambre de combustion. Le détecteur est monté à l'extérieur de la chambre de combustion, et sa bride de montage ou son raccord est vissé sur l'extrémité d'un tube de visée inséré dans la paroi de la chambre de combustion. La flamme est perçue à travers le tube de visée par le tube capteur d'ultraviolets du détecteur.

Quand il y a une flamme, le tube capteur détecte les radiations ultraviolettes engendrées, et il réagit en envoyant un signal à l'amplificateur du dispositif de surveillance de flamme, le signal amplifié provoque l'enclenchement du relais de flamme, ce qui assure le fonctionnement normal de l'installation.

I.3.3 Capteur de pression

La pression est une grandeur dérivée du système international. Elle est définie comme le quotient d'une force par une surface. La pression s'exerce perpendiculairement à la surface considérée.



Ø Les transmetteurs de pression

Le principe utilisé est celui de la technique capacitive à deux fils. La pression du procédé est transmise à travers les membranes isolantes et un fluide de remplissage constitué d'huile de silicone à une membrane détectrice placée au centre de la cellule.

La membrane détectrice agit comme un ressort étiré qui fléchit en réponse à une pression différentielle qui la traverse.

Le déplacement de la membrane détectrice est proportionnel à la pression différentielle.

Sa position est détectée par les plaques de condensateur qui sont situées de part et d'autre de la dite membrane. La différence de capacité entre la membrane détectrice et les plaques de condensateur est convertie électroniquement en un signal 4-20 mA.

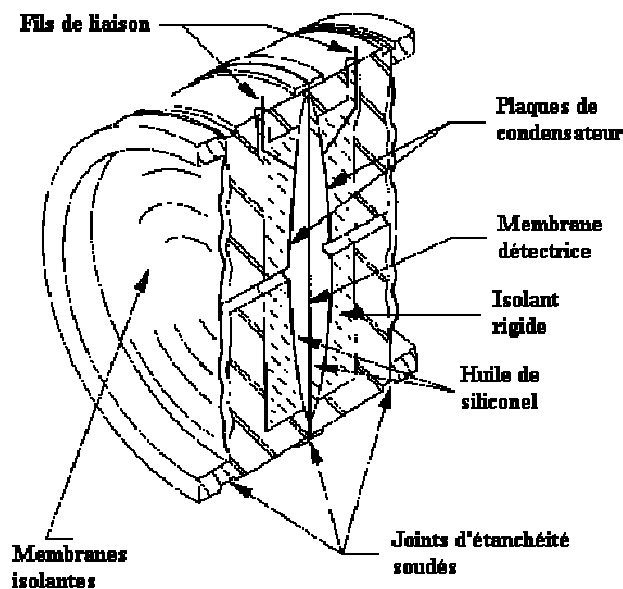


Figure I. 5 : Vue interne d'un transmetteur de pression différentiel

Ø Manomètre à tube de Bourdon

Le tube de Bourdon est brasé, soudé ou vissé avec le support de tube qui forme généralement une pièce complète avec le raccord. Par l'intermédiaire d'un trou dans le raccord, le fluide à

mesurer passe à l'intérieur du tube. La partie mobile finale du tube se déplace lors de changement de pression (effet Bourdon). Ce déplacement qui est proportionnel à la pression à mesurer, est transmis par l'intermédiaire du mouvement à l'aiguille et affiché sur le cadran en tant que valeur de pression. Le système de mesure, le cadran et l'aiguille sont montés dans un boîtier

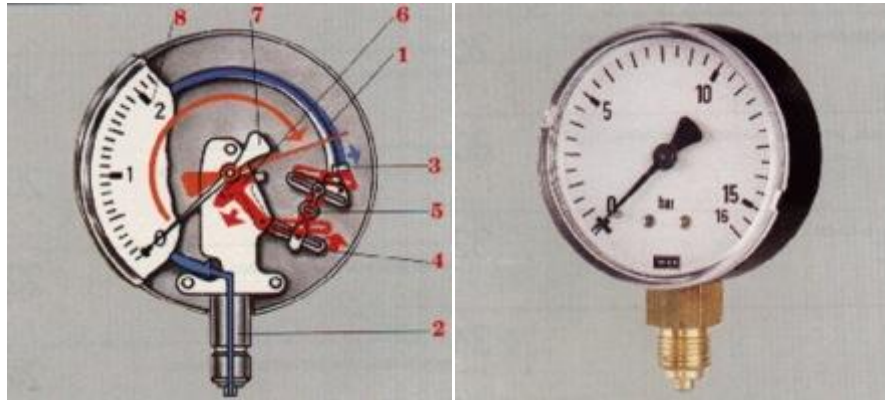


Figure I.6 : Vue interne d'un corps d'un Manomètre à tube de Bourdon

- | | |
|------------------------------------|--------------|
| 1. Organe moteur, tube de Bourdon. | 5. Bielle. |
| 2. Support de tube. | 6. Engrenage |
| 3. Capuchon du tube. | 7. Aiguille. |
| 4. Secteur denté. | 8. Cardan. |

I.4.4 Capteur de débit

Ø Les débitmètres à pression différentielle à (ΔP)

Les débitmètres à pression différentielle exploitent directement la loi de conservation de l'énergie totale d'après la loi de Bernoulli. En effet, ils mesurent la différence de pression, DP, entre l'amont et l'aval d'un organe déprimogène placé à l'intérieur de la conduite

I.3.5 Capteur de niveau

Ø Level switch

Un level switch est un dispositif multifonctions qui peut être utilisé pour la détection de niveaux maximum et minimum à l'intérieur de réservoirs contenant des liquides variés donc permette la mise en œuvre d'une sécurité anti-débordement. Il peut également contrôler directement et avec fiabilité la mise en marche et l'arrêt d'une pompe.

I.4 Les actionneurs

I.4.1 Les vanne

ü Vanne Tout Ou Rien

Une vanne «Tout Ou Rien» utilisée pour contrôle de débit des fluides en tout ou rien, c'est à dire elle exécute une action discontinue qui prend deux positions ou deux états 0 et 1 (ou 0 et 100%), donc soit ouverte ou fermée.

Les vannes tout ou rien sont utilisées pour la commande des systèmes ayant une grande inertie où la précision de régulation n'est pas importante, comme (SDV- 3210, SDV-3212...) sont utilisés comme des vannes d'arrêt d'urgence sont monté sur le circuit fuel gaz dont le rôle est d'interrompe ou de permettre le passage du fuel gaz.

ü Vanne de régulation

Une vanne de régulation est un dispositif conçu pour contrôler le débit de toutes sortes de fluides (liquide ou gaz) dans un système de commande de processus. La vanne est commandée par un régulateur qui utilise l'action de l'air comme fluide d'asservissement. Ainsi l'ouverture, la fermeture ou l'action modulée de la vanne est produites par les variations de pression de sortie d'un instrument de mesure et de contrôle. La vanne est actionnée mécaniquement .Elle est reliée à un actionneur capable de faire varier la position d'un organe de fermeture dans la vanne .l'actionneur peut être mû par une énergie pneumatique, électrique, hydraulique ou toute combinaison de ces énergies.

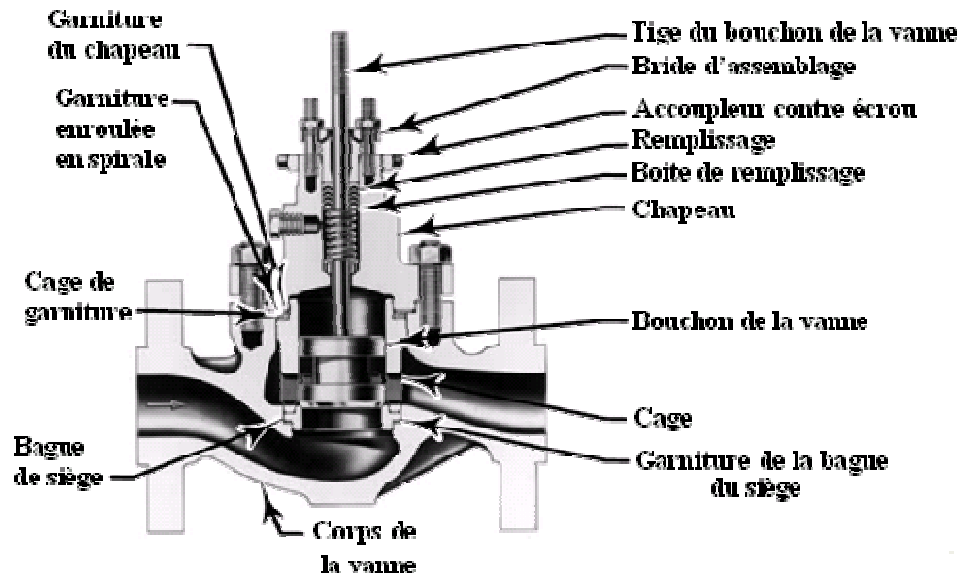


Figure I.7 Vue interne d'un corps d'une vanne régulatrice

Û Electrovanne

Une électrovanne ou électrovalve est un dispositif commandé électriquement permettant d'autoriser ou d'interrompre par une action mécanique la circulation d'un fluide. Il existe deux types d'électrovannes : "Tout Ou Rien" et "Proportionnelle".

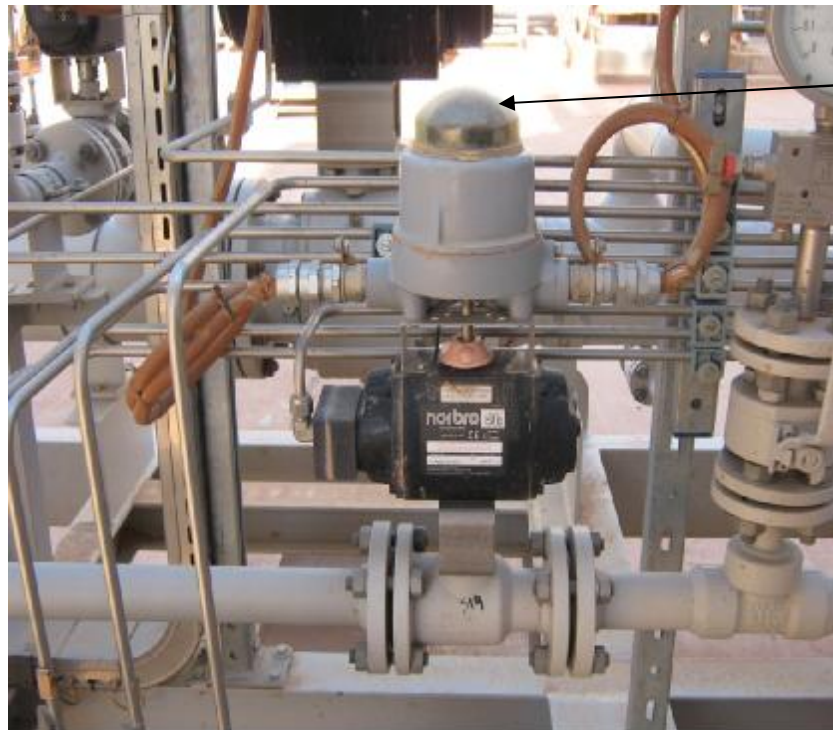
- Les électrovannes dites de " Tout Ou Rien " sont des électrovannes qui ne peuvent s'ouvrir qu'en entier ou pas du tout. L'état change suivant qu'elle soit alimentée électriquement ou non.

Exemple : SDY3211A, SDY3201B

- Les électrovannes proportionnelles sont celles qui peuvent être ouvertes avec plus ou moins d'amplitude en fonction du besoin.

I.4.6 Fin de course

Les fins de course sont des contacts intégrés sur les vannes qui nous indiquent la position du corps. Il indique l'ouverture ou la fermeture de la vanne.



Fin de course
sur une vanne

Figure I.8 : Fin de course

I.4 La régulation dans le four H321

La régulation des procédés industriels regroupe l'ensemble des moyens matériels et Techniques mis en œuvre pour maintenir une grandeur physique à régler, égale à une valeur désirée, appelé consigne. Elle est utilisée pour le contrôle des paramètres physiques température débit, pression, niveau,...etc. C'est la partie la plus essentielle pour un bon fonctionnement du système, elle assure la protection et la sécurité du procédé de production.

I.4.1 Boucle de régulation

I.4.1.1 Régulation en cascade

Une régulation cascade est composée de deux boucles imbriquées. Le système peut être décomposé en deux sous systèmes liés par une grandeur intermédiaire mesurable.

Dans notre système on a une régulation cascade entre la température contrôlée par TIC-3210 de l'huile chaude à la sortie du four qui envoie un signal au contrôleur du débit du gaz combustible vers les brûleurs principaux FIC-3202 (figure 9).

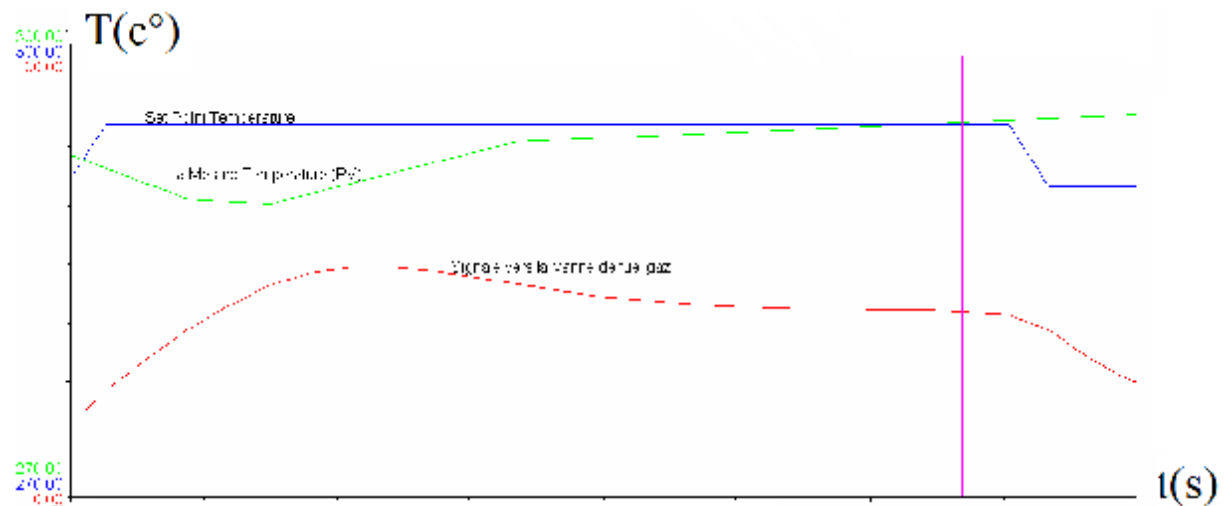


Figure I.9 : Courbes d'une boucle en cascade température-débit du gaz

- Courbe de la variation de température d'huile chaude.
- Courbe de consigne de température.
- Courbe de la variation du débit du gaz combustible.

I.4.1.2 Boucle de régulation de rapport (ratio control)

La régulation du rapport permet à une grandeur d'en suivre une autre, en maintenant entre elles un rapport donné : ainsi, dans le four, dont l'allure varie suivant le débit de combustible qui lui est appliqué, une bonne combustion, à rendement élevé et faible pollution, exige un débit d'air de combustion proportionnel au débit de combustible.

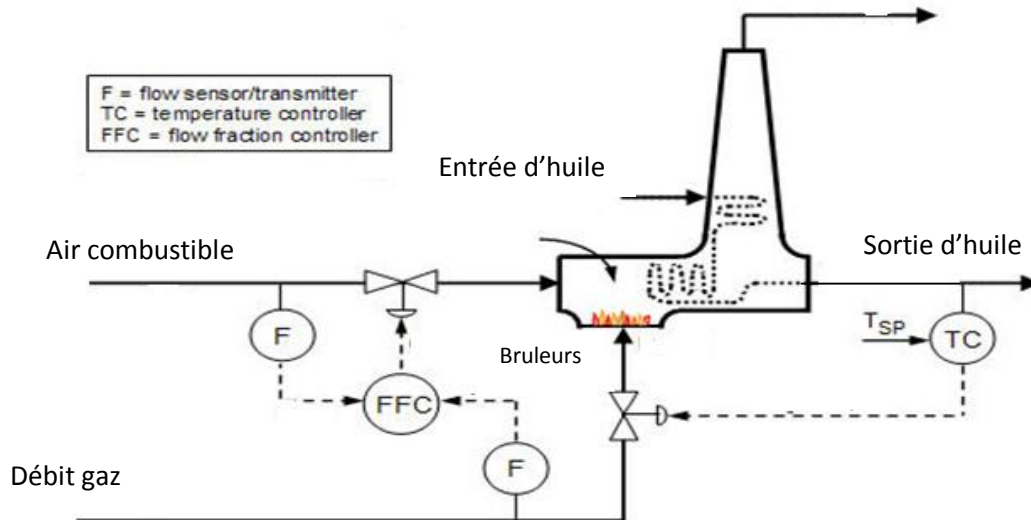


Figure I.10 : Régulation rapport air/gaz.

I.4.1.3 Regulation feed for ward (mixte):

Se type est utilisé dan la régulation par anticipation ; le régulateur feedforward permet d'anticiper l'effet des variations du débit d'huile chaude a l'entrée du four ce qui permet au système de répondre plus rapidement à cette perturbation particulière que ne ferait une régulation simple voir **figure 11**.

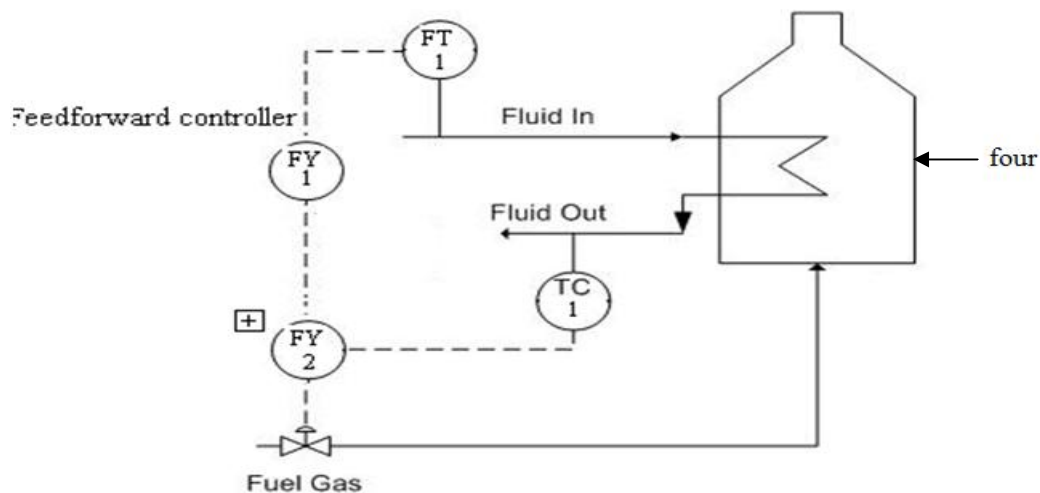


Figure I.11 : Schéma d'une régulation mixte

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons étudiés les différentes parties ainsi que les chaîne de régulation du réchauffeur **H321**, cette étude nous a permis de localiser les instruments sur le terrain et d'approfondir nos connaissances sur l'unité de réchauffement d'huile chaude via le four H321. Cette partie sera la base pour le développement du model de conduite qui sera implémenté dans l'automate HIMA (H51q).

Chapitre II

Etude de l'automate HIMA H51 qHS

Introduction

Les automates programmables accomplissent des tâches d'automatisation traduites sous forme d'un programme d'application, l'utilisateur définit, dans une suite d'instructions, la manière avec laquelle l'automate commandera l'installation.

Les automatismes agissent en Tout ou Rien, ils assurent des fonctions de sécurité ou des fonctions utilitaires par des programmes combinatoires ou séquentielles.

Les automatismes peuvent se différencier entre automatismes de sécurité et automatismes de procédé :

Les premiers comprennent tous les automatismes de démarrage et d'arrêt automatiques de certains équipements ou parties d'unité suite à des conditions de fonctionnement anormales qui peuvent conduire à un risque humain et matériel.

Les seconds correspondent uniquement à un risque matériel.

II.1 Présentation des automates HIMA

Le système d'automatisation HIMA est un automate de sécurité modulaire utilisé dans presque toute l'industrie qui exige un haut niveau de sécurité, sa modularité lui permet de réaliser des fonctions d'automatisation les plus diverses.

Les automates de sécurité de la société HIMA sont développés afin de fournir les automatismes adéquats au fonctionnement d'applications disponibles et fiables.

H51qHS désigne un produit de la société HIMA, il est synonyme de la nouvelle gamme d'automates programmables. [7]

Pour que l'automate puisse comprendre ce programme, ce dernier doit être écrit en un langage déterminé et suivant des règles bien définies. ELOPII est le langage de programmation développé pour la famille HIMA.

II.2 Principe de fonctionnement des automates

La disponibilité est assurée par la gestion du procédé par deux modules processeurs indépendants homologués SIL3 s'autotestant individuellement.

Les deux modules processeurs se synchronisent en continu. Lors d'un défaut d'un module processeur, le second continue la gestion du procédé et passe en mode mono.

Le module processeur en panne peut être remplacé sans arrêter la production et sans risque pour le procédé piloté.

Chaque carte processeur possède deux microprocesseurs qui réalisent en temps réel la même fonction. Le résultat de chaque microprocesseur est comparé à l'autre et toute détection d'erreur place l'automate dans un état de sûreté (arrêt des commandes des sorties sur la partie concernée par le défaut).

II.3 Les différentes gammes des automates HIMA

Hima propose deux gammes de produits adaptés aux installations demandant une haute disponibilité et sécurité.

- La gamme mono-rack nommée H41q : Système permettant le pilotage de 13 modules d'entrées sorties en configuration simple et 6 modules entrées sorties en configuration redondante.

La gamme multi-rack nommée H51q : Basée sur les mêmes principes de la gamme H41q, ce système multi-rack permet de gérer jusqu'à 16 racks d'entrées sorties. Il nécessite au minimum deux racks : un pour les modules processeurs et un pour les entrées sorties.

II.4 Présentation du H51qHS

L'automate H51qHS est un automate modulaire fabriqué par la firme HIMA, on peut le composer en fonction de nos besoins à partir d'un vaste éventail de modules. La gamme de modules comprend :

- Ø CPU redondantes de différents niveaux de performance ;
- Ø Des modules de signaux pour les entrées/sorties TOR et analogique ;
- Ø Des processus de communication pour les tâches de communication
- Ø Des modules d'alimentation pour le raccordement du H51qHS sur le secteur 120/320 volts ;
- Ø Des coupleurs pour configurer un automate sur plusieurs profil-supports

II.4.1 Les caractéristiques du H51q HS

L'automate H51qHS possède les caractéristiques suivantes :

- Ø Automate très performant, optimal dans la résolution des problèmes de sécurité;
- Ø Gamme diversifiée de CPU redondante ;
- Ø Programmation libre ;

- Ø Gamme complète de modules ;
- Ø Possibilité d'extension jusqu'à 16 racks de 16 modules ;
- Ø Raccordement central de la console de programme.

III.4.2 Modularité du H51qHS

Le H51qHS est un automate modulaire, disposant d'une vaste gamme de modules qui peuvent être combinés pour constituer un automate particulier adapté à une application donnée.

La figure suivante dénombre les différents modules du H51qHS



Figure II.1: Les différents modules de H51q HS

L'automate H51q HS qui gère la sécurité du four H321 comprend trois racks:

II.4.2.1 Rack principal

Se compose de :

- **Trois modules d'alimentation F7126**

La tension nécessaire au bon fonctionnement des composants est fournie par une alimentation qui peut comporter des dispositifs de surveillance de qualité des tensions pour garantir un niveau de sûreté requis. Ces modules sont alimentés par une tension alternative de 220V et fournissent en sortie de tension de 24V.

- **Un module operateur F7131**

Il fait le contrôle de la tension de sortie des modules d'alimentation et des LED qui signalent la présence des 5V DC vers les autres modules.

- **Deux CPU redondantes F8650**

La CPU (Centrale Processing Unit) est le cerveau de l'automate, elle lit les états des signaux d'entrées, exécute le programme et commande les sorties. Le programme utilisateur est transféré dans la CPU depuis une mémoire.

La redondance de ces deux modules liée à la sécurité du système ;

Chaque CPU à deux microprocesseurs synchronisés par horloge et chaque microprocesseur à une mémoire l'un fonctionne avec des données réelles et programme et l'autre avec des données inversées et un programme.

II.4.2.2 Deux racks secondaires

Ils contiennent trois types de modules

A. Modules d'entrées / sorties TOR

Les modules d'entrées / sorties TOR sont des interfaces pour les signaux tout ou rien de l'automate. Ces modules permettent de raccorder à l'automate H51q HS des capteurs et des actionneurs tout ou rien les plus divers.

B. Modules analogiques

Ces modules permettent de raccorder à l'automate des capteurs et actionneurs analogique.

C. Modules de protection F7133

Chaque rack contient quatre modules c'est des modules a fusibles ; ils servent à protéger les modules entrées/sorties contre les surcharge de tension.

D. Modules coupleurs F7553

C'est les modules de connections par bus entre les modules des E/S des différents racks.

II.4.2.3 Interface homme-machine<HMI>ou (Visual display unit)

La VDU est un pupitre installé sur le cabinet de l'automate qui permet la visualisation des alarmes du système à travers un écran digital.

II.5. Langage de programmation du H51q HS

L'évolution rapide de la technique d'automatisation a donné naissance à une multitude de langage de programmation, ELOPII est l'outil de base pour la configuration et la programmation du système d'automatisation HIMA.

ELOPII offre les fonctions suivantes pour l'automatisation d'une installation:

- Ø Configuration et paramétrage du matériel ;
- Ø La création des programmes ;
- Ø Test mise en service, et maintenance de l'installation d'automatisation ;
- Ø Fonctions de diagnostic et d'exploitation lors des perturbations dans l'installation.

Le programme peut être représenté et programmé en trois modes différents :

- Logigramme « LOG » ;
- Liste d'instruction « LIST » ;
- Schéma à contacts « CONT » ;

Dans notre système la séquence de démarrage et d'arrêt sont programmées avec le mode logigramme ou blocs fonctionnels, le programme global est sous forme de 139 pages (sheets) et chaque page contient un sous programme.

II.5.1 Quelques pages du programme du fonctionnement du four H321

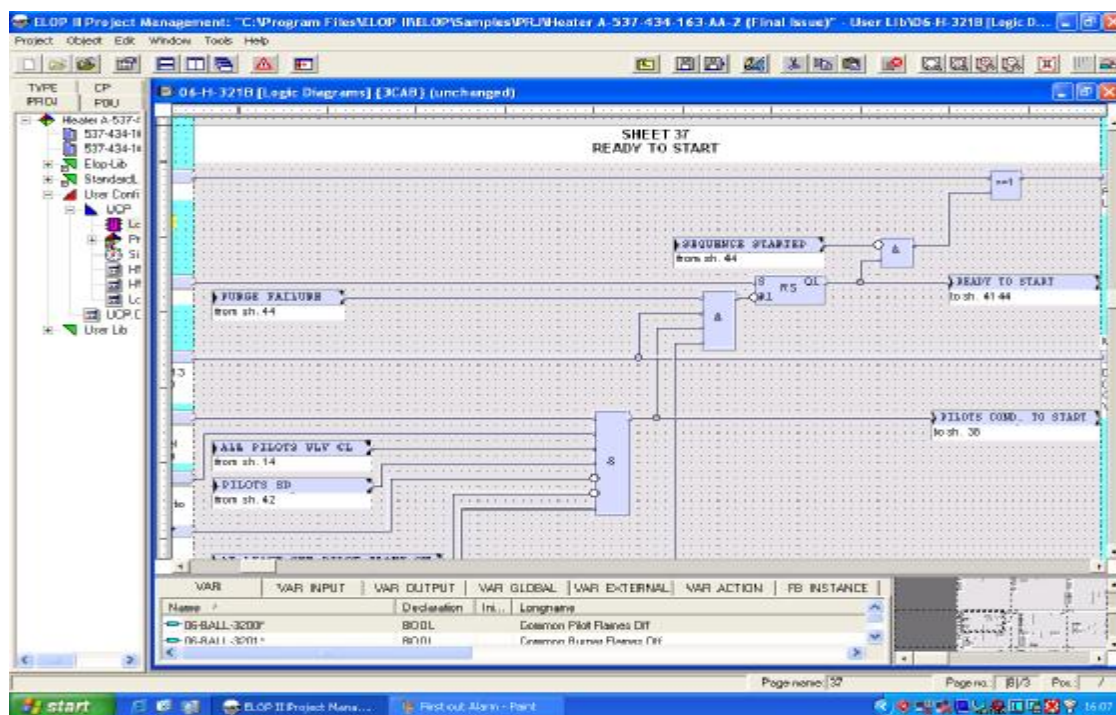


Figure II.2 : Programme du prêt au démarrage du four

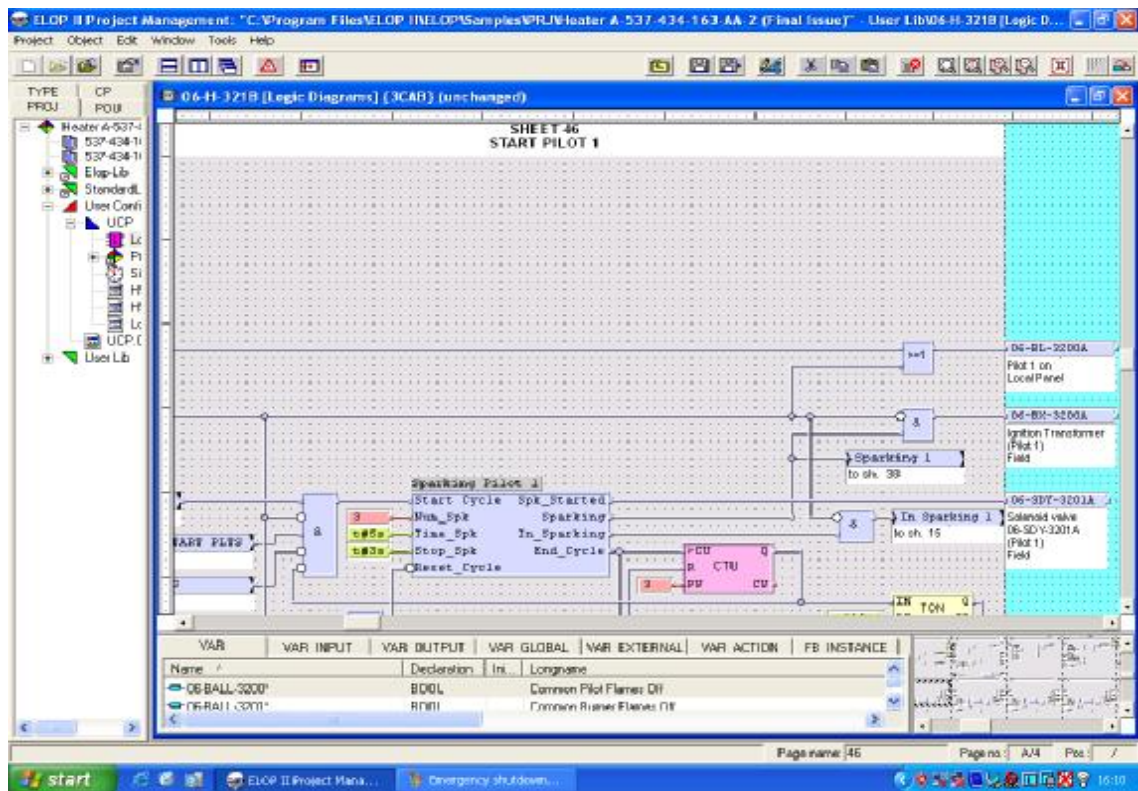


Figure II.3 : Programme du démarrage de veilleuse 1.

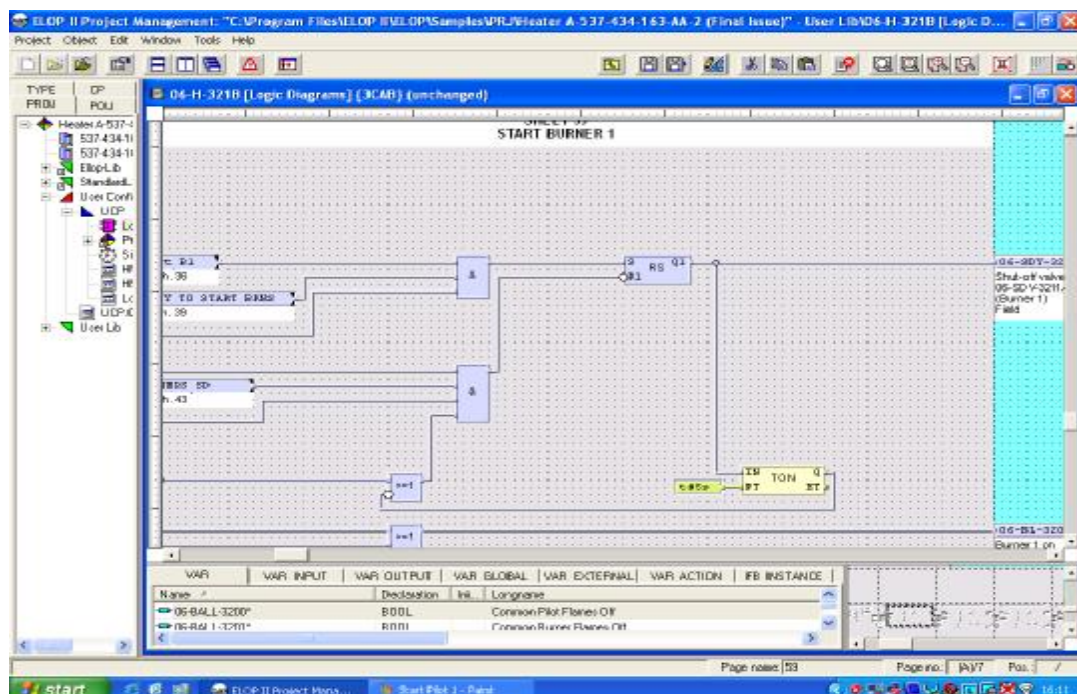


Figure II.4 : Programme de démarrage du bruleur 1

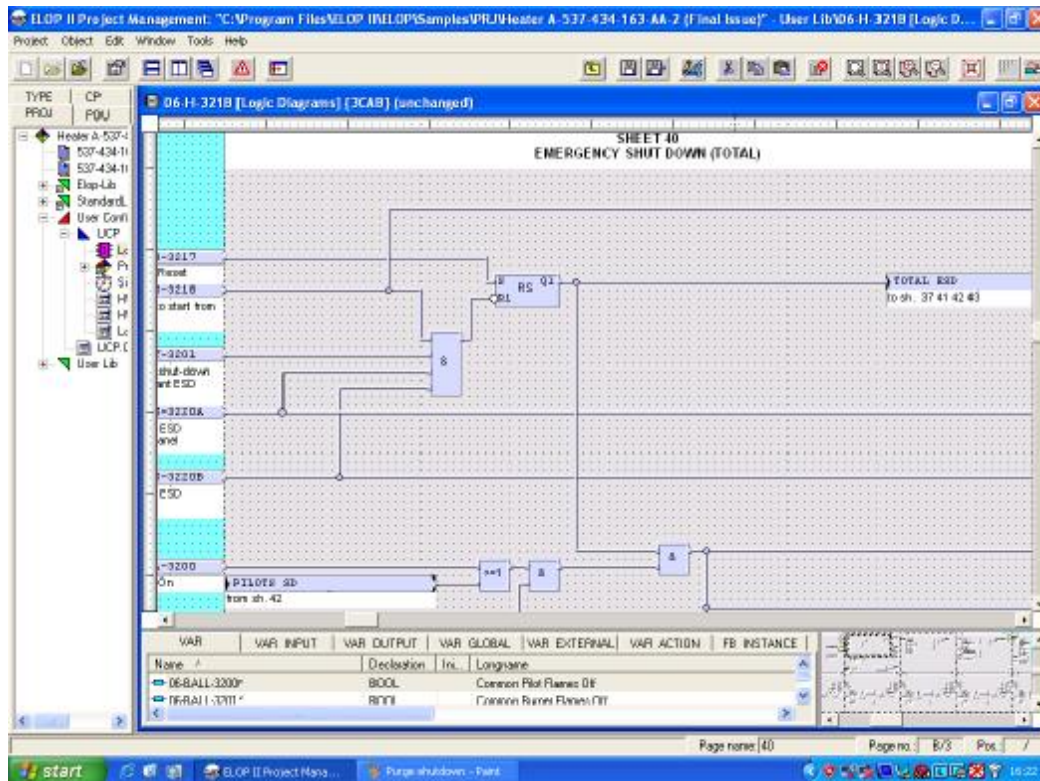


Figure II.5 : Programme d'un arrêt d'urgence total de l'unité four.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons étudiés brièvement l'automate programmable industriels H51qHS présenté par HIMA. Cette étude nous a permis de comprendre son fonctionnement et son rôle dans un système automatisé ainsi que le langage de programmation et le logiciel de programmation des automates HIMA afin d'extraire le cahier de charge de la séquence de démarrage et d'arrêt pour l'implanté dans un modèle grafset dans le dernier chapitre. Dans le chapitre qui suit, nous allons étudier le système de contrôle EPKS.

Chapitre III

Présentation du DCS EPKS de Honeywell

Introduction

Les systèmes de contrôle ont été conçus spécialement pour les tâches industrielles, tels que le **DCS** (Distributed Control System : système de contrôle distribué) pour la surveillance, le contrôle et la conduite des procédés industriels.

L'architecture distribuée du **DCS** est dictée par le fait que les équipements et les installations de production sont répartis géographiquement sur le site. Ces systèmes numériques sont dotés de microprocesseurs et de réseaux qui leurs permettent de traiter les données et stocker les résultats puis de les transmettre à des nœuds du réseau pour communiquer avec les organes de réglage.

Les **DCS** contiennent une large gamme d'application dans le domaine industriel, ils sont standardisés dans leurs concepts, leurs fonctions et même leur présentation physique. Ils se sont enrichi des progrès technologiques des microprocesseurs, des acquis en matière d'architecture des systèmes et des logiciels ; ils ont profité du développement de la télécommunication.

Ainsi, à l'aide de systèmes auxquels on associe des régulateurs sous forme d'algorithmes et en les reliant à un ensemble de bus de données, et aux réseaux selon une hiérarchie, il est possible de concevoir un système de contrôle complet et intégré. Cette configuration offre plus de sécurité de transmission des informations. D'autre part, elle permet l'extension de l'instrumentation moyennant une programmation additionnelle.

De plus l'architecture fonctionnelle de ces systèmes a permis aux industries du gaz, de se développer grâce à l'augmentation de la productivité, à l'amélioration de la qualité de la production et la réduction des pertes. Ces systèmes procurent également une facilité d'utilisation et une sécurité du personnel et des installations.

III.1 Historique du système de contrôle

Avant la naissance du DCS, le contrôle des procédés a connu plusieurs générations de systèmes :

III.1.1-Contrôle manuel

C'est l'opérateur qui ferme la boucle de contrôle en manœuvrant l'origine de commande

III.1.2-Régulateurs pneumatiques locaux

L'opérateur n'intervient pas directement sur l'organe de commande mais il donne un point de consigne au régulateur local sur site.

III.1.3-Régulation pneumatique centralisée

L'opérateur conduit le procédé à partir de la salle de contrôle.

III.1.4-Régulateurs électroniques analogiques et numériques

Le développement de l'électronique a conduit à la conception des régulateurs électroniques à boucle simple et des capteurs pouvant transformer toutes grandeurs physiques en grandeurs électriques.

III.1.5- Système d'acquisition de données DAS

Animation graphique, historique,... . La fonction contrôle est assurée par des régulatrices simples mono-boucles.

III.1.6- Système de contrôle distribue DCS

En générale, les procédés industriels sont constitués d'un ensemble d'équipements d'installations de production repartis sur site, cette contrainte a fait que l'architecture de ce système soit distribuée. D'ou l'appellation : système de contrôle distribué DCS (distributed control system).

III.2 -Description du DCS

Le DCS est constitué de plusieurs sous –systèmes dont :

- Les dispositions d'entres/sorties
- Les contrôleurs individuels (PLC régulateurs)
- Les interfaces opérateurs (écran, souris, clavier)
- La station de travail ingénieur
- Le réseau de communication (bus) pour l'échange d'information

III.2.1 Les caractéristiques du DCS

Il est caractérisé par :

- Des procédés mieux maîtrisés avec moins de gaspillage d'énergie.
- Disponibilité de l'historique et l'accès aux informations en temps réel.
- Visualisation, représentation graphique et impression des données.

- Acquisition électronique des données et enregistrement sans papier.
- L'introduction de la redondance dans un double objectif.
- sécuriser au maximum les procédés et minimiser les déclenchements intempestifs.
- l'autocontrôle et la fonction diagnostique détaillée des systèmes ont contribué à la réduction des coûts d'appels de maintenance.
- Sécurité améliorée, une réduction des risques pour les hommes, les installations et l'environnement.

III.2.2 Architecture du DCS

Le système DCS est constitué de quatre niveaux :

Niveau 1 : est tout à fait comparable au système traditionnel il représente les Instruments installés sur site.

Niveau 2 : représente les automatismes installés dans le local techniques ils sont constitués par les modules d'entrées/ sortie du procédé.

Niveau 3 : représente la partie où vient s'effectuer la conduite du procédé par l'intermédiaire de stations opérateurs constituées d'unités électroniques

Niveau 4 : partie de supervision et de gestion de l'usine.

Les niveaux 2,3,4 sont reliés par des réseaux de communications.

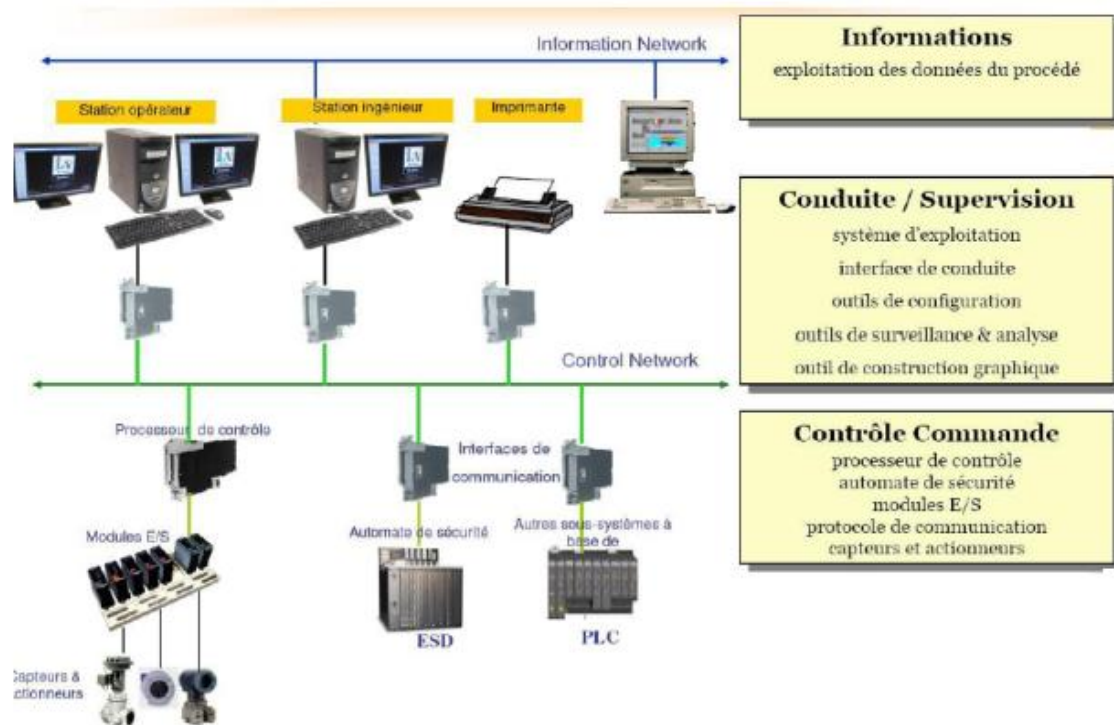


Figure III.1: Architecture de base du DCS

III.2.3 Adaptation des signaux d'entrées et sorties

Les signaux industriels sont classés en deux catégories standard :

A/ Les E/S sont de type analogique : Ce sont les procédés où les signaux d'E/S quantifient une mesure ou une action en une valeur électrique. Par exemple : les paramètres (niveau, pression, débit, température) sont des grandeurs électriques. On utilise des capteurs pour convertir la valeur de pression ou température en une valeur standard (**4-20mA**) pour un signal électrique et (**0.2-1 kg/cm²**) pour un signal pneumatique. Le dispositif technologique utilisé est composé de capteur - régulateur- actionneur.

B/ Les E/S sont de type booléen (numérique) : Ce sont les procédés logiques (Tout Ou Rien). Exemple : systèmes PLC qui traitent les sécurités du four, pour actionner soit l'ouverture ou la fermeture des vannes sans qu'il y ait d'état intermédiaire. Le dispositif technologique est composé de capteur- circuit logique composé de relais- actionneur.

Il est donc indispensable de convertir les signaux échangés avec le procédé comme suit :

ü Acquisition et conversion des signaux industriels en binaire.

ü Commande et conversion des chiffres binaires en signaux industriels.

III.4 Les fonctions du DCS

- **Dialogue homme-machine (Interface Homme machine)**

Une interface opérateur conviviale qui assure la communication entre l'opérateur et l'unité qu'il est chargé de gérer. Elle permet d'accéder rapidement et efficacement aux données de procédé, pour pouvoir entrer les commandes normales et d'urgence requises pour l'opération.

En résumé, le contrôle du procédé s'effectue par :

Acquisition des mesures au moyen des transmetteurs et détecteurs.

Exécution des fonctions : régulation, automatismes et calculs.

Envoi des commandes (actions) pour permettre l'évolution du procédé

- **Modification en ligne**

L'opérateur peut faire la modification en ligne sur le programme courant, les paramètres du procédé, les paramètres de temps et de comptage par l'ordinateur hôte sur les ordinateurs secondaires.

- **Configuration du système**

La configuration en temps réel sur les organigrammes et le conditionnement du travail sur les processus des diagrammes d'ordinateur parent selon la variation du flux de données du procédé réel.

- **Diagnostic des défauts et avertissement en temps réel**

Si un équipement commence à présenter des effets d'un défaut, le système fait le diagnostic de défaut du système, localise l'équipement défectueux et émet un signal d'alarme qui s'affiche sur la console avec des conseils pour acquitter l'alarme.

- **Enregistrement, gestion, affichage et copie des données**

- Une fois qu'une alarme est affichée, toutes les données et les opérations qui sont effectuées par l'opérateur seront enregistrées, copiées et imprimées afin de contrôler l'opérateur et garder un historique qui sera pris en compte pour d'autres opérations.

- **Fonction de sécurité de la production**

Le système donnera une alarme sur la console et des conseils qui apparaissent sur le moniteur quand un opérateur se trompe d'opération.

III.3 DCS Experian process knowledge system (EPKS)

III.3.1 Historique de la société Honeywell

Honeywell est une compagnie américaine créée en 1885, elle a pour objectif de développement et commercialisation de matériels (instrumentation industriels) et logiciel de commande de procédés industriels[9].

Il existe plusieurs sociétés concurrentes comme :

- Yokogawa
- Foxboro
- Emerson

Le site d'in amenas utilise le EPKS la dernière version du DCS de la société américaine Honeywell.

III.3.2. Architecture de base d'EPKS

Comme tout système DCS, l'EPKS comporte quatre niveaux qui se présentent comme suit :

III.3.2.1 Niveau 1

C'est le niveau de base qui comporte les E/S telle que: les transmetteurs, les vannes, les actionneurs....

Ces E/S sont connectées directement vers **Marshelling Cabinets (MC)** via des cartes E/S tel que **FTA (Field Terminal Assembly)**, ensuite via **PMIO (Process Manager Input Output)** et en fin vers les contrôleurs **C300**.

Les contrôleurs C300 : c'est des cartes à microprocesseur qui contiennent plusieurs boucles de régulation programmé avec différents blocs :

- bloc entrées (transmetteurs)
- bloc d'acquisitions des données.
- bloc PID (régulateur).
- bloc de sorties vers les vannes.

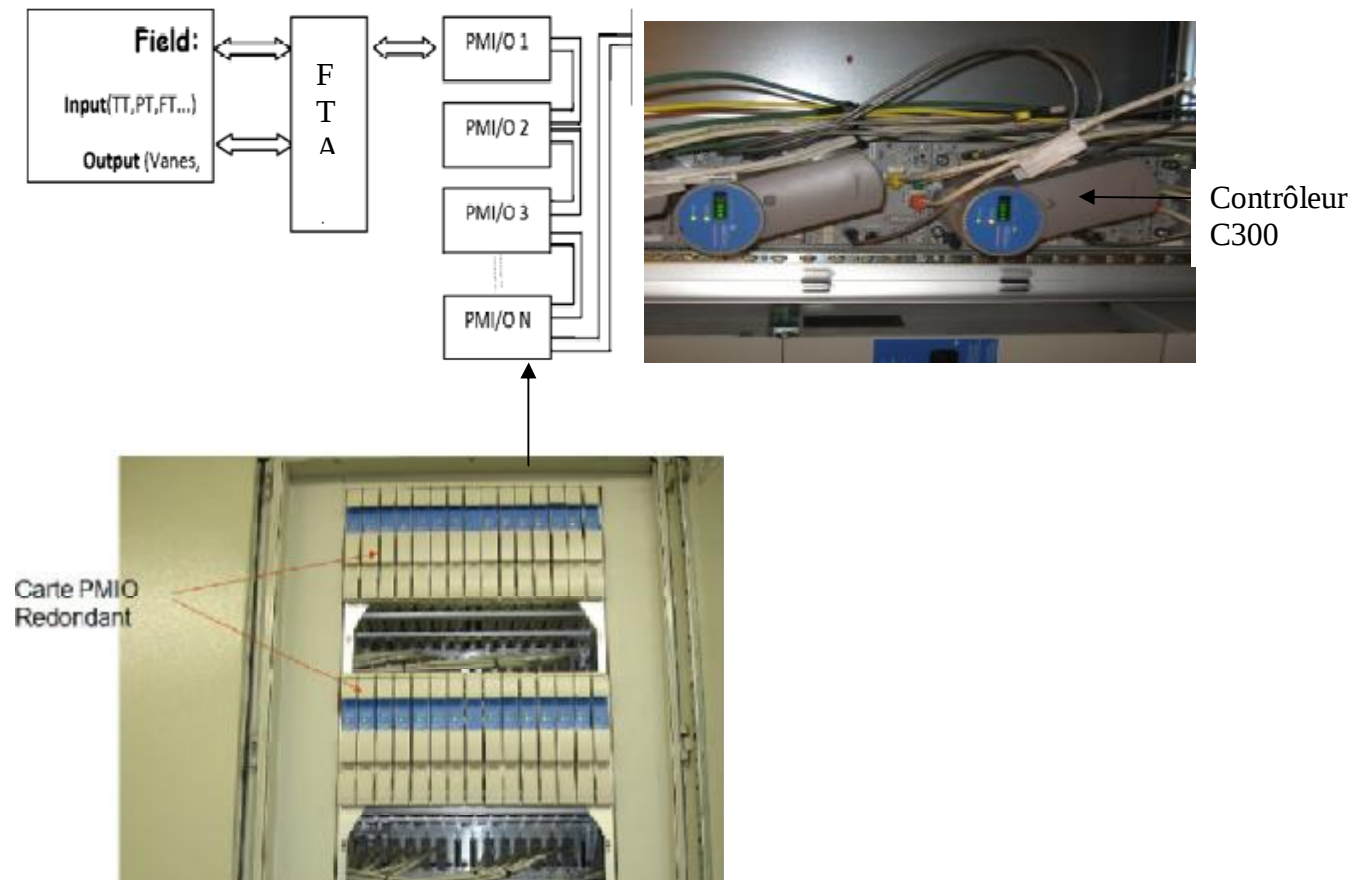


Figure III.2: Les liaisons du niveau 1

III.3.2.2 Niveau 2

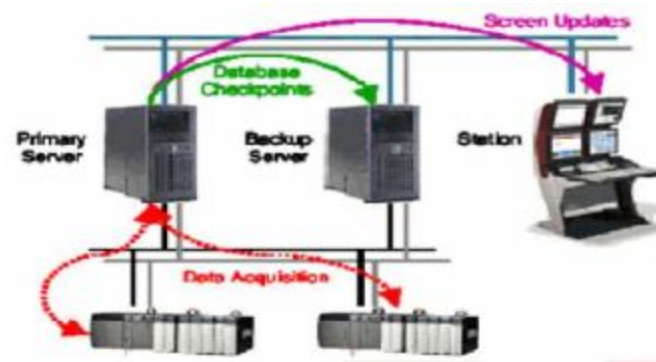
C'est le réseau de **supervision et contrôle**, il contient les éléments suivants qui sont interconnecté par deux **Switch CISCO** redondant:

- Ø Deux serveurs **DCS EPK01 A/B** redondant.



Figure III.3 : Serveurs A/B redondant

- Ø Deux stations engineering (**FLEX Station**) EPKS ENGSTN 1et 2: pour la configuration et l'engineering utiliser par les ingénieurs DCS).



FigureIII.4 : Stations engineering

- Ø Six **Console Stations**: EPKCSSTN (01...06) servent pour contrôler le process par les tableautistes de l'exploitation (salle de contrôle).
- Ø Un **FDM serveur (Field Device Manager)**: pour la configuration, calibration des positionneurs et des transmetteurs.
- Ø Un **contrôleur du domaine DC1** : c'est un serveur purement informatique pour la gestion des comptes d'utilisateurs et des mots de passe.
- Ø **CCC serveur** : pour le contrôle et la supervision des systèmes anti-pompage des compresseurs (RGS et turbo-expanders).

- Ø **Un LDS serveur (Leak Detection System):** un system pour la détection des fuites au niveau des pipes d'exploitation du gaz, GPL et condensat (distance 90 Km).
- Ø **Deux servers MTU A et B (Master Terminal Unit):** ces derniers collectent les données à partir des RTU (*Remote Terminal Unit*) installés sur chaque puits, et ensuite envois ces donnée vers le serveur DCS pour le contrôle et la supervision des puits à distance (**SCADA: Supervisory control and Data Acquisition**).
- Ø **Douze (12) contrôleurs Honeywell C300** reparties comme suite :

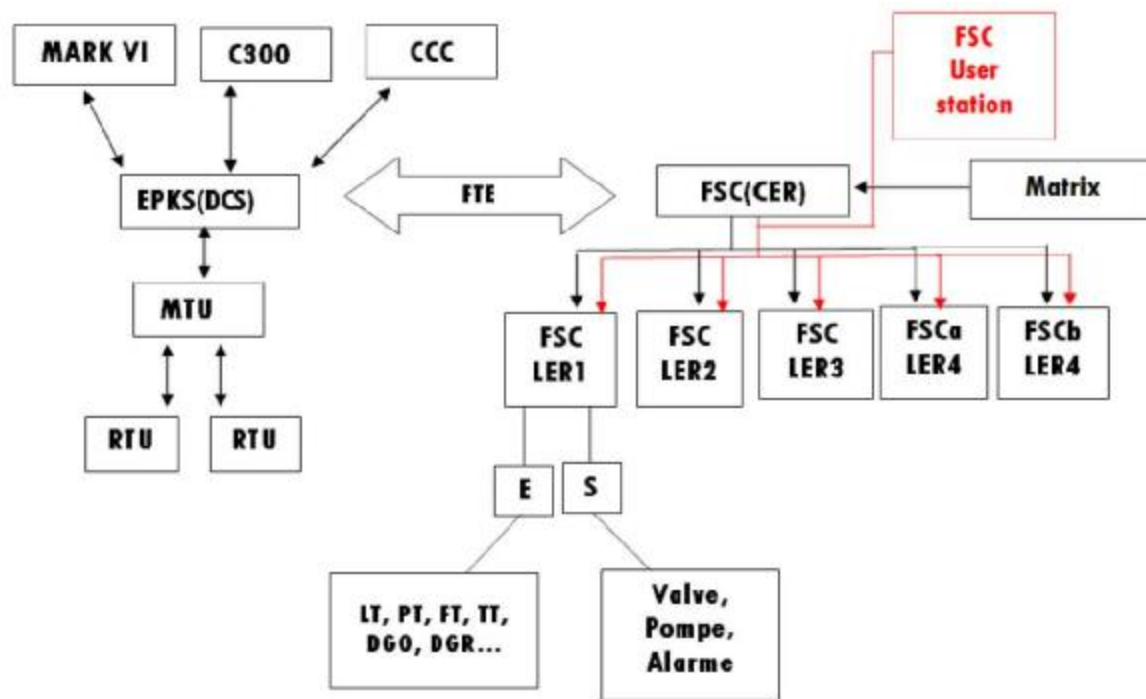
- 2 contrôleurs CER (Redondant).
- 2 contrôleurs LER1 (Redondant).
- 2 contrôleurs LER2 (Redondant).
- 2 contrôleurs LER3 (Redondant)
- 4 contrôleurs LER4 (Redondant deux par deux)

Ø **Système FSC (Fail Safe Controller)**

Le FSC est le système qui gère la sécurité sur le site d'In Amenas, il contrôle les deux systèmes F&G et ESD. Le FSC comporte des PLC qui exécute toutes les fonctions et logiques nécessaires de sécurité automatisés, et fournit des interfaces et des fonctions d'entrée pour la connexion standard des larges gammes de dispositifs de détection incendie et de gaz (F&G) et de ESD

Contrôleurs FSC : c'est les contrôleurs qui gèrent les ESD et F&G.il y a douze (12) contrôleurs FSC (*Fail Safe Controller*)

- : pour la sécurité du CPF (ESD et F&G) :
 - 2 contrôleurs CER (Redondant)
 - 2 contrôleurs LER2 (Redondant)
 - 2 contrôleurs LER3 (Redondant)
 - 2 contrôleurs LER4a (Redondant)
 - 2cotroleurs LER4b(Redondant)



FigureIII.5: Système FSC

III.3.2.3 Niveau 3

Ce niveau comporte :

- Ø **Une station FSC** qui permet l'accès aux différents contrôleurs FSC en ligne par les ingénieurs DCS pour le forçage durant la maintenance des instruments ESD (Emergency Shutdown).
- Ø **Un contrôleur du domaine DC2**
- Ø **Un serveur PHD collector (Process History Data):** qui est pour l'historisation et l'archivage et les courbes des différents points (Tags), il collecte les données directement du serveur EPKS01A/B.

III.3.2.4 Niveau 3.5

- Ø **DMZ (Demilitarized Zone)** c'est un niveau intermédiaire entre le réseau DCS et le réseau de l'entreprise (installé pour sécuriser les niveaux 1 et 2 du DCS «Firewall » il contient :
- Ø **Un serveur PHD Shadow :** permettant aux utilisateurs de visualiser des historiques et les courbes des tags, c'est une copie du PHD Collector.

- Ø **Un serveur E-serveur (web-based server):** qui permet aux personnels et managers de consulter le process on line.

III.3.2.5 Niveau 4

C'est le niveau de l'entreprise (JV Network), business Network.

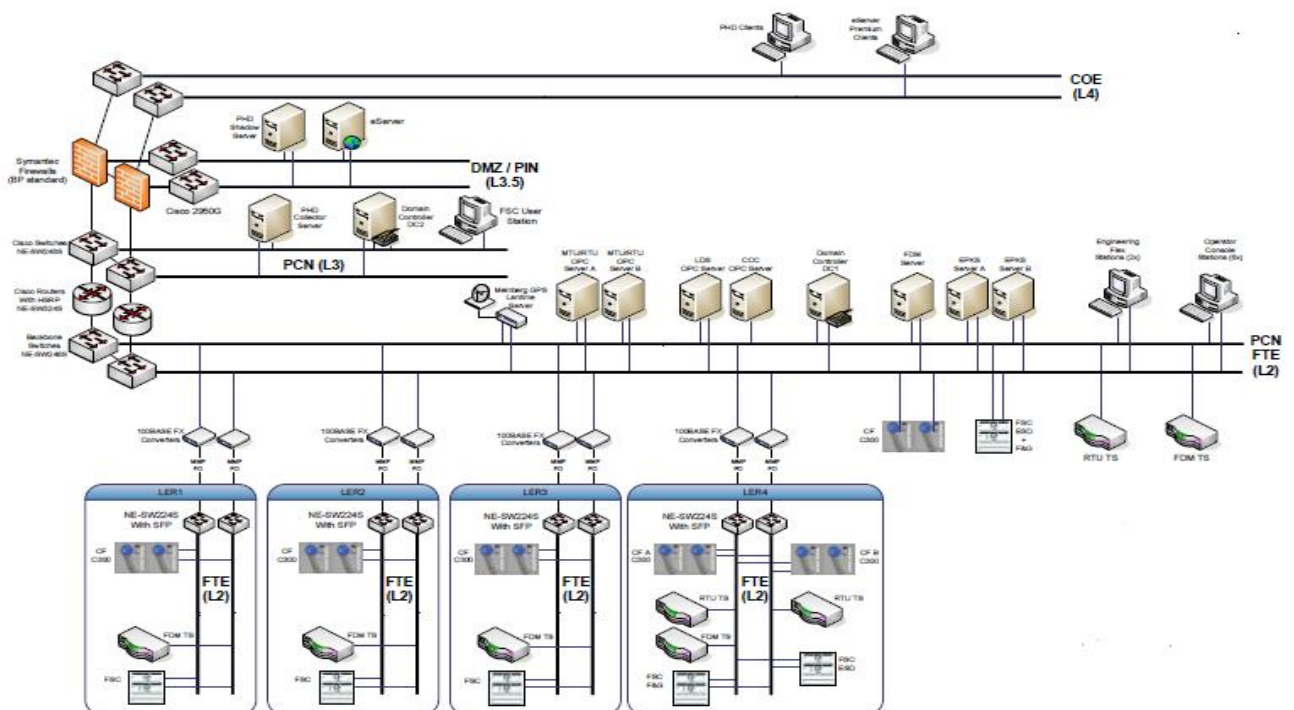


Figure III.6 : Architecture d'EPKS

III.3.3 Environnement logiciel

- System d'exploitation Windows 2000, Windows XP.
- Fonctions d'exploitation et de conduite.
- Fonctions de configuration.

III.3.4 Réseaux de communication

- FTE : réseau de contrôle en temps réel ;
- FTE : réseau LAN interne (Ethernet)[8].

III.3.4.1 Réseau du système de contrôle (Fault Tolérant Ethernet) FTE

Le FTE est le réseau du système de contrôle en temps réel qui relie les FCS aux autres stations (HIS,...). L'ensemble des stations connectées à un FTE forme un domaine. La fonction de ce réseau doit assurer trois systèmes de communications :

- Communication lecture/écriture.
- Communication message.
- Transmission de liaison .

III.3.4.1.1 Caractéristiques du réseau FTE

- Protocole : IEEE 802.4
- Vitesse : 10 Mb/s

III.3.5 Aspect sécurité

III.3.5.1 Redondance de la liaison de communication

- > Double liaison de communication avec le système.
- > Double liaison de communication avec les E/S.
- > Modules et processeur à double port de communication.

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons vu les principales fonctions d'un système de contrôle et de commande des procédés comme le DCS EPKS de HONEYWELL qui sont avant tout d'assurer la surveillance et la maîtrise des industries pétrolières.

Dans ce qui va suivre, nous allons nous approfondir sur le projet d'élaborer un programme de contrôle de process du réchauffeur, ainsi que le développement d'une solution automatisée pour le démarrage du four H321.

Chapitre IV

Modelisation et amélioration de la commande du Four H 321

Introduction

La complexité des anciennes commandes à relais, et le souci d'amélioration de la productivité et la sécurité des installations industrielles ont conduit à une automatisation de plus en plus développée et plus performante.

Cette amélioration consiste à remplacer ces commandes à base de la logique câblée avec des solutions de control et de supervision en temps réel sous DCS(EPKS) de HONEHWELL.

IV.1.Présentation de la commande actuelle du réchauffeur

IV.1.1.Control du process

Le contrôle du réchauffeur, se fait par un ensemble de régulateurs pneumatiques. Le tableau suivant répertorie les boucles existantes dans le circuit d'huile chaude et le four H 321

IV.1.1.a. Description du fonctionnement des boucles

Tag Name	Type de contrôle	Set point	Alarme de déclenchement		
			Tag name	Type	action
06-LT-3240	Niveau du bac 06-V-321		06-LI-3240	Niveau bas bas	Arrêt des la pompes 06-P-321A/B/C
06-LT-3240	Niveau du bac 06-V-321		06-LI-3240	Niveau haut haut	Arrêt de la pompe 06-P-322
PIT-3215	Pression du gaz vers brûleurs	0.02 barg	PALL3215	Basse basse pression	Déclenchement du four
PIT-3215	Pression du gaz vers brûleurs	2barg	PAHH3215	Haute haute pression	Déclenchement du four

TI-3215	Température d'huile à l'entrée du four	270C °	THH ou TLL	haute température ou basse	Déclenchement du four
06-FCV-3200	Débit d'huile à l'entrée du four	56%	FLL	Débit bas	Arrêt de la F 3202
TIC3210	Température d'huile à la sortie du four	288C °	THH	Haute température	Arrêt de la vanne du gaz vers brûleurs

Tableau IV.1 : les boucles de contrôle existantes dans le circuit de l'huile chaude.

- **Control du niveau du ballon tampon 06-V-321 par 06-LT-3240**

Le niveau dans le ballon tampon est contrôlé par le transmetteur du niveau 06-LT-3240 lorsque un niveau bas est détecté un indicateur de niveau 06-LI-3240 a la CMS, envoie un signal pour l'arrêt des pompes de circulations 06-P-321A/B/C, et lorsque le niveau détecté est très haut le 06-LI-3240 envoie un signal pour l'arrêt de la pompe de transfert 06-P-322.

- **Control du débit d'huile chaude à l'entrée du four H321**

Il est assuré par une vanne régulatrice du débit 06-F-3200, quand le débit est très important il y a un indicateur de débit qui transmet un signal à la vanne du débit du gaz combustible vers brûleurs pour augmenter le débit de cette dernière.

- **Control de la température d'huile chaude à la sortie du four H321**

La régulation du chauffage est la plus importante des fonctions prévues pour le bon fonctionnement du four. ainsi pour maintenir la température du serpentin d'huile chaude, on réchauffe l'huile chaude à une température 288C°. la régulation de la température est assurée par une boucle en cascade entre la vanne régulatrice du débit du fuel gaz vers brûleurs

PCV3200 qui reçoit un signal du contrôleur FIC3202 selon le signal qu'il reçoit du contrôleur de température TIC3210.

IV.1.2. Séquence de démarrage du four H321

La séquence de démarrage est faite à base de logique à relais, pour pouvoir démarrer le réchauffeur H321, l'opérateur doit suivre une procédure bien définie. Le panneau de commande se trouve sur site, il est constitué d'un ensemble de bouton poussoir et de lampes de signalisation.

IV.1.2.1.Procédure de démarrage du réchauffeur

IV.1.2.1. a .Préparation du réchauffeur :

- Que le personnel ait quitté la zone du réchauffeur et que toutes les portes d'inspection de la chambre de combustion soient fermées.
- les registres normalement réglable de chacun des brûleurs aient été utilisés jusqu'à leur plage maximales afin de vérifier que leurs mécanisme soit opérationnel.
- Laisser les registres d'air en position ouverte.
- Toutes les vannes d'arrêt soient fermées.
- Toutes les vannes d'aération soient ouvertes et tout le système d'allumage soit désalimenté.
- les éléments de brûleurs et les électrodes d'allumage soient installés conformément aux recommandations de constructeur.
- les systèmes de contrôle et de sécurité soient alimentés.
- le système pneumatique de l'appareil soit en fonction et à la pression opérationnelle.
- la pression du gaz combustible soit adéquate (limite de fourniture).
- le registre de cheminée soit en position complètement ouverte.
- La position de toutes les vannes manuelles ouvertes.

IV.1.2.1.b.OPERATIONS FONCTIONNELLES

Les opérations fonctionnelles de démarrage du réchauffeur sont les suivantes :

-Conditions de sécurité et autorisations au démarrage du réchauffeur

Si les conditions suivantes se vérifient, il est possible de mettre en marche le réchauffeur conformément à la séquence de démarrage

- détection d'absence de flamme (conditions de démarrage seulement)
- absence de ESD Manuel (depuis LCP) HS-3220A
- absence de ESD Manuel (depuis UCP) HS-3220B
- Réchauffeur non en condition d'arrêt complet depuis (ESD) (XY-3201)
- Bruleur non en condition d'arrêt complet depuis (ESD) (XY-3201)
- Bruleur non en condition d'arrêt gaz combustible vers veilleuse (SDV-3200) en position fermée (Électrovannes SDY-3200 désalimentée)
- vannes d'arrêt gaz combustible vers bruleurs (SDV-3210) en position fermée. (électrovanne SDY-3210 désalimentée)
- vannes d'évent du gaz combustible vers veilleuses (SDV-3202) en position ouverte. (Électrovanne SDY-3202 désalimentée)
- Vannes d'évent de gaz combustible vers bruleurs (SDV-3212) en position ouverte (électrovanne SDY-3212 désalimentée)
- électrovannes gaz combustible vers chaque veilleuse (SDY-32012) en position fermée (Électrovannes désalimentées)
- vannes d'arrêt gaz combustible vers chaque bruleur (SDV-3201 A à L) en position fermée
- registre de cheminée en position complètement ouverte manuellement avec confirmation interrupteur correspondant (ZSO-3213)
- basse basse pression du gaz combustible vers veilleuses PALL-3202, signal depuis PIT-3202)

-basse basse pression du gaz combustible vers veilleuse (PALL-3202, signal depuis PIT-3202)

-basse basse pression du gaz combustible vers bruleurs (PALL-3215, signal depuis PIT-3215)

-pas de haute haute pression du gaz combustible vers bruleurs (PAHH-3215, signal depuis PIT-3215)

IV.1.2.2.Démarrage du four H321

Si toutes les conditions ci-dessus sont vérifiées, appuyer sur le bouton « Remise à Zéro Réchauffeur »(HS-3217) ; la lampe : « Prêt au Démarrage » XL-3202 s'allume

Il est maintenant possible de commencer la séquence de purge du réchauffeur par tirage naturel.

IV.1.2.2.a-La purge

En appuyant sur le bouton « Début Séquence » (HS-3219), la période de purge débutera automatiquement.

La lampe « purge en cours » (XL-3204) clignotante indique le commencement de la séquence de purge cette dernière continuera jusqu'à ce qu'assez d'air soit passé de manière égale 5 fois le volume de la chambre de combustion du réchauffeur (15minutes ;(la purge est un tirage d'air naturel au travers de réchauffeur avec registre complètement ouvert)

Si durant cette opération une des conditions de sécurité remettrait et/ou une autorisation devait disparaître, le système de sécurité remettrait à zéro le temps de purge et il sera ainsi nécessaire de répéter la procédure de démarrage

Cette condition sera indiquée par le voyant « Avarie purge » (XA-3207)

Quand la purge est finie, la lampe « prêt au démarrage veilleuses » (XL-3203) s'allume.

IV.1.2.2.b-Allumage veilleuses

-Démarrage de la première veilleuse devra s'effectuer dans les 5 minutes suivant la fin de la purge sinon il faudra répéter la procédure de démarrage et le voyant « avarie purge » XA-3207 s'allumera.

-Appuyer sur le bouton « démarrage veilleuse 1 (HS-3201 A) pour allumer la première veilleuse.

Avec chaque bouton de HS-3201 A à HS-3201 L, il est possible d'allumer chacune des veilleuses.

Cela signifie qu'on peut débiter la séquence de démarrage des veilleuses par n'importe laquelle d'entre elles.

Le début de cette opération (allumage de la première veilleuses) entraîne :

- alimentation de l'électrovanne (SDY-3202) et fermeture de la vanne d'évent.

- Quand la vanne d'aération ci-dessus est fermée, la séquence automatique continuera comme suit :

- alimentation de l'électrovanne du gaz combustible vers veilleuse 1.

- activation du transformateur d'allumage (BX-3200 A) pendant 5secondes avec un court délai de 3seconde après l'ouverture de l'électrovanne du gaz combustible vers veilleuse 1 ce délai est nécessaire pour alimenter en gaz combustible la veilleuse

- 5secondes après avoir l'allumage, le transformateur d'allumage s'arrête pendant 3seconde

Le système répète le cycle d'allumage de la veilleuse, allumage pendant 5secondes et pas d'allumage pendant 3secondes et ce, pendant encore 2 cycles (3cycles complets d'allumage pour chaque veilleuse).

Si la flamme de veilleuse est allumée, ce qu'on peut voir grâce au détecteur de ionisation de flamme, le voyant (BL-3200 A) est allumé et l'opérateur peut procéder à l'allumage d'autres veilleuses en appuyant sur les boutons correspondants sur le panneau local.

Si la veilleuse ne réussit pas à s'allumer, seule l'électrovanne correspondante se ferme

La vanne de gaz combustible vers les veilleuses reste ouverte et la vanne d'aération de la veilleuse reste fermée.

On peut essayer d'allumer les veilleuses non allumées en appuyant sur leurs boutons respectif deux autres fois seulement .toute fois, à la suite de chaque essai manqué, l'électrovanne du gaz combustible vers la veilleuse se fermera

-appuyer sur le bouton « démarrage veilleuse 2 » (HS-3201 B)

Cette opération entraine :

-alimentation et ouverture de l'électrovanne de gaz combustible vers veilleuse

-activation du transformateur d'allumage (BX-3200 B)

Le système répète le cycle d'allumage comme ci-dessus

- § Si après trois essais la veilleuse non allumées en appuyant sur le bouton correspondant encore deux fois (on peut essayer avec différente veilleuse).toute fois, à la suite de chaque essai manqué, l'électrovanne du gaz combustible vers la veilleuse se ferme.il sera possible de recommencer l'opération d'allumage seulement après 10minute (réglable par logique
- § En présence de flamme, le voyant BL-3200 B »Flamme sur veilleuse 2 »s'allume
- § L'opération doit être répétée pour les veilleuses 3, 4, 5,6, 7, 8, 9, 10,11 et 12
- § Il est recommandé d'allumer toutes les veilleuses avant d'allumer les bruleurs principaux
- § La logique requiert qu'au moins 4veilleuses soient allumées dans un temps maximum de 5minnutes (il y a un timer pour cela) après l'ouverture de la première vanne d arrêt du gaz combustible vers les veilleuses.
- § Si après 5minutes, il n'y a pas au moins 4veilleuses allumées, la vanne de gaz combustible vers veilleuses se ferme, la vanne d'évent de la veilleuse s'ouvre et la vanne correspondante à chaque veilleuse se ferme.
- § Pour que le fonctionnement soit normal, il doit y avoir au moins 4 veilleuses allumée conditions normales de fonctionnement, si une avarie de flamme sur une veilleuses survient, il est possible d essayer de nouveau d'allumer la veilleuse en appuyant sur le bouton correspondant
- § Si après 3essais, la veilleuse ne s'allume toujours pas, effectuer un contrôle car des essais répétés peuvent endommager le système.

IV.1.2.2.C Démarrage bruleurs

- § Avec au moins 4 veilleuses allumées et en l absence du signal SXY-3209 (arrêt bruleur depuis installation), il est possible d'allumer les bruleurs a partir du panneau local en procédant comme suit :

-Appuyer sur le bouton « Démarrage bruleur 1 » (HS-3211 A pour allumer chacun des bruleurs

§ Avec chacun des boutons de HS-3211 A à HS-3211 L, on peut allumer chacun des bruleurs (ceci est possible seulement si la veilleuse correspondante est allumée)

Le début de l'opération (allumage du premier brûleur) entraîne :

-alimentation de l'électrovanne (SDY-3212) et fermeture de la vanne d'évent (SDV-3212) (contrôle des interrupteurs ZSC-3212 /ZSO-3212)

§ Quand la vanne d'aération ci-dessus est fermée, la séquence automatique continuera comme suit :

-Alimentation de l'électrovanne (SDY-3210) et ouverture de la vanne d'arrêt du gaz combustible vers bruleurs (SDV-3210).

- Contrôler si la veilleuse 1 est allumée (présence du voyant BL-3200A)

-Alimentation de l'électrovanne (SDY-3211 A) et ouverture de la vanne d'arrêt du gaz combustible vers bruleurs 1(SDV-3211 A)

§ Les alarmes de haute et de basse pression du gaz combustible vers les bruleurs (PAHH 3215 et PALL-3215) et les détecteurs UV correspondants (BT-3201 A) sont contournées pendant un court instant (5secondes) durant le démarrage de chaque bruleur.

§ La flamme correspondante ne s'allume pas, la vanne d'arrêt correspondante (SDV-3211 A) se ferme.

§ Si aucun autre bruleur ne s'allume alors le bloc principal et les vannes d'aération (SDV-3211 A) se ferme.

§ Si aucun autre bruleur ne s'allume, alors le bloc principal et les vannes d'aérations (SDV-3210) et (SDV-3212) se ferment et se rouvrent respectivement après un délai de 5 secondes (réglable par logique)

-Appuyer sur le bouton « démarrage bruleur 2 » (HS-3211 B)

-Contrôle si la veilleuse 2 est allumée (présence de flamme BL-3200B)

L'électrovanne (SDY-3211 B) ainsi alimentée ouvre la vanne d'arrêt du gaz combustible vers le gaz bruleur 2 SDV-3211 B.

- § Les alarmes de haute et basse pression du gaz combustible vers les bruleurs (PAHH-3215 et PALL-3215) et le détecteur UV correspondant (BT-3201 B) sont contournées pendant court instant (5secondes) durant le démarrage du bruleur
- § En présence de flamme le voyant « flamme sur bruleur 2 » (BL-3201B) s'allume

-Cette procédure sera répétée avec les bruleurs 3 4 5 6 7 8 9 10 11 et 12

- § Avec la flamme du bruleur et avec 4flammes de brûleurs « on », le voyant »réchauffeur on » (XL-3200) s'allume sur le CMS (control monitoring system).

IV.1.2.2.d. Passage à la commande à distance

Le premier allumage d'un minimum de 4 bruleurs sera effectuée par PCV-3200, en fonctionnement avec un feu minimum a basse pression et avec FV-3202 en position fermée (par FIC-3202 en mode manuel).l'allumage des autres bruleurs est possible en mettant le contrôleur FIC-3202 en mode automatique, en condition de fonctionnement minimum

Quand tous les bruleurs sont allumés, les contrôleurs CMS TIC -3210 et FIC-3202 auront atteint les conditions de fonctionnement optimales en mode automatique.

-Régler manuellement les registres d'air des bruleurs de manière à rendre la flamme stable

-Régler manuellement l'ouverture du registre de cheminée de manière à ce que les conditions de tirage normal soient atteintes.

IV.1.2.3 CONDITIONS D'ARRET COMPLET

Les causes d'un arrêt complet du four sont les suivantes

ESD manuel (depuis LCP) HS-3220 a

ESD manuel (depuis UCP) HS-3220 b

- Arrêt réchauffeur depuis l'unité (ESD)

- ü Arrêt complet de toute les veilleuses (potentiellement bruleurs principaux ON) causé par-
- ü Basse basse pression gaz combustible vers veilleuses (PALL-3202).

- ü vanne d'évent du gaz combustible vers veilleuses non fermées XA-3205 (sur VDU) SDV 3202 (durant le fonctionnement normal) avarie vanne veilleuses)
- ü Flamme de toute les veilleuses éteintes BL-3200 A à L (au moins 9 veilleuses sans flamme pour générer un arrêt total de toute les veilleuses).
- ü Arrêt veilleuses depuis le bouton (depuis LCP) HS-3202.
- ü Flamme dans la veilleuse non détectée et vannes d'arrêt correspondantes non fermées.
- ü Arrêt d'une des veilleuses (autres veilleuses et bruleurs principaux ON) causé par
 - Flamme d'une des veilleuses éteinte BL-3200A à L
- ü Arrêt total des bruleurs principaux (vannes veilleuses encore ON) causé par
 - ESD (pour arrêter seulement les bruleurs XY-3209).
 - Basse basse pression du gaz combustible vers bruleurs PALL-3215
 - Haute haute pression du gaz combustibles vers bruleurs PAHH-3215
 - Vanne d'évent du gaz combustible vers bruleurs XA-3206 (VDU) non fermée SDV-3212 (durant le fonctionnement normal) (Avarie vanne bruleurs) (Interrupteur ZSC-3212).
- Flamme de tous les bruleurs éteinte BL-3201 A à L (au moins 9bruleurs sans flamme pour générer un arrêt complet des bruleurs).
- Flamme bruleur non détecté et vannes d'arrêt correspondantes non fermés BSLL-3201A a L
- ü Arrêt d'un des bruleurs (autre bruleurs principaux et veilleuses ON) causé par :
 - Flamme d'un des bruleurs éteinte BL-3201 A à L.
- ü Arrêt bruleurs1 /12 (Boutons) depuis le panneau local (LCP HS-3212 A à L).

IV.2. Inconvénient de la commande actuelle

La solution actuelle présente de nombreux problèmes dont on peut citer :

- purge du fond du four H321qui se fait naturellement dans une période considéré lente (15minutes), et pas d indicateurs si les gaz du fond du réchauffeur sont évacués vers l'extérieur.
- un démarrage depuis un panneau de commande local situé dans la zone dangereuse pour l'operateur.
- Un grand nombre de relais et un câblage encombrant.

-l'inexistence d'une supervision en temps réel et absence d'une base de données pour l'historique d'événement se qui ne facilite pas le diagnostic des problèmes.

-le temps de maintenance considérable.

-L'impossibilité d'interconnexion avec d'autres systèmes.

-l'inexistence de communication avec le système DCS uniquement avec trois signaux câblés pour les états du four H321 suivants :

- ü Four en marche.
- ü Permissive de démarrage.
- ü Déclenchement.

-Communication entre les operateurs de la salle d'équipement local « LER4B »ou se trouve l'automate HIMA et les autres operateurs sur site aussi avec la salle de contrôle se fait par appareils radio qui possède beaucoup de problèmes comme :

- § Faible bande passante.
- § Conflit entre les réseaux.
- § Distances limités.

IV.3. Étude et développement de nouvelles solutions

L'importance des procédés dans le secteur des hydrocarbures, la complexité croissante qu'ils présentent les normes de sécurité imposées a leur utilisation, poussent les entreprises pétrolière à intégrer des systèmes de commande automatisées dans leurs installations .pour cela nous avons été chargés :

- ü D'extraire le cahier de charge de la séquence de démarrage du four H 321 à partir du programme de la CPU de l'automate HIMA.
- ü De proposer des solutions pour les inconvénients qu'on a cité avant
- ü De développer une solution de supervision en temps réel et intégrer la séquence de démarrage du four H321 sous DCS(EPKS).

IV.3.1 Modélisation de la commande du four

La conception, l'étude et la réalisation d'un automatisme nécessite une démarche structurée, qui fait appel à un outil de description des systèmes automatisés séquentiels dans l'ordre

chronologique des étapes tels que : l'organigramme, les réseaux de Pétri (RDP) et le GRAFCET.

Afin de modéliser notre système, nous avons opté pour le GRAFCET qui est un outil simple, permettant de modéliser parfaitement le système en tenant compte des contraintes physique et logique de fonctionnement.

IV.3.1.1 Définition du GRAFCET

Le langage GRAFCET (Graphe Fonctionnel de Commandes Etapes Transitions) a été introduit en 1977 par l'AFCET (Association Française pour la cybernétique Economique et technique). 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 variables de SORTIE, et des événements qui peuvent permettre le passage d'une situation à une autre, associés à des variables d'ENTREE.

IV.3.1.2 Les concepts de base d'un GRAFCET

Le GRAFCET se compose d'un ensemble :

- D'étapes auxquelles sont associées des actions (activités) ;
- de transitions auxquelles sont associées des réceptivités ;
- des liaisons orientées reliant les étapes aux transitions et les transitions aux étapes.

La figure IV-1 montre les éléments de base d'un GRAFCET.

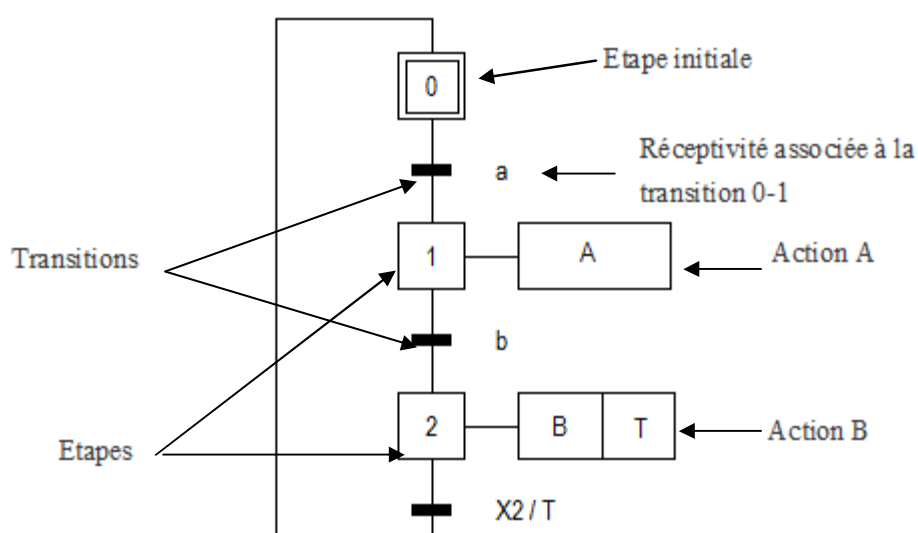


Figure IV-1 : Symbolisation d'un GRAFCET.

IV.3.1.3 Niveau de GRAFCET

a) Niveau 1

Il décrit l'aspect fonctionnel du système et des actions à faire par la partie commande en réaction aux informations provenant de la partie opérative indépendamment de la technologie utilisée, les réceptivités sont décrites en mots et non en abréviation .

b) Niveau 2

Il tient compte de plus de détail de la technologie des actionneurs et des capteurs .La représentation des actions et des réceptivités est décrite en abréviation.

Dans notre étude on a utilisé le grafcet niveau 2 car il correspond aux tags des entrées/sorties de la séquence de démarrage de l'unité four.

IV.3.1.4 Les schémas grafcet de la séquence de démarrage du four H321

Vu que l'opérateur peut commencer le démarrage de n'importe quelle veilleuse et pour un feu des bruleurs équilibré dans la partie rayonnement du four nous avons proposé cette procédure de démarrage :

Le four contient 12 veilleuses de A à L correspondante à 12bruleurs de A à L.

Soit V_i les 12 veilleuses [$i=1\dots 12$]

Soit B_i les 12 bruleurs [$i=1\dots 12$]

Pour un feu minimum il faut un allumage de quatre bruleurs, le démarrage des veilleuses s'effectue de la manière suivante :

- Allumage des V_i puis $V_{i+3}, V_{i+6}\dots$

-Allumage des B_i puis $B_{i+3}, B_{i+6}\dots$

Si la séquence de démarrage des veilleuses débutera par la veilleuse A la séquence continuera comme suit : allumage veilleuses D, G et J.

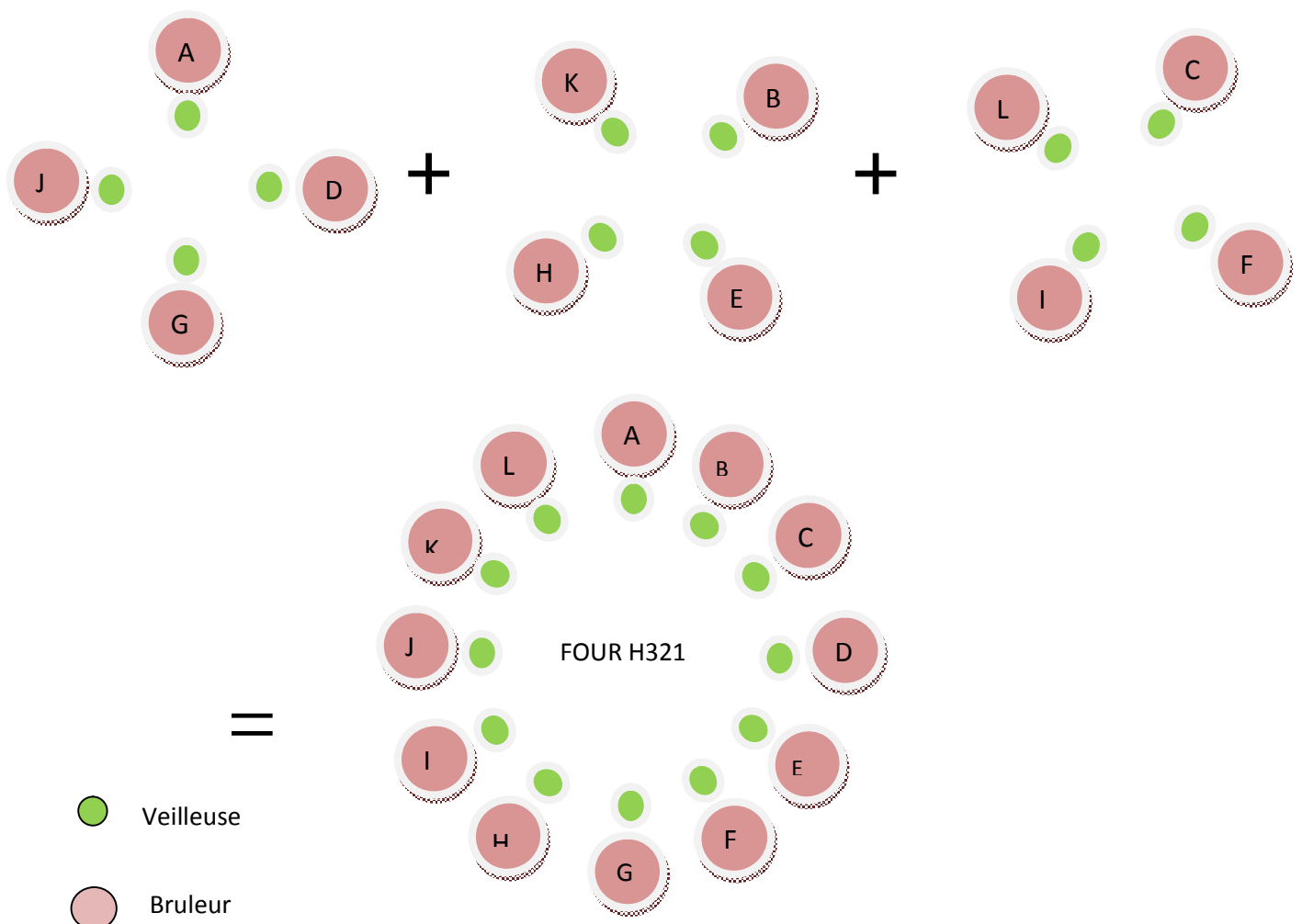
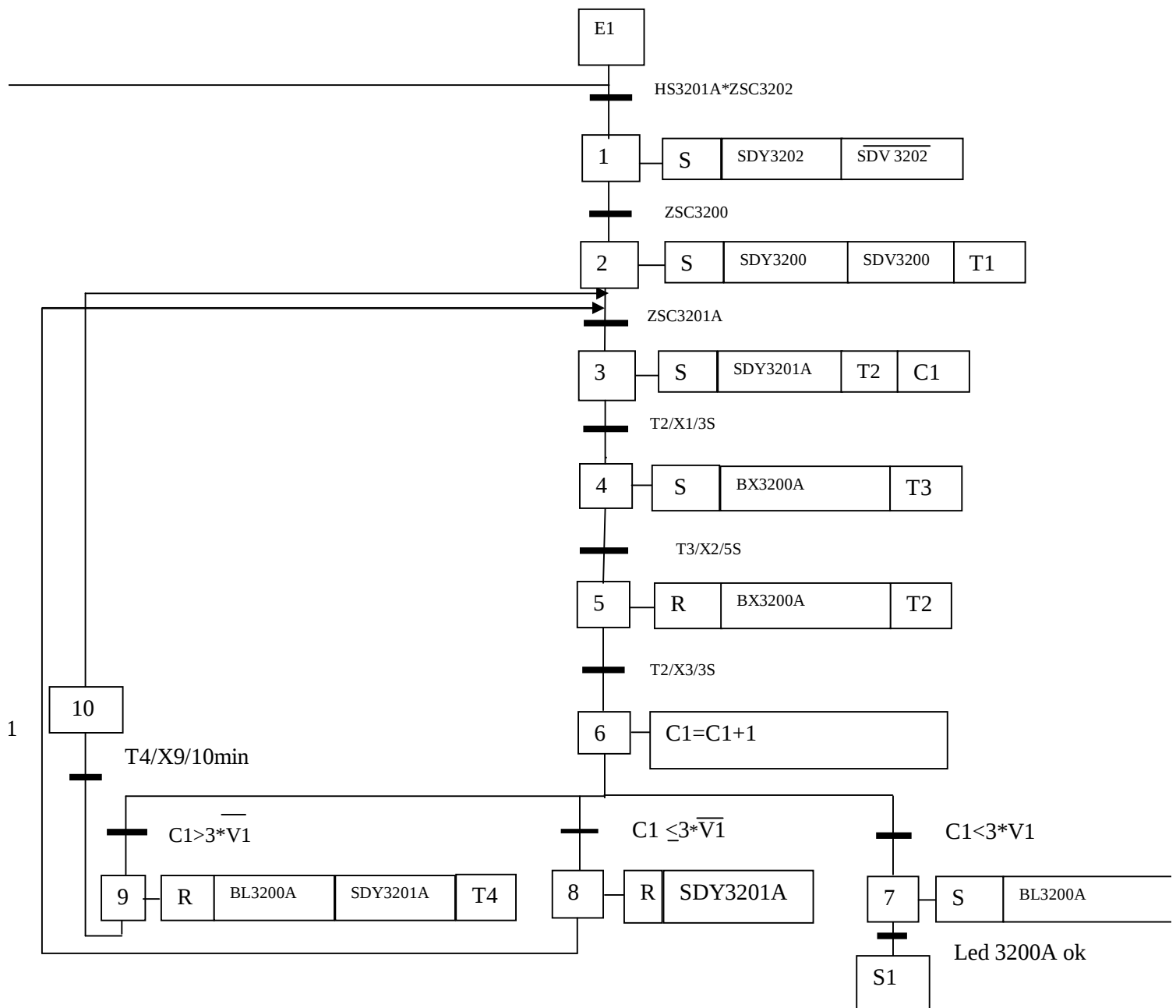


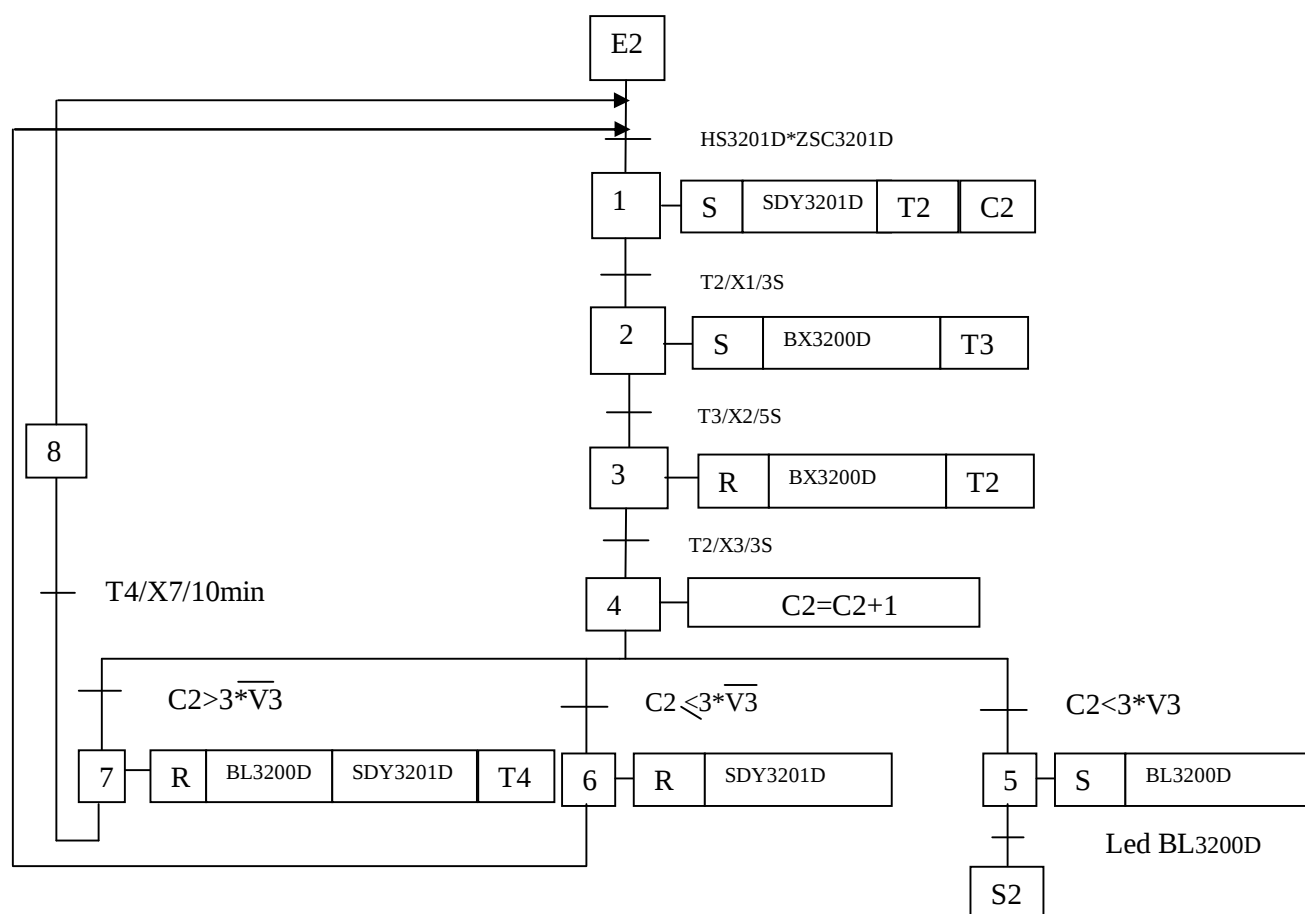
Figure IV.II : Exemple d'un choix d'allumage du four.

- Début de la séquence démarrage des veilleuses

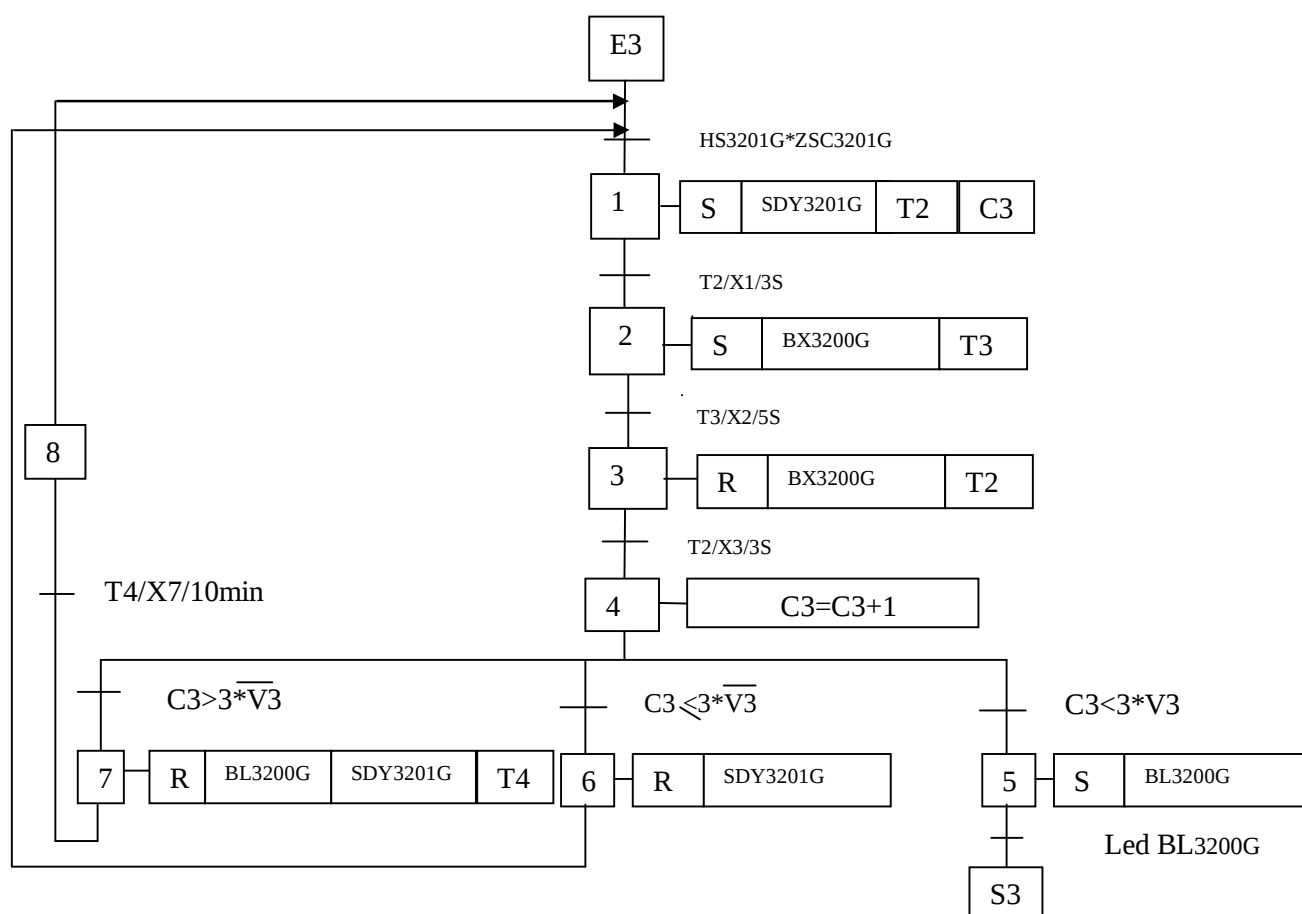
v Macro étape M1 démarrage veilleuse A (pilote A)

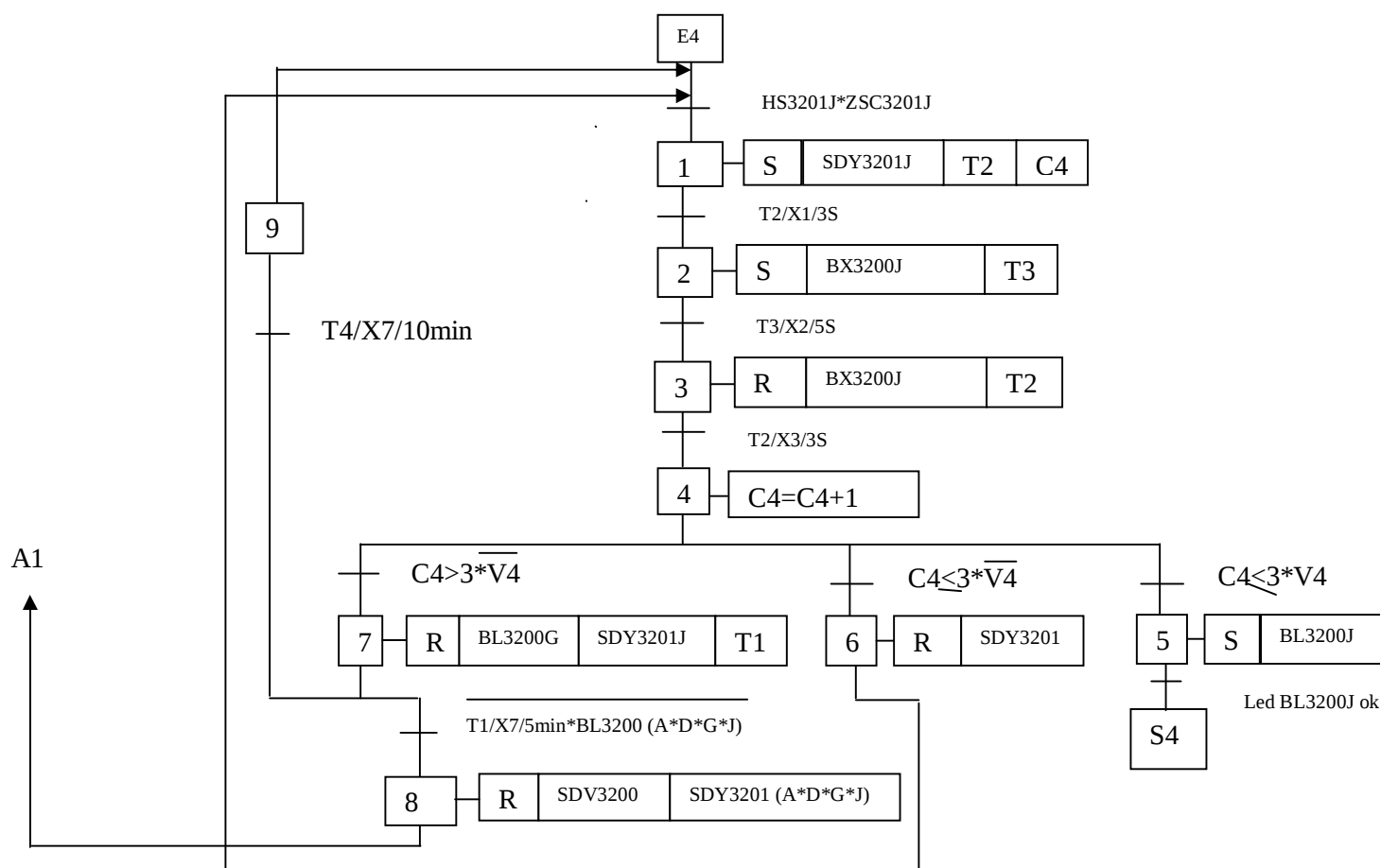


v Macro étape M2 démarrage veilleuse D (pilote D)



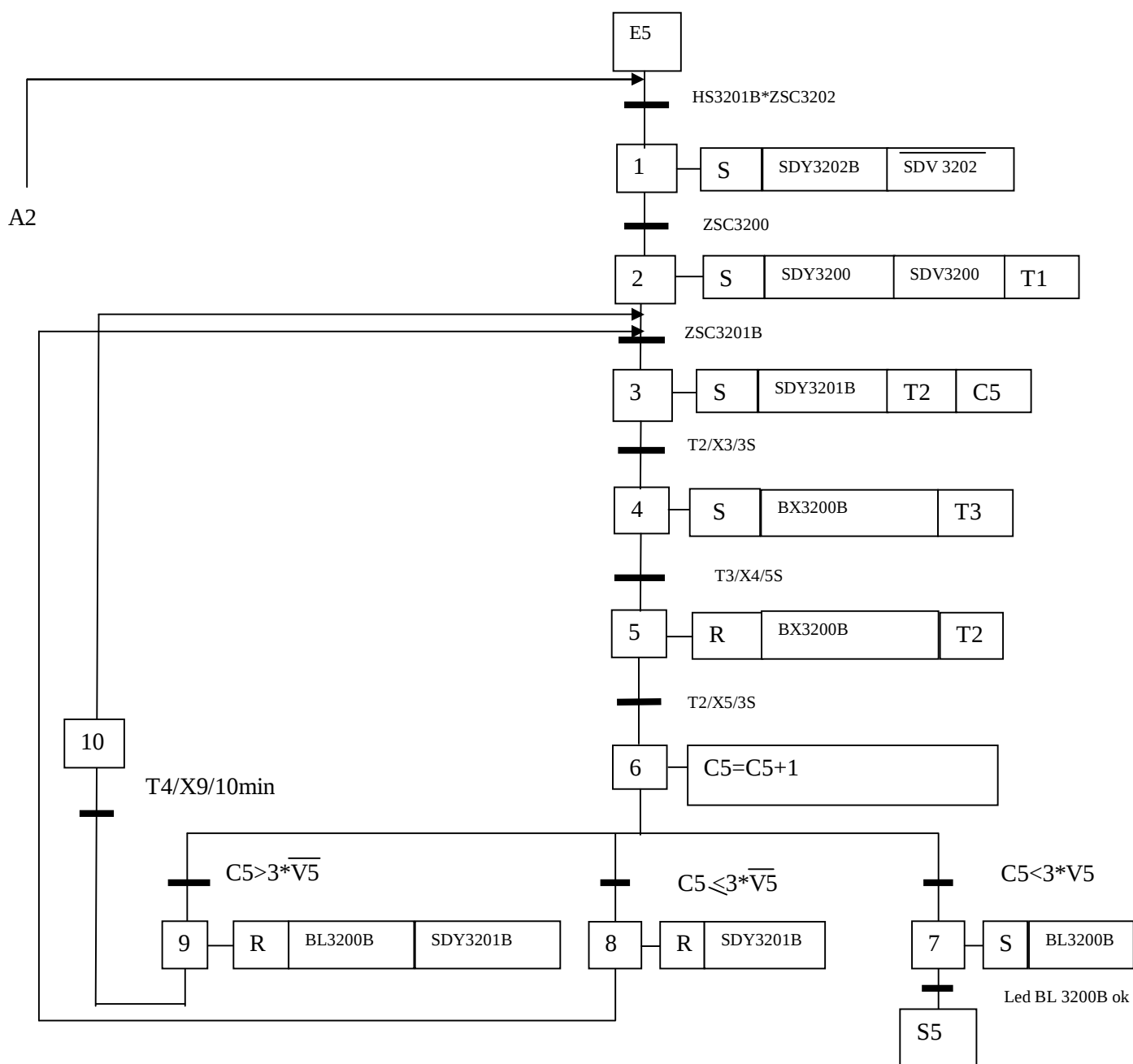
v Macro étape M3 démarrage veilleuse G (pilote G)

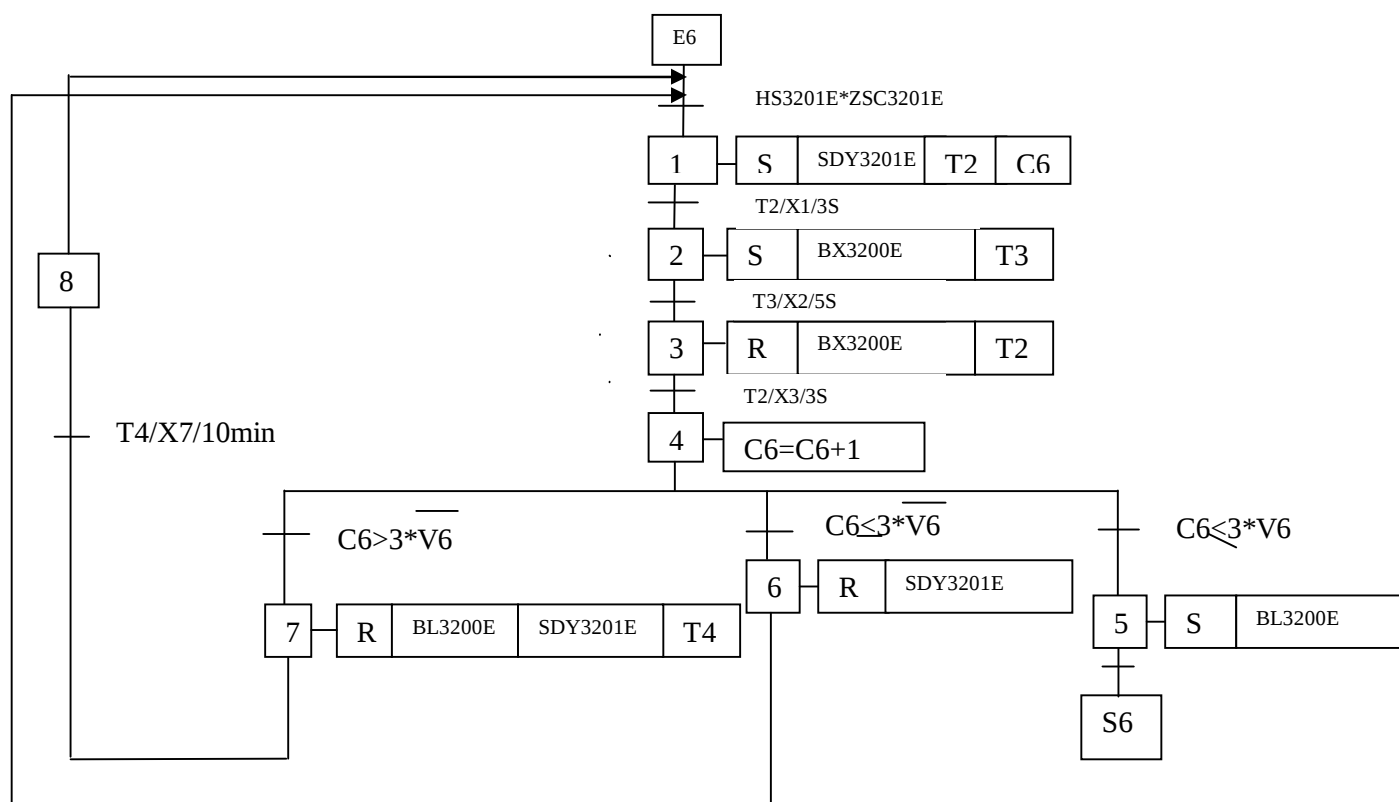


v Macro étape M4 démarrage veilleuse J (pilote J)

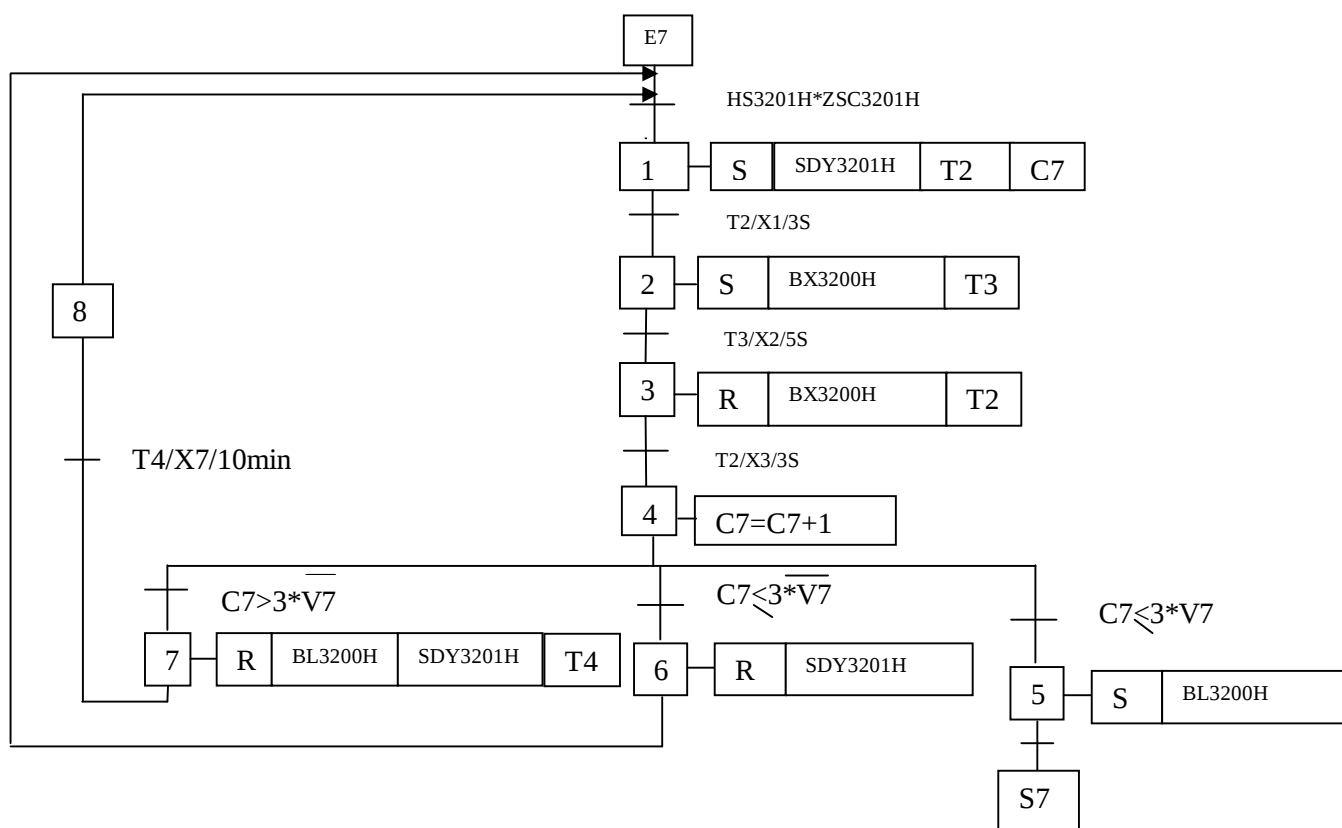
- Début de la séquence de démarrage veilleuses

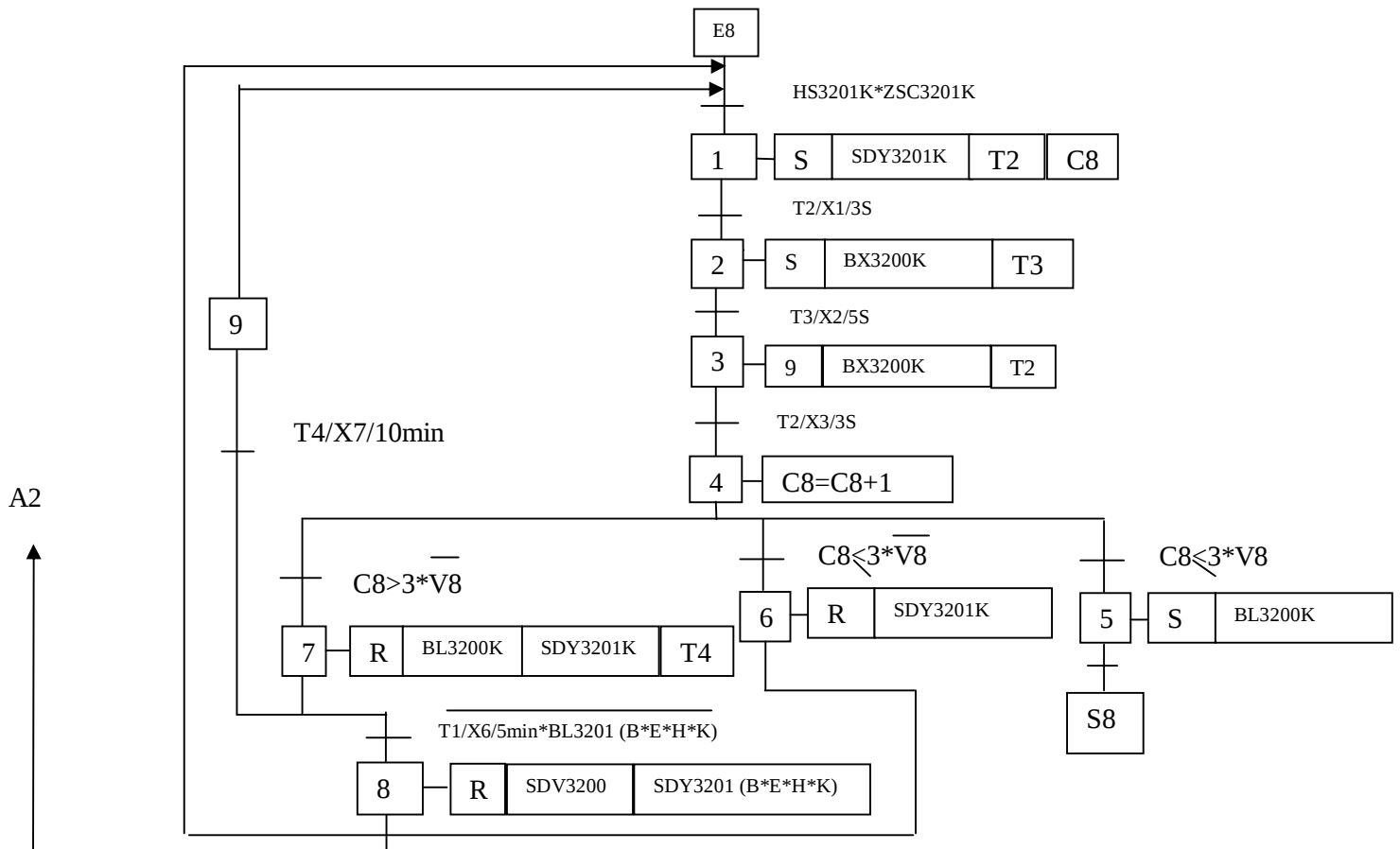
v Macro étape M5 démarrage veilleuse B (pilote B)



v Macro étape M6 démarrage veilleuse E (pilote E)

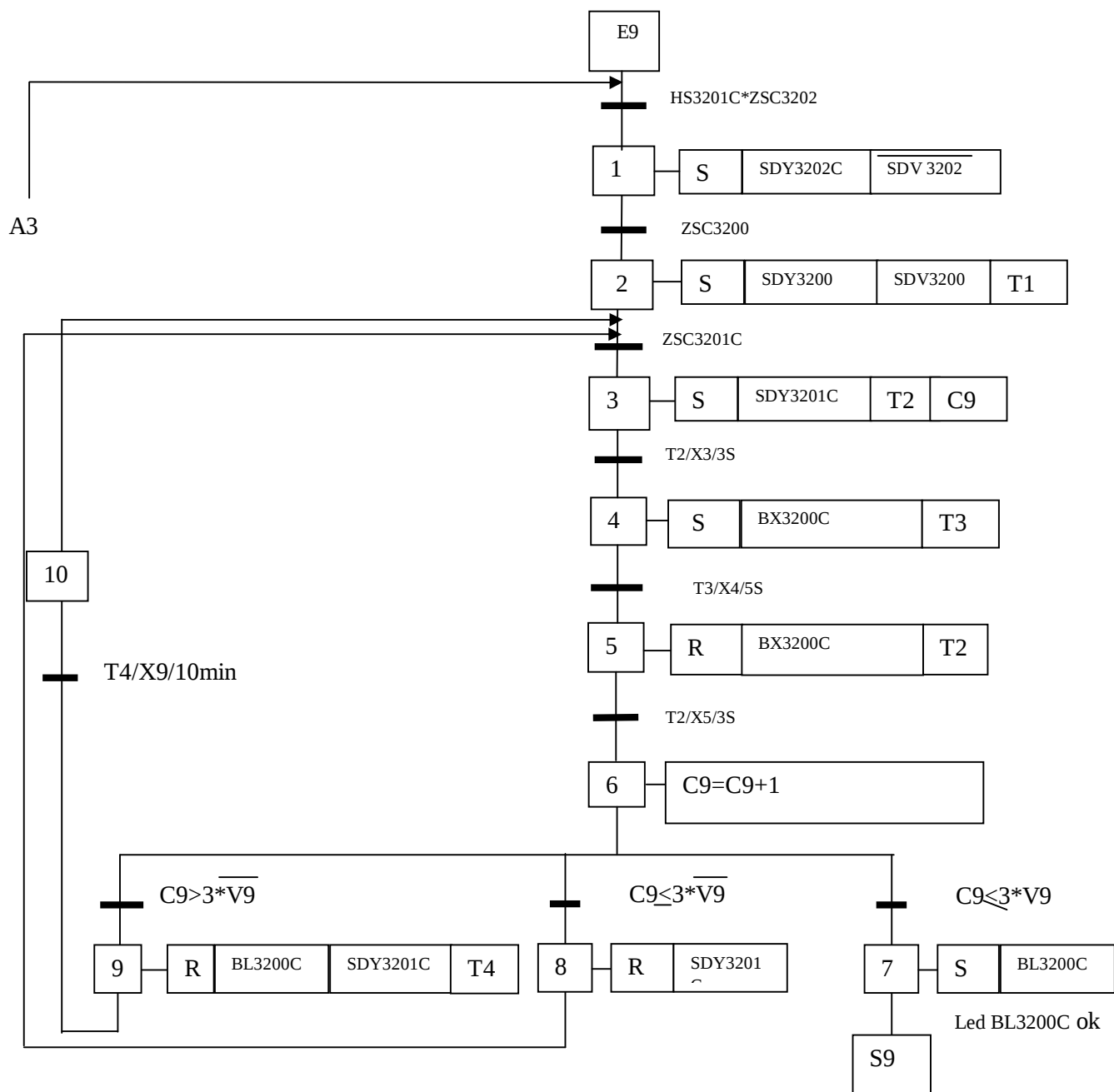
v Macro étape M7 démarrage veilleuse H (pilote H)



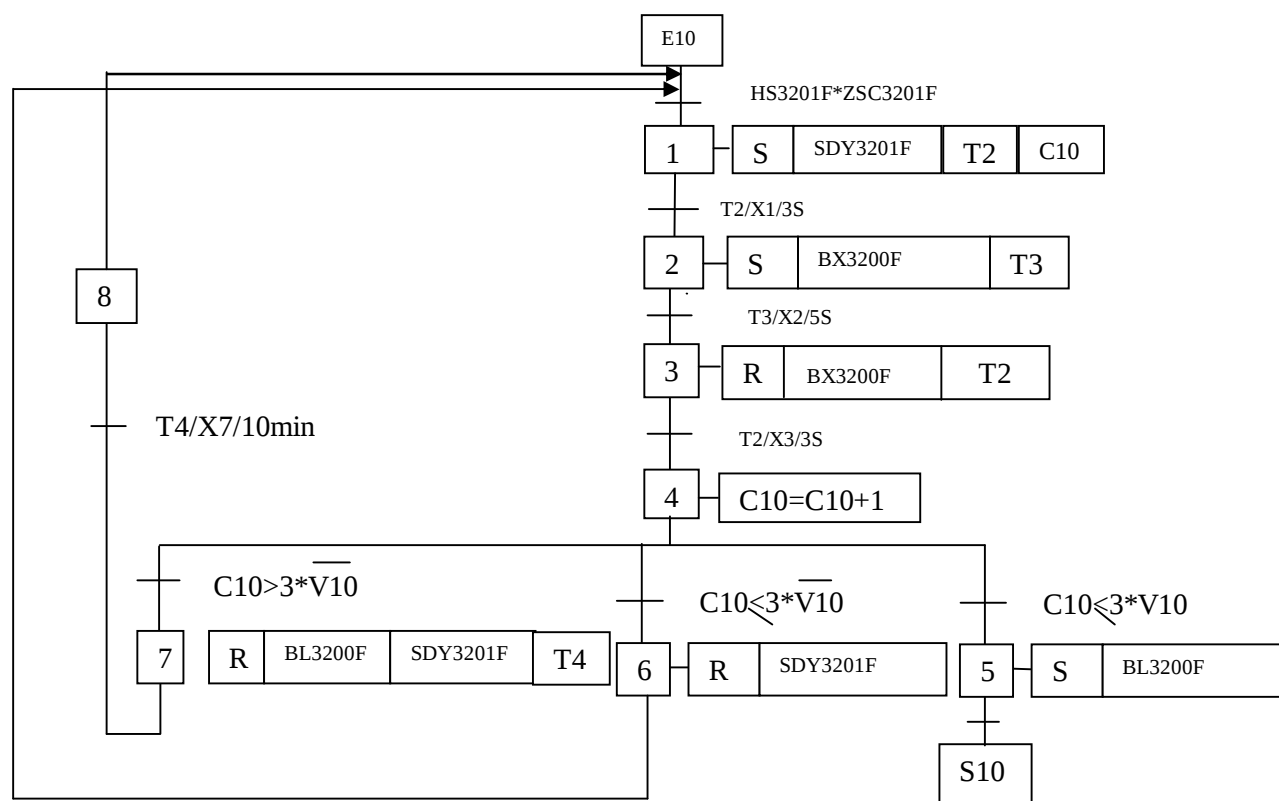
v Macro étape M8 démarrage veilleuse K (pilote K)

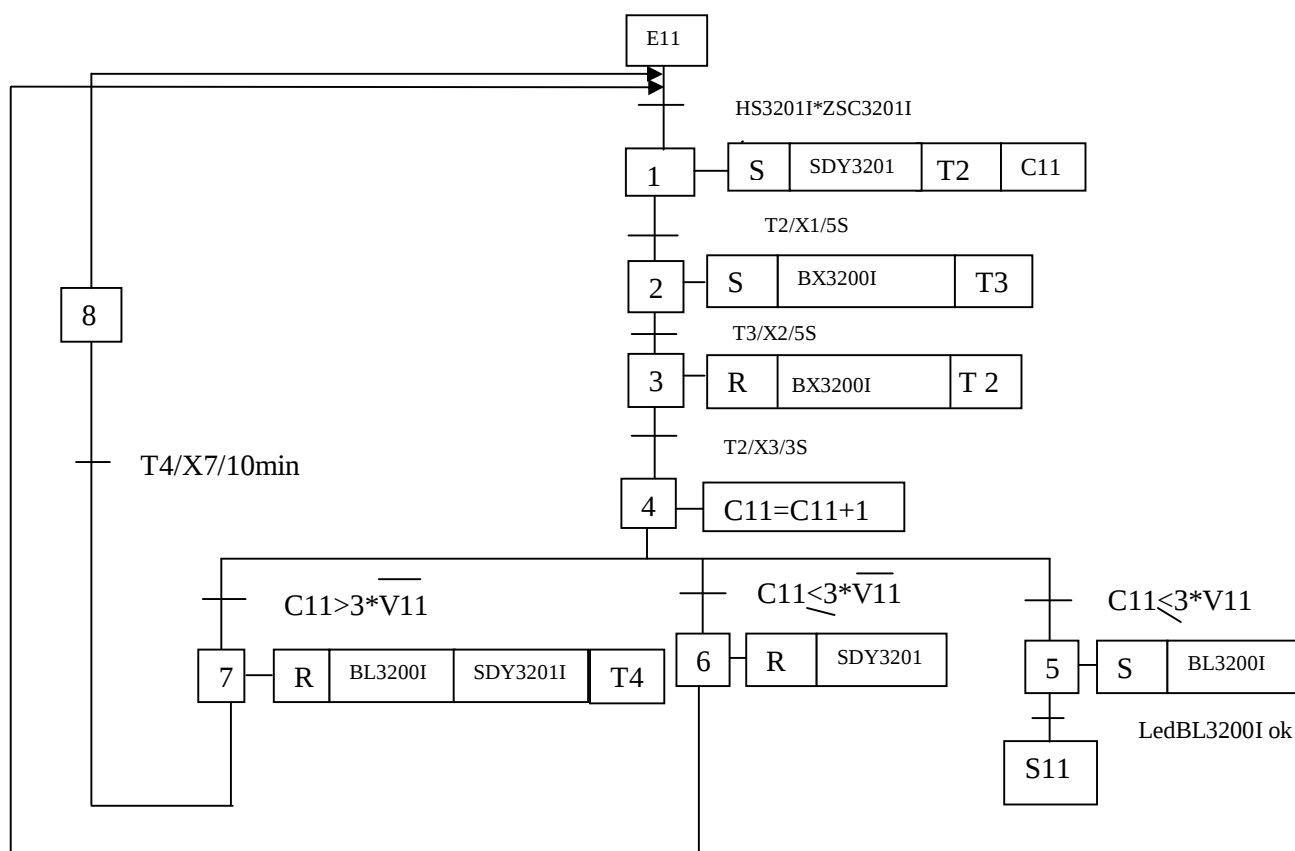
Début de la séquence de démarrage veilleuses

v Macro étape M9 démarrage veilleuse C (pilote C)

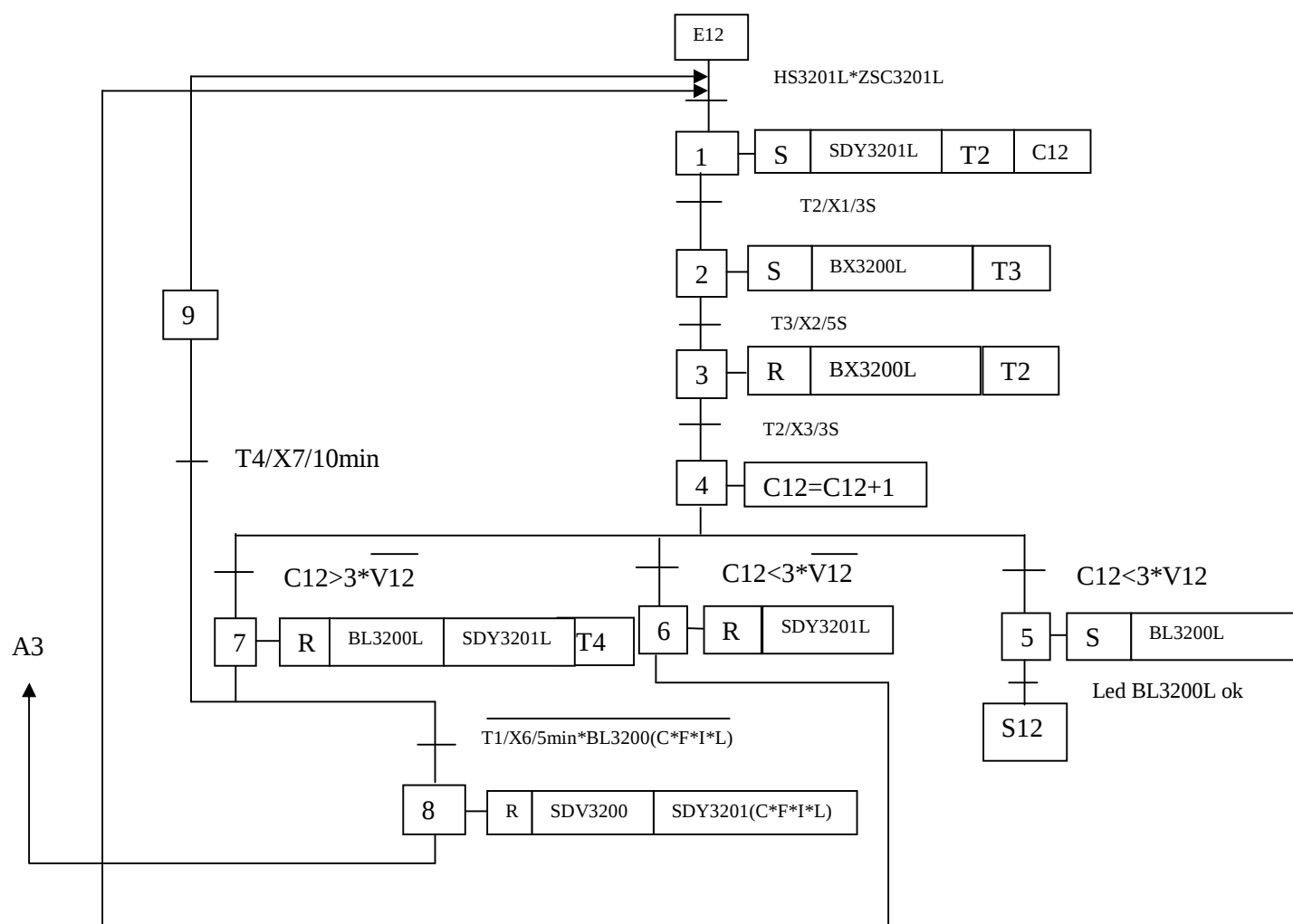


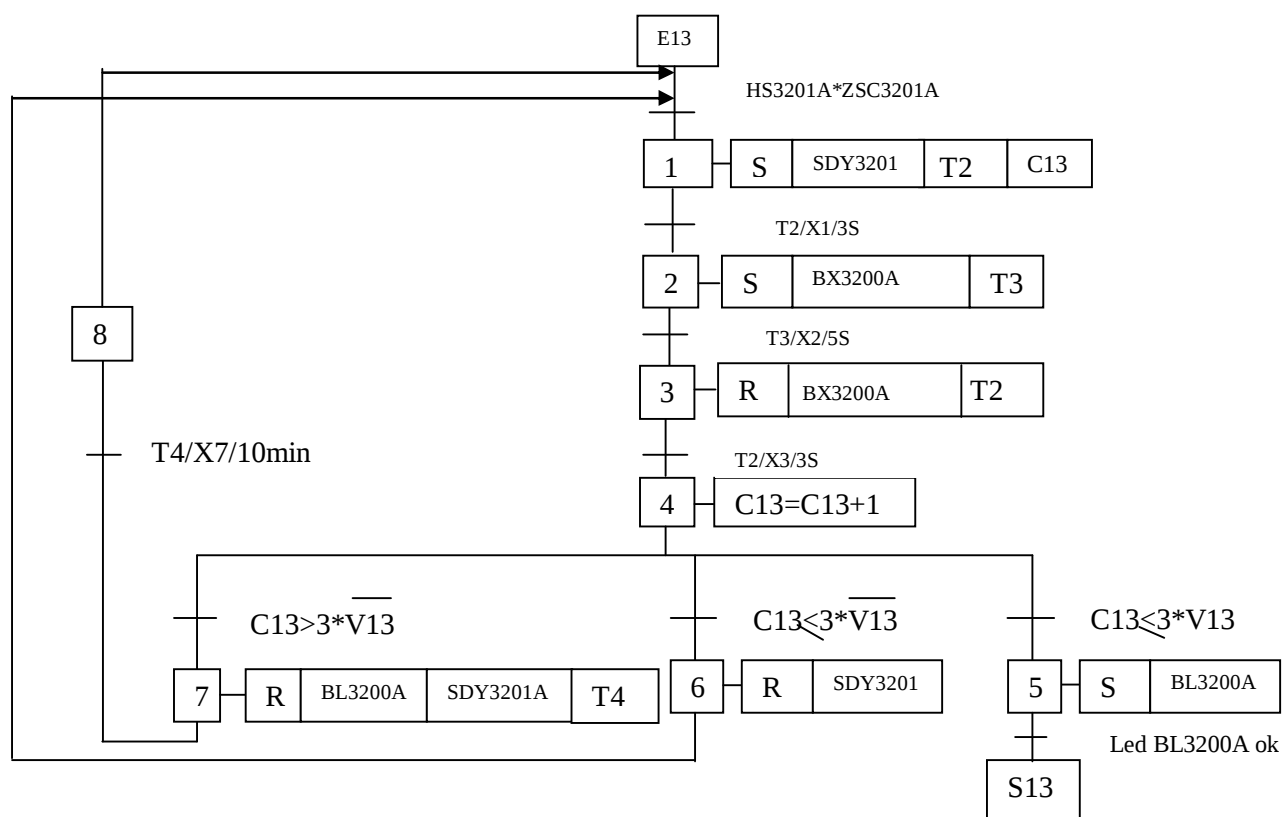
v Macro étape M10 démarrage veilleuse F (pilote F)

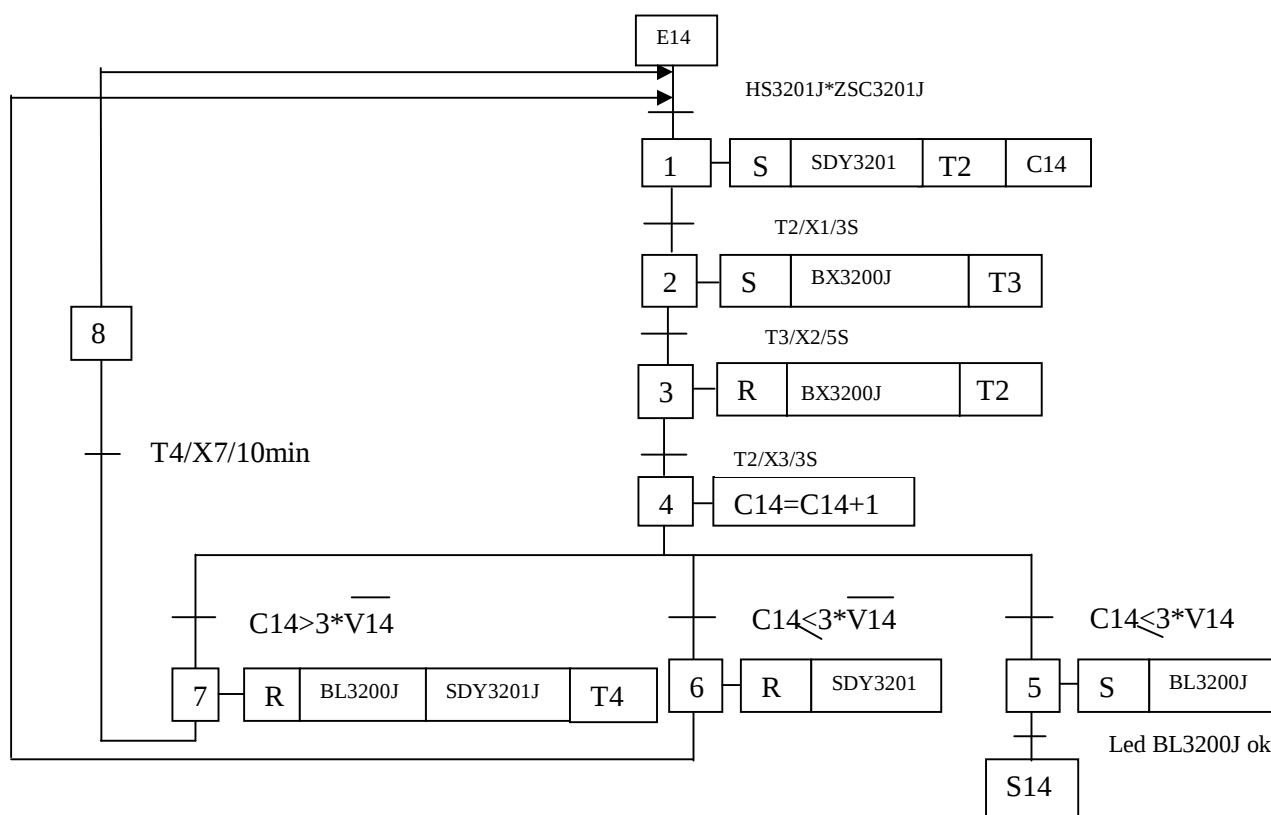


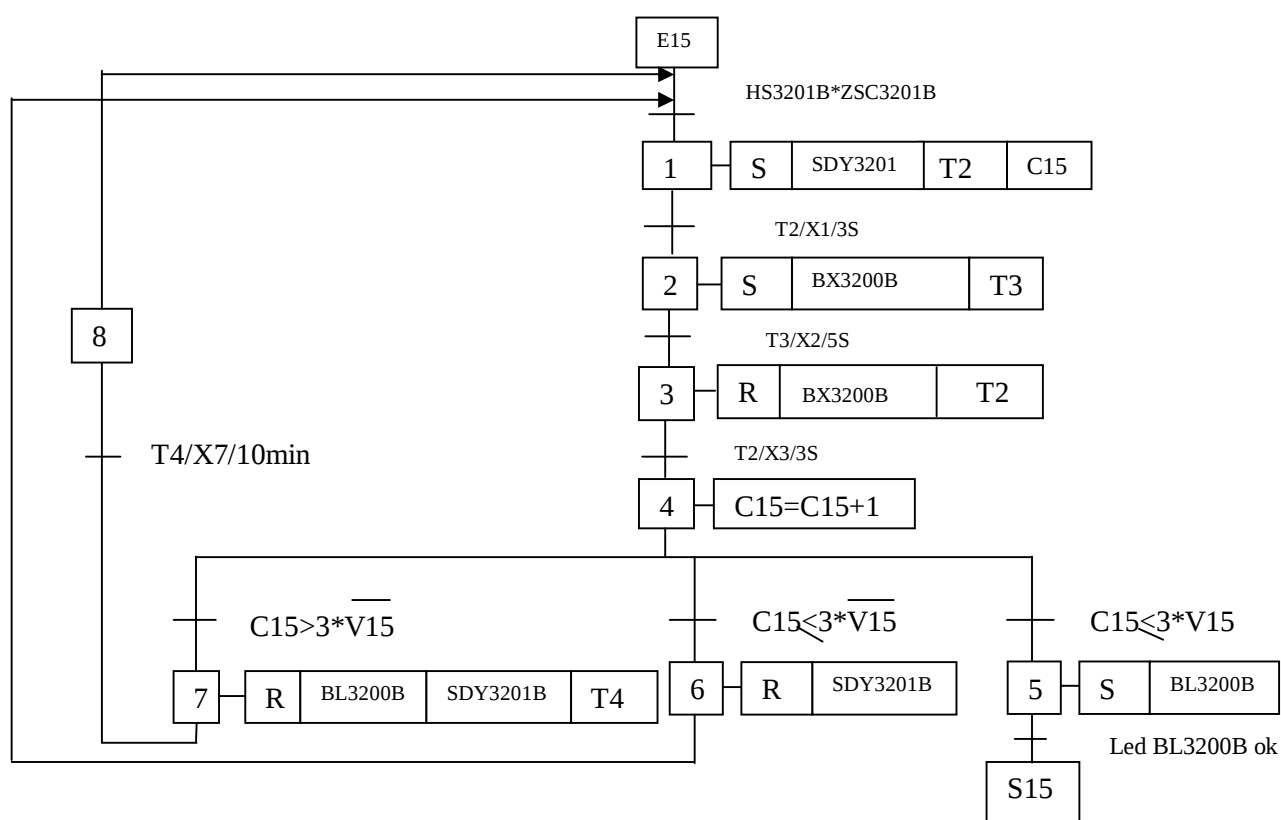
v Macro étape M11 démarrage veilleuse I (pilote I)

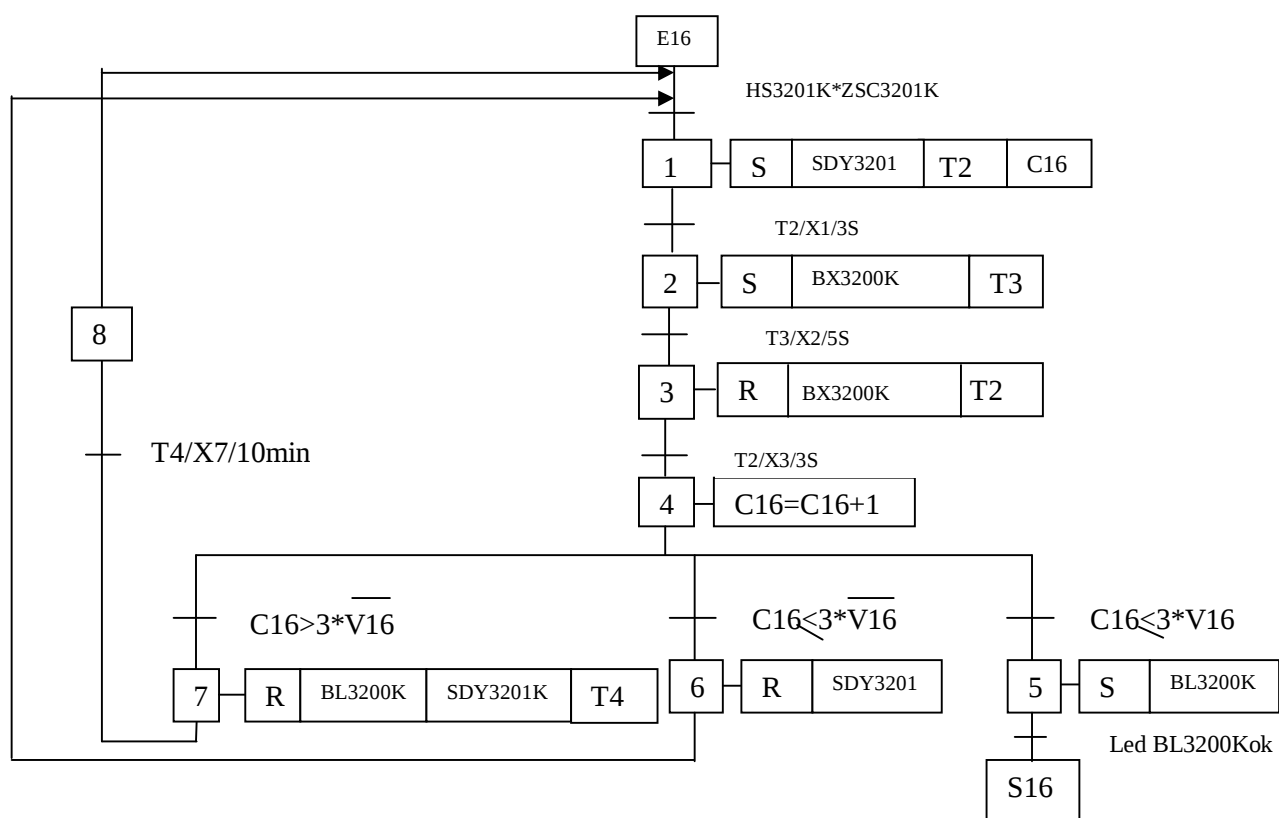
v Macro étape M12 démarrage veilleuse L (pilote L

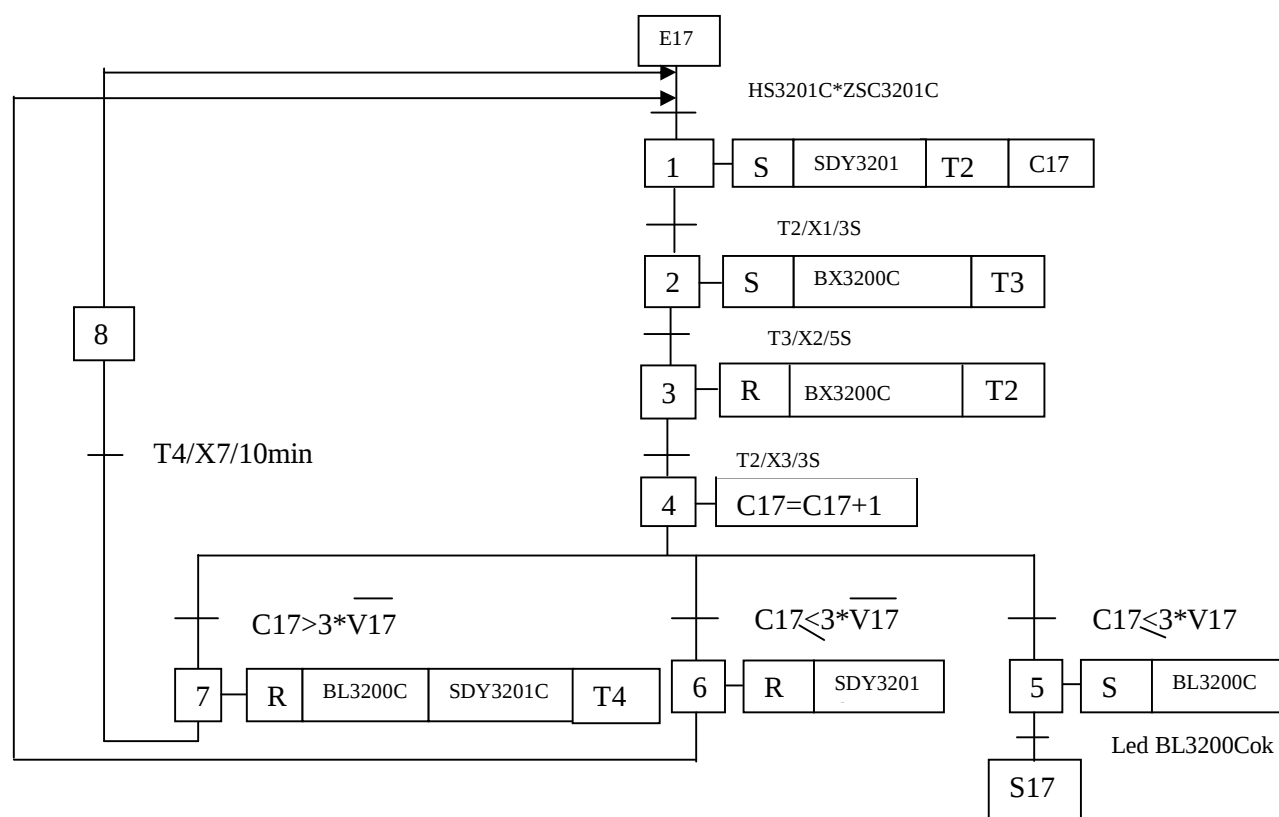


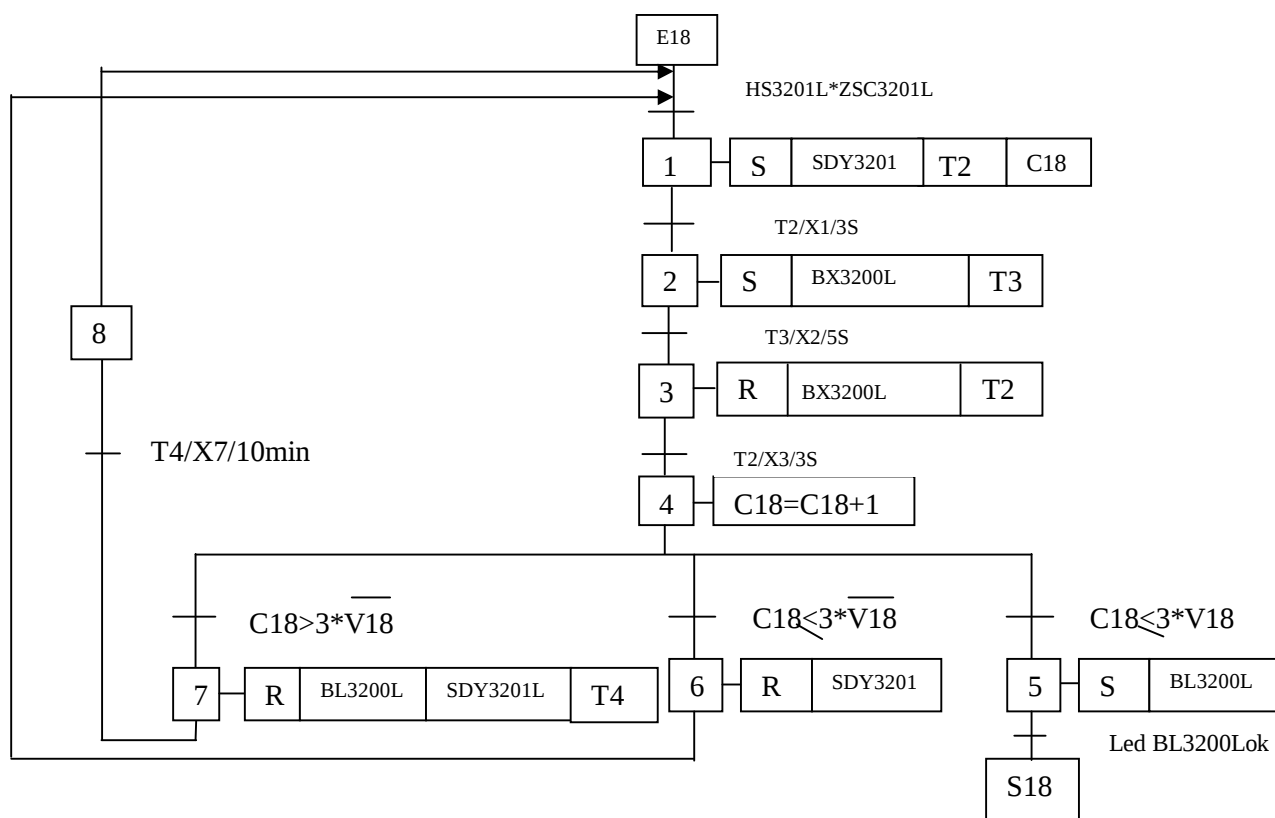
v Macro étape M13 démarrage veilleuse A (pilote A)

v Macro étape M14 démarrage veilleuse J (pilote J)

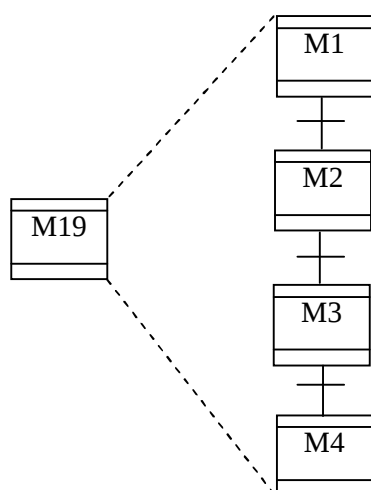
v Macro étape M15 démarrage veilleuse B (pilote B)

v Macro étape M16 démarrage veilleuse K (pilote K)

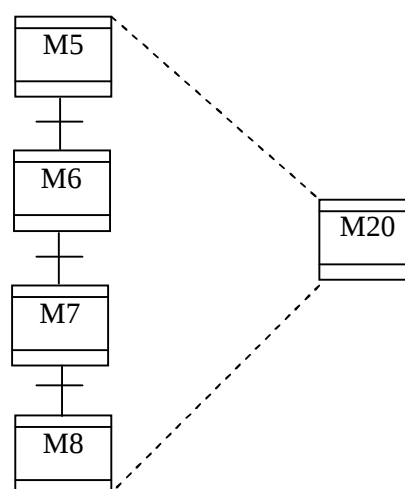
v Macro étape M17 démarrage veilleuse C (pilote C)

v Macro étape M18 démarrage veilleuse L (pilote L)

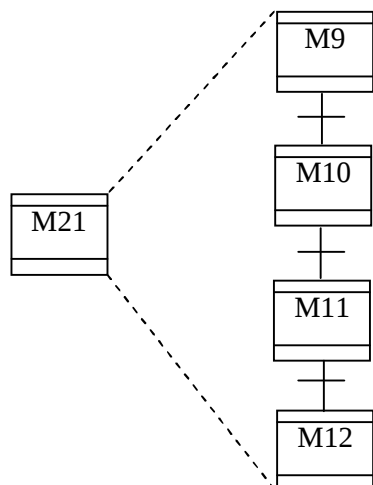
- ▼ Macro étape principal M19 pour le démarrage des veilleuses A, D, G, et J



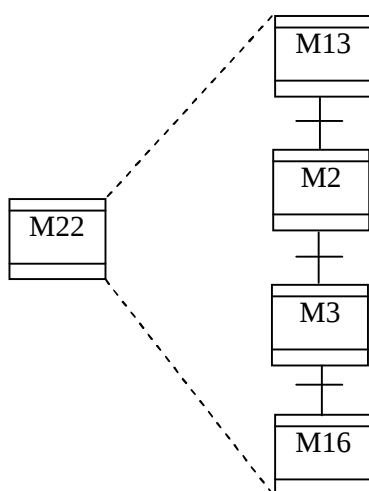
- ▼ Macro étape principal M20 pour le démarrage des veilleuses B, E, H, et K



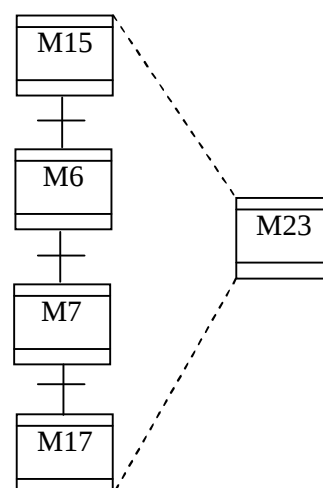
- ▼ Macro étape principal M21 pour le démarrage des veilleuses C, F, I, et L



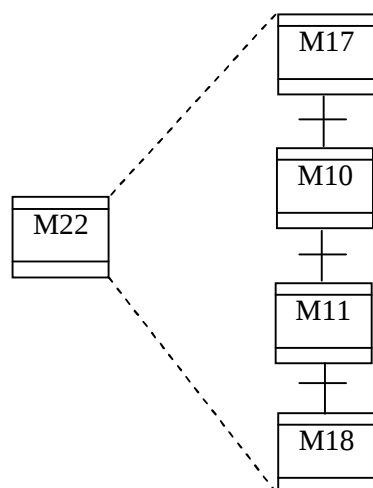
▼ Macro étape M22démarrage veilleuses A, D, G et J



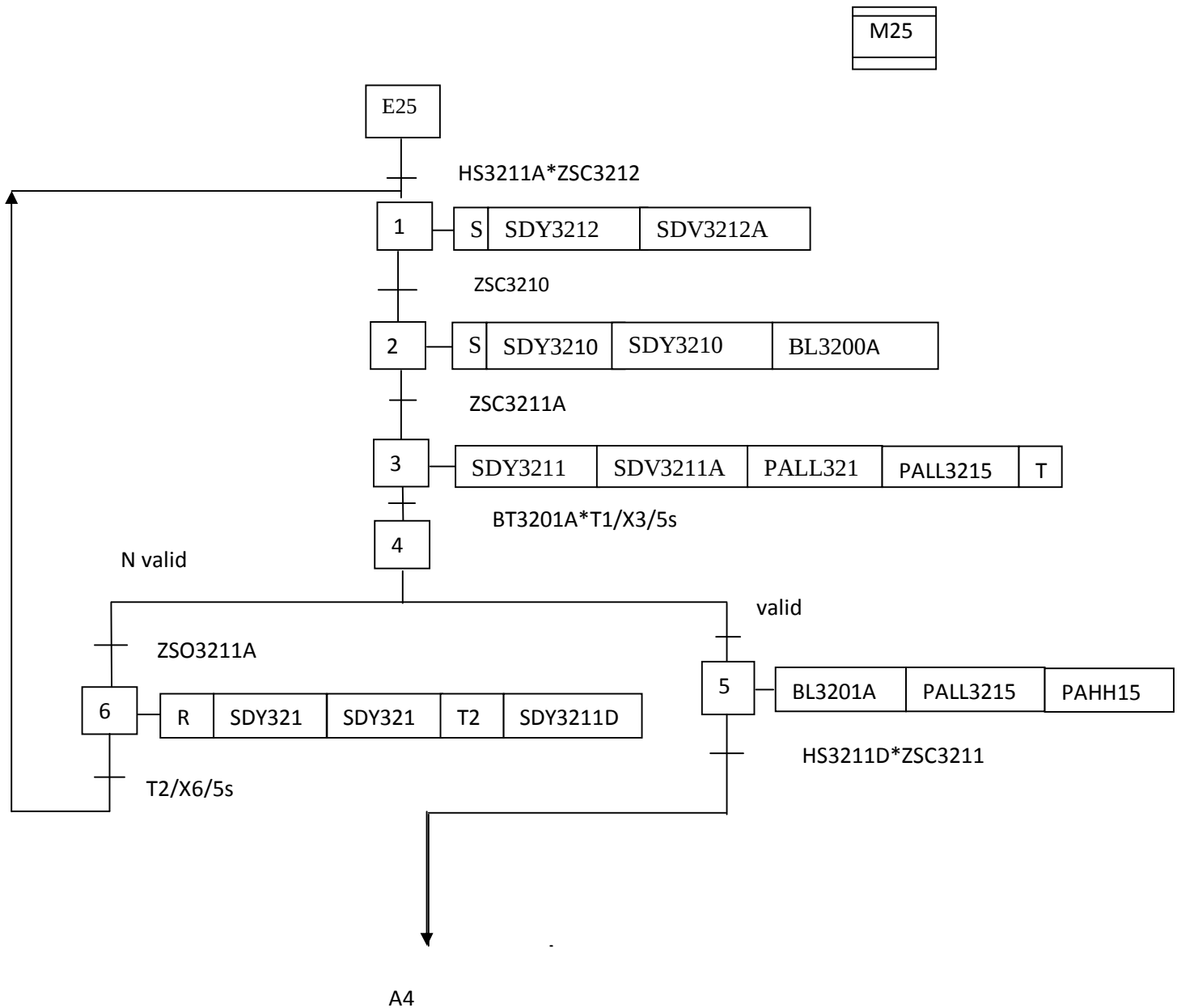
▼ Macro étape M23démarrage veilleuses B, E, H et K



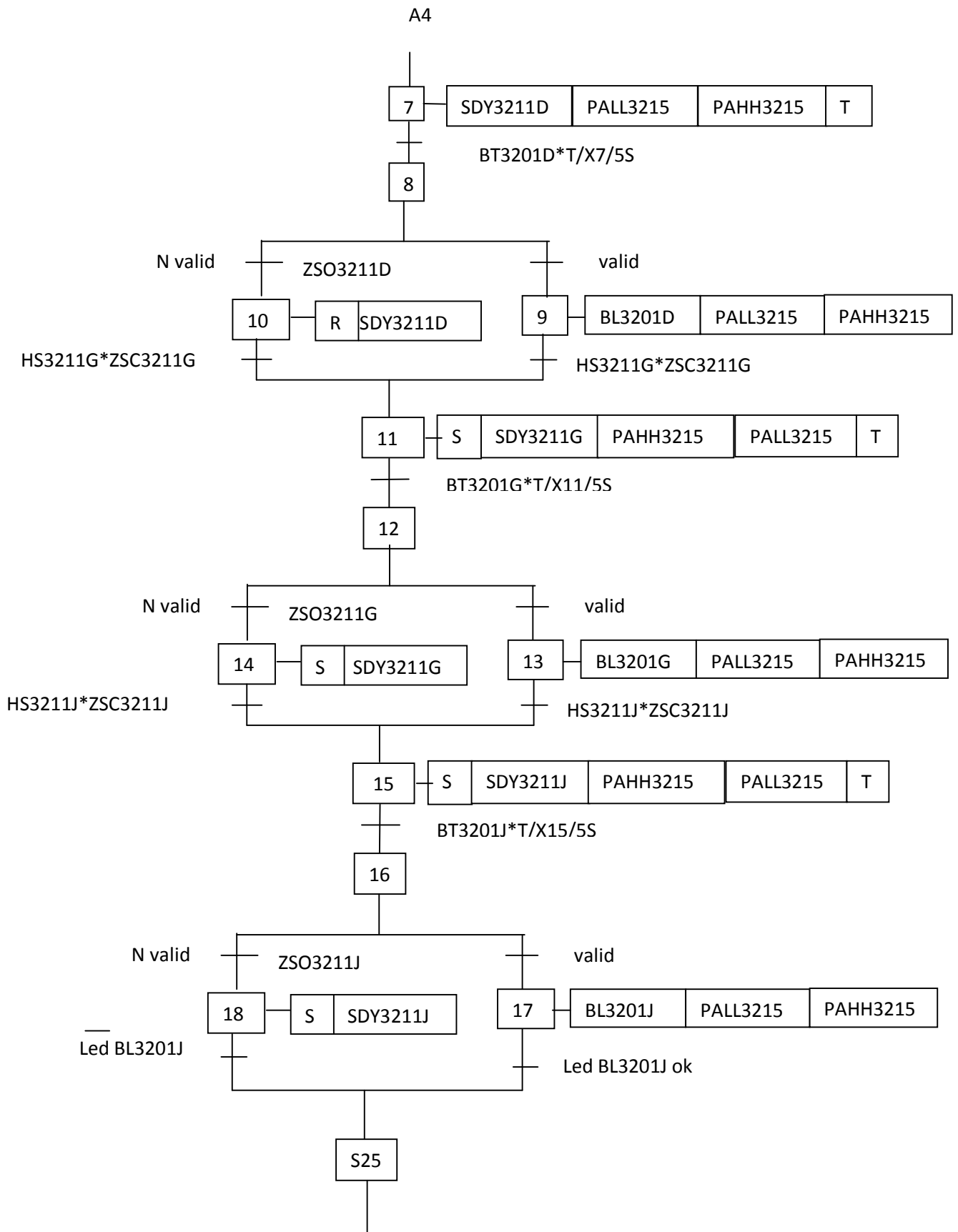
▼ Macro étape M24démarrage veilleuses C, F, I et L



▼ Macro étape M 25 démarrage bruleur A, D, G, J

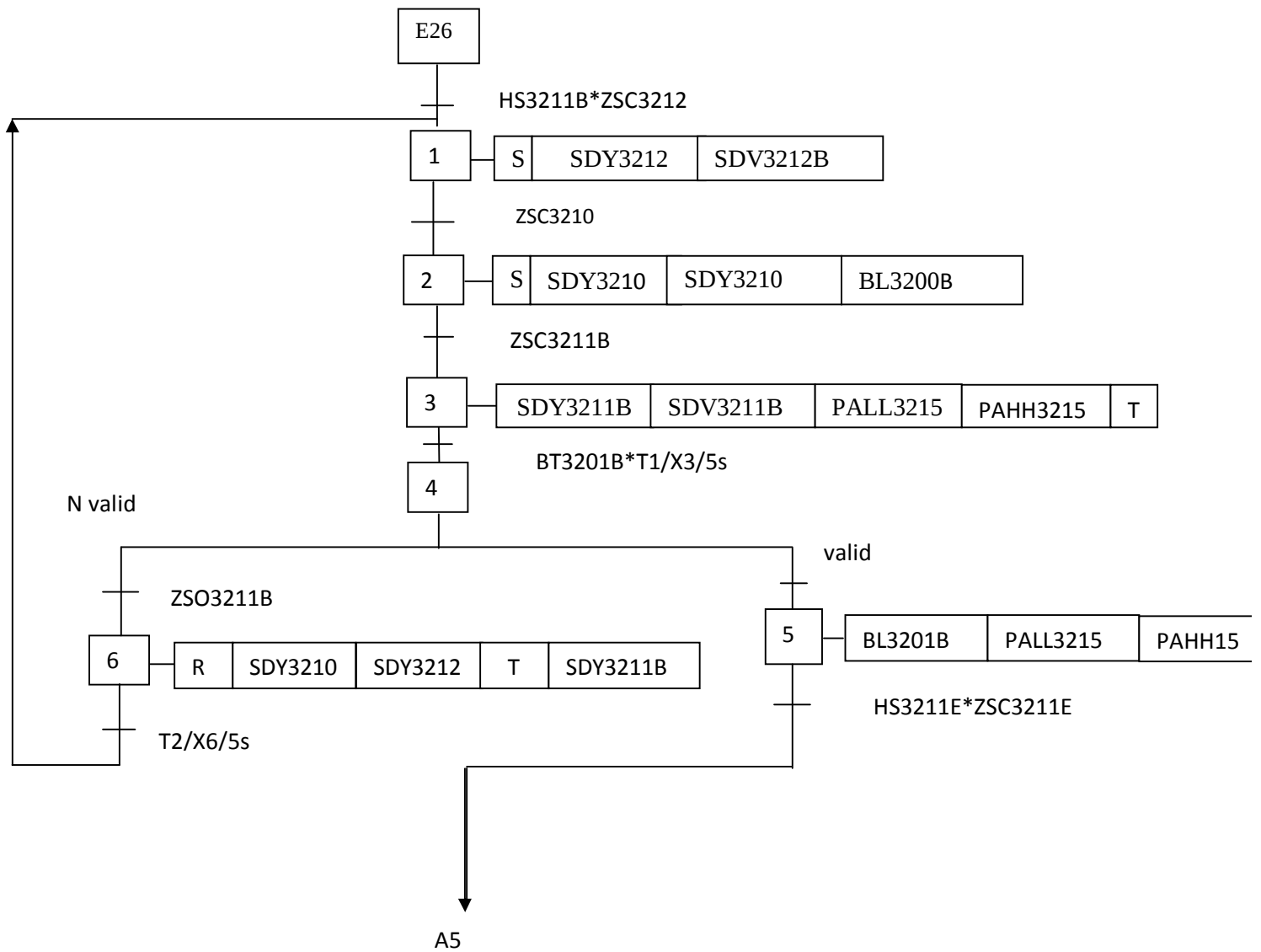


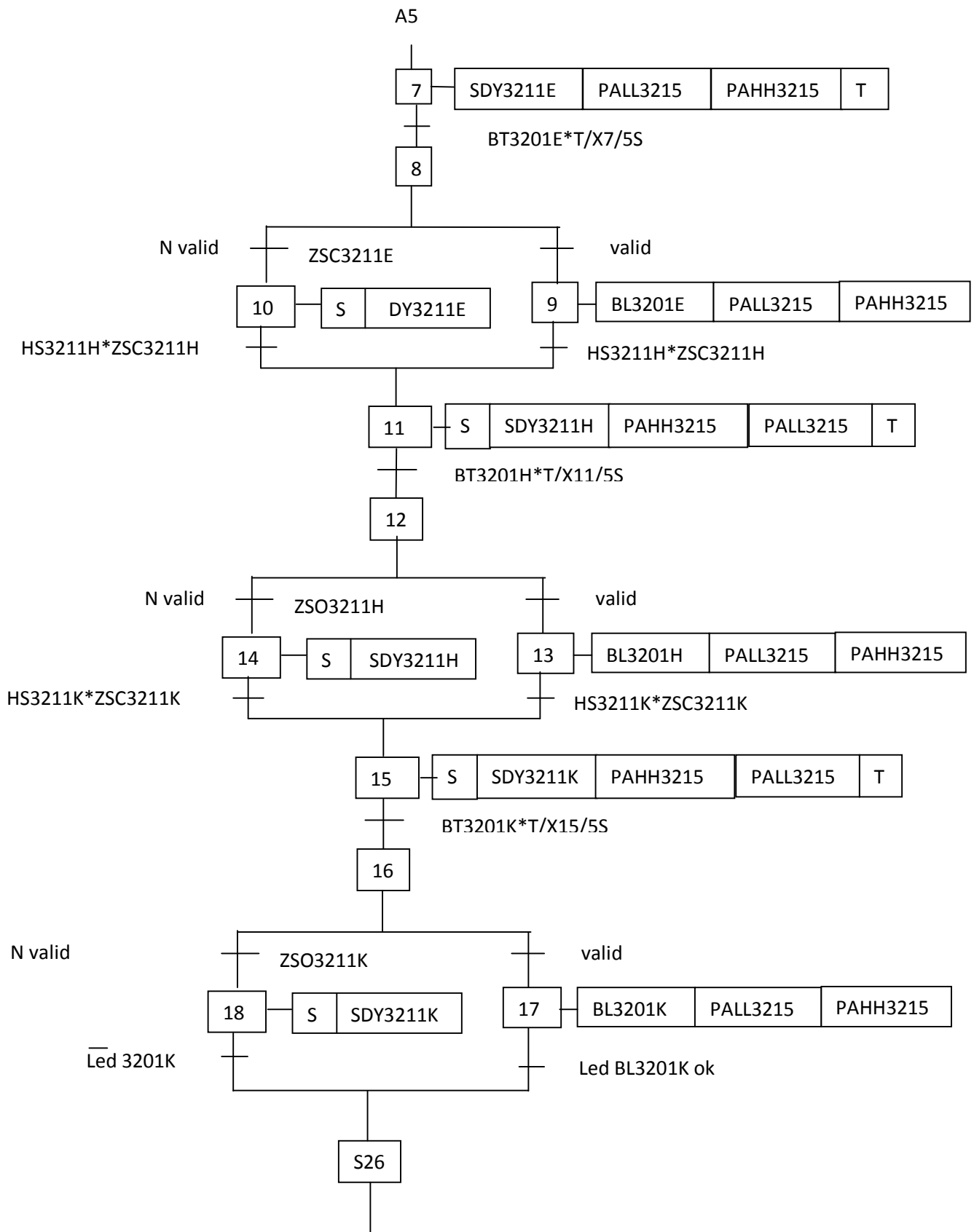
▼ Macro étape de démarrage brûleurs D, G et j.



▼ Macro étape M26 démarrage bruleur B, E, H, K

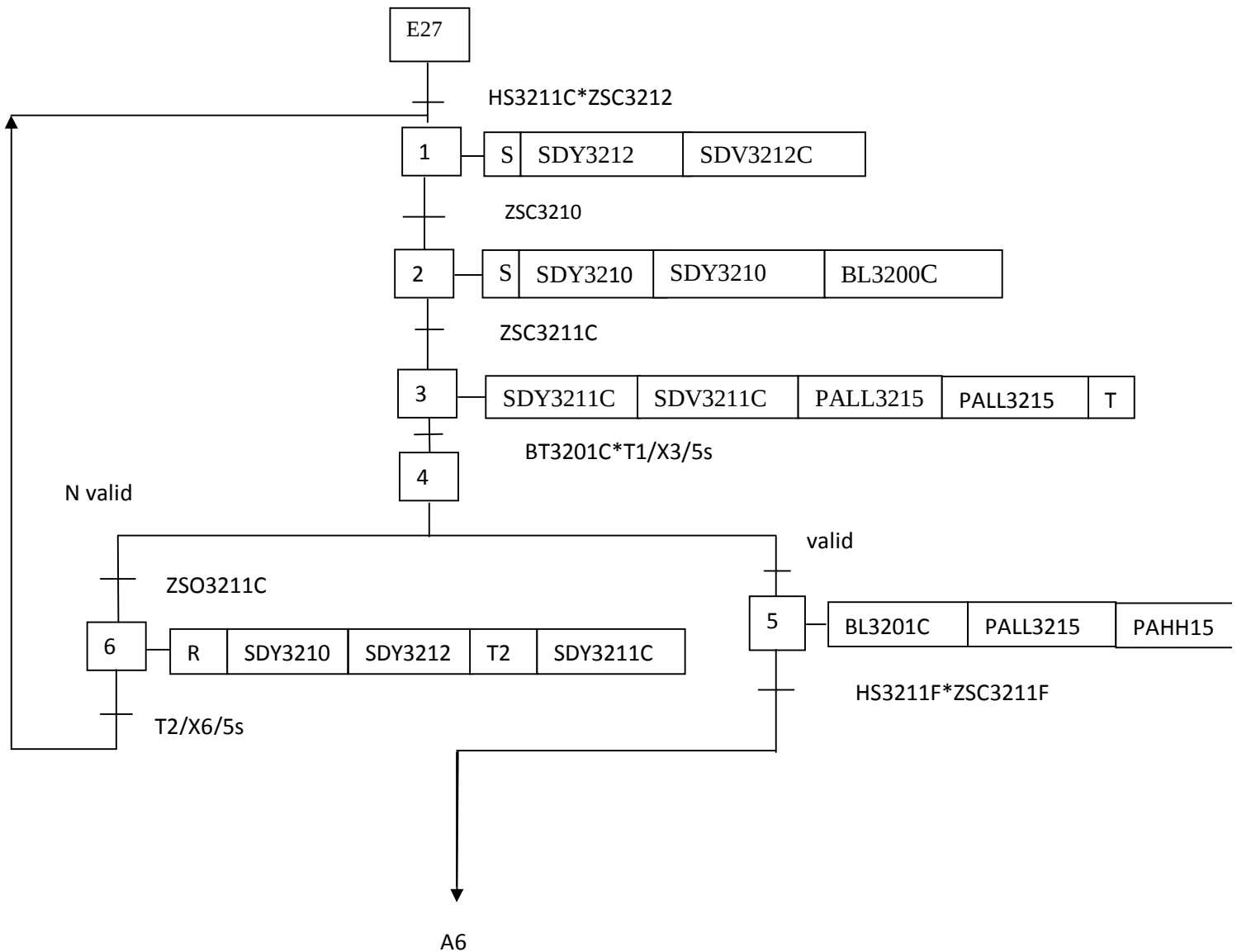
M26

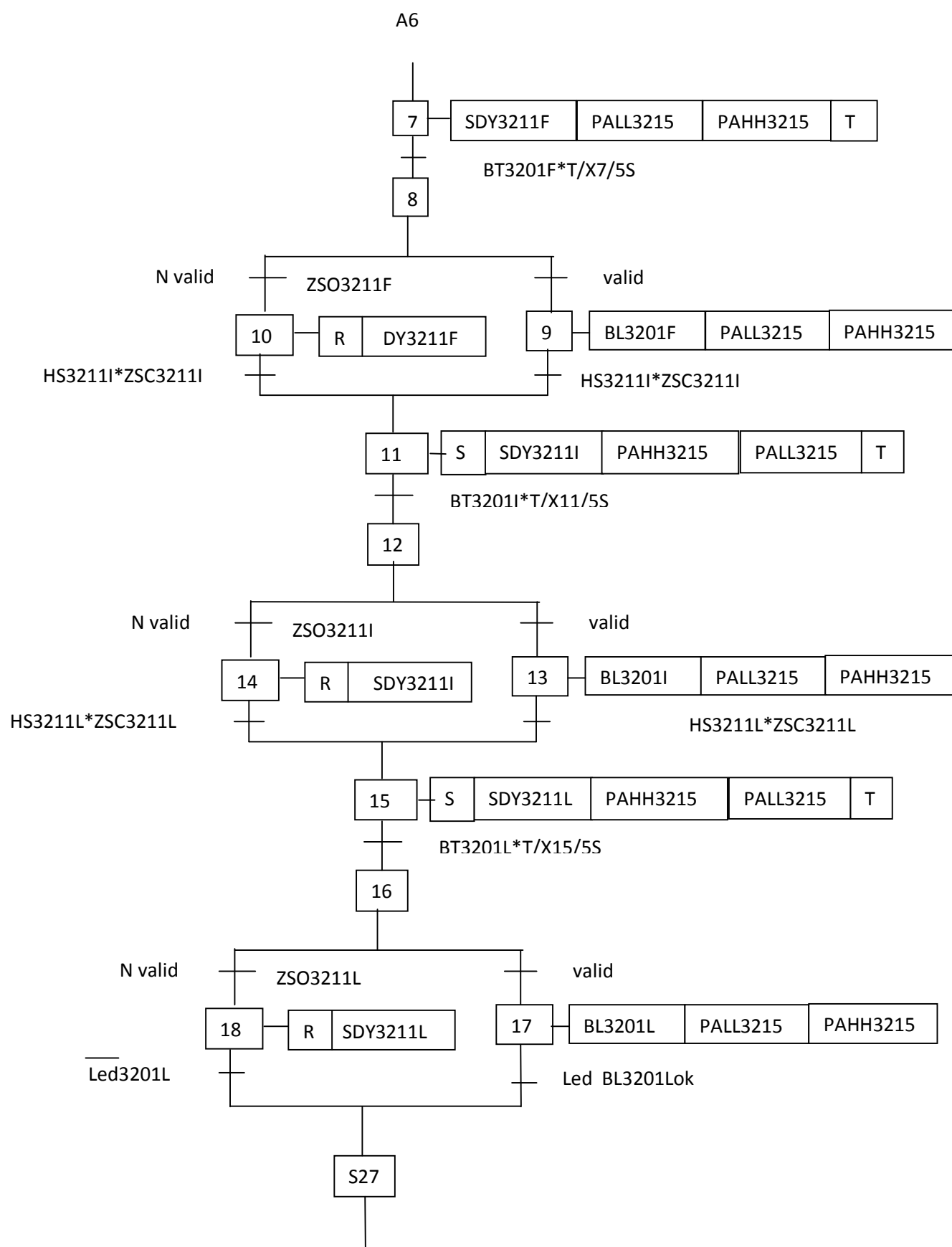


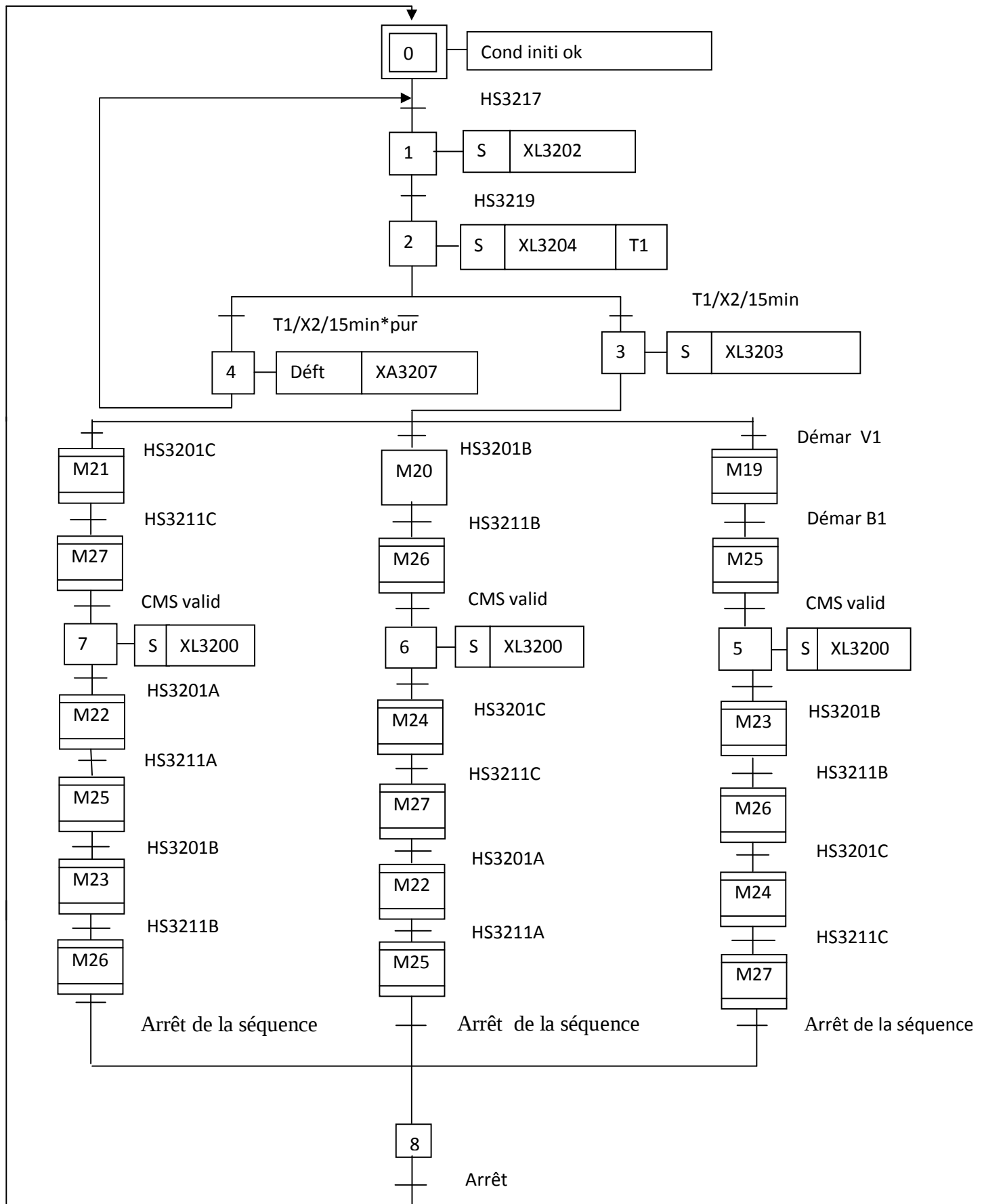


Macro étape M27 démarrage bruleur C, F, I, l

M27







Les tableaux suivants représentent la destination des entrées et des sorties pour la séquence de démarrage.

IV.3.1.4.1 Les tableaux des entrées /sorties.

v Tableau des boutons poussoirs (entrées)

Tag name	désignations
HS-3217	Bouton poussoir du reset du four
HS-3219	Bouton poussoir du début de la séquence de démarrage
HS-3201 A à HS-3201L	Boutons poussoirs d'allumage veilleuses de A à L
HS-3211A à HS-3211L	Boutons poussoirs d'allumage bruleurs de A à L
HS-3202	Bouton poussoirs d'arrêt des veilleuses
HS-3212A à HS-3212L	Boutons poussoirs arrêt bruleurs de A à L

Tableau IV. 2 : Tableau des boutons poussoirs (entrées).

v Tableau des lampes de signalisation sur le panneau de commande local <LCP> (les sorties)

Tag name	Désignation
XL-3202	Lampe Prêt au démarrage du four.
XL-3204	Lampe de purge en cours.
XL-3203	Lampe prêt au démarrage veilleuses.
BL-3200A à BL-3200L	Lampes de veilleuse allumée de A à L.
BL-3201A à BL-3201L	Lampes de bruleur allumé de A à L.
XA-3207	Lampe de défaut de purge.
PALL-3215	Lampe de basse basse pression du gaz vers bruleurs.
PAHH-3215	Lampe de haute haute pression du gaz vers bruleurs.
PALL-3202	Lampe de basse basse pression du gaz vers veilleuses.

Tableau IV.3 : lampes de signalisation (des sorties).

Tag name	Désignation
ZSC 3202	F.D.C fermé de la vanne d'évent des veilleuses
ZSC3200	F.D.C fermé de la vanne principale du gaz vers les veilleuses
ZSC3201A à ZSC3201L	F.D.C fermé des électrovannes SDY3201A à L des veilleuses
ZSC3212	F.D.C fermé de la vanne d'évent des bruleurs
ZSC3210	F.D.C fermé de la vanne principale du gaz vers bruleurs
ZSC3211A à ZSC3211L	F.D.C fermé des électrovannes SDY3211 A à L des bruleurs
BT-3201A à L	détecteurs de flamme des bruleurs de A à L

Tableau IV.4 : fins de course des vannes et les détecteurs de flamme (entrées).

v Tableau des sorties de la séquence de démarrage.

Tag name	Désignation
SDY-3201A à L	Electrovannes du gaz vers veilleuses.
SDY-3211A à L	Electrovannes du gaz vers bruleurs.
SDV-3200	Vanne d'arrêt du gaz combustible vers les veilleuses
SDV-3210	Vanne d'arrêt du gaz combustible vers les bruleurs
BX3200Aà L	Transformateurs d'allumage des veilleuses

Tableau IV.5 : Les sorties de la séquence de démarrage.

Conclusion

IV.3.2. Les soufflantes d'air :

Pour éliminer toute trace de gaz à l'intérieur du four dans un temps minimum (5minute) ; nous proposons des soufflantes d'air au lieu d'une purge naturelle.

IV.3.3. La communication entre l'automate HIMA et le DCS :

La situation actuelle pour découvrir les défaillances sur l'API HIMA n'est pas fiable vu qu'il n'y a pas de liaison entre l'API HIMA et le système DCS. La signalisation des défauts se fait sur HMI situé sur le cabinet de l'API. Pour cela nous proposons deux méthodes pour établir cette communication.

IV.3.3.1 .La communication HIMA-DCS par la liaison serial MODBUS RS485 :

Pour établir cette communication il faut :

- ajout des modules de communication à l'API HIMA.
- Des câbles de liaison BV7046.
- RS485mod bus vers DCS via des cartes SIM (serial interface module) de Honeywell.
- téléchargement du programme d'ELOPII de la CPU du HIMA.

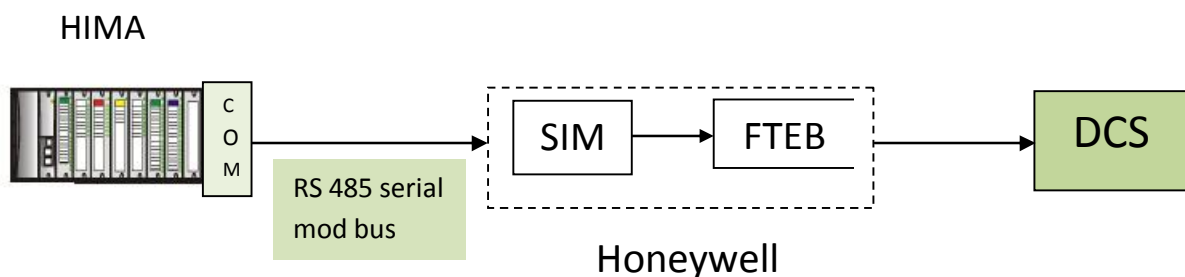


Figure IV.2 : schéma de communication serial.

IV.3.3.2. Communication HIMA-DCS par OPC serveur :

Cette communication est possible par l'ajout du matériel suivant :

- Modules de communication avec l'API HIMA.
- Un server OPC.
- des câbles de liaisons.
- des convertisseurs Ethernet / Fibre optique et Fibre optique/Ethernet.

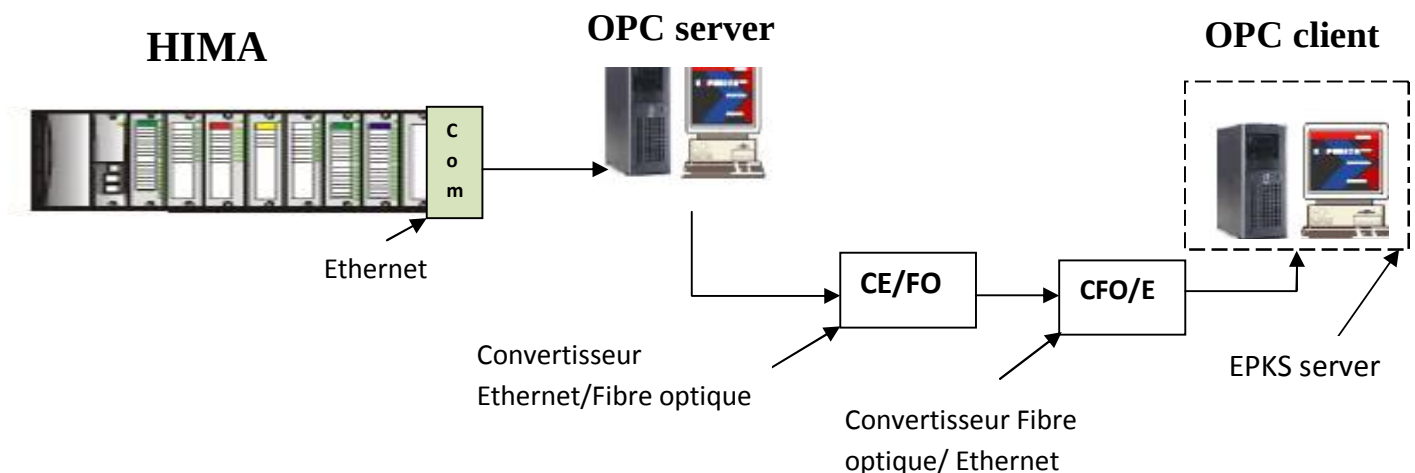


Figure IV.3 : schéma de communication OPC.

Les avantages de la communication HIMA-DCS :

- Un bon contrôle du four.
- Plus d'information pour les tableautistes de la salle de contrôle.
- Plus de sécurité du matériel et le personnel.
- Historisation des données (alarmes, manœuvre...).

-Avoir des courbes de l'évolution des différents signaux.

Conclusion Générale

Conclusion :

Ce mémoire constitue un compte rendu du sujet proposé au cours de notre stage de mise en situation professionnelle. Notre projet de fin d'étude portait sur le développement de commande du four H321 faisant partie d'une unité de traitement de gaz naturel à BP/SONATRACH, IN AMENAS.

Tout au long de ce travail, nous avons étudié et proposé une commande à distance qui peut remplacer un système contrôlé à panneau de commande locale en intégrant des commandes à base de logique câblée sous DCS afin de développer une solution automatisée.

Dans ce travail nous avons proposé l'intégration de la séquence de démarrage du four sous DCS et la communication de l'API HIMA et le système DCS par deux méthodes de communication (serial RS 485 et OPC).

Ce projet nous a été profitable sur divers plans. Il nous a permis de découvrir et de nous familiariser avec le domaine professionnel ainsi qu'avec les travaux de maintenance et les solutions aux urgences produites sur les différents équipements. Il nous a aussi permis d'apprendre à utiliser le système DCS EPKS de HONEYWELL et dans sa construction matérielle et logiciel.

Références bibliographique

] documentation interne BP/SONATRACH. Manuel control and instrument philosophy.

] Documentation interne /Operations description –hot oil system

] Opération and maintenance instruction manual

] documentation de formation (AMETEK /principal doc [industriel instrument measurement.

] document interne boucles de régulation.

]H41q H51q safety/ related controller/ouvrage industrial automation.

] Experion network best practices/auteur Jay Gustin: avril 2004.

] Experion PKS/CEE based controller specification and technical.

te internet:

www.HIMA.com

www.HONEYWELL.com