

UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA
Faculté des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication
Département d'Electronique et des Communication



Mémoire

MASTER PROFESSIONNALISON

Domaine : Sciences et technologies

Filière : Electronique

Spécialité : Instrumentation et Systèmes

Présenté par :

LOUMI Mohamed Imad Eddine

CHEBIRAT Abd Erezzak

Amélioration du test d'étanchéité du circuit

Fuel Gaz d'une turbine PGT25+ DLE

Soutenu publiquement

Le : 19/06/2023

Devant le jury :

Dr. HAMOUCI Fateh

Président

UKM

Ouargla

Dr. LATI Abd Elhay

Encadreur/rapporteur

UKM

Ouargla

Doctorant. HAMIDATOU Taha

Co-encadreur

UKM

Ouargla

Dr. BEN SID Khaled

Examineur

UKM

Ouargla

Année universitaire 2022/2023



Dédicace

Nous dédions ce modeste travaille a :

A nos chers parents

Pour leur soutien, leur patience, leur sacrifice et leur amour,
vous méritez tout éloge, vous qui avez fait de nous ce que nous
sommes maintenant.

Nous espérons être l'image que vous êtes fait de nous, que dieu
vous garde et vous bénisse.

Nous dédions aussi ce travail à nos chers frères et sœurs, pour
leur affection et leur encouragement qui ont toujours été pour
nous des plus précieux.

Que ce travail soit pour vous le gage de notre profond amour

A tous nos amis

A tous ceux qui nous ont aidés.

A tous ceux que nous aimons.

Imad LOUMI ^^



REMERCIEMENTS

*Nous remercions en premier lieu Dieu tout puissant
de nous avoir accordé la puissance et la volonté pour
terminer ce travail.*

Nous tenons à remercier notre encadreur,

Mr. LATI Abd Elhay

*Pour sa disponibilité, l'enthousiasme avec lequel il a
proposé et suivi notre projet, et les précieux conseils
qu'il nous a apporté.*

Nous remercions aussi Le directeur de SONATRACH

Mr. BAHAZ SAID

*Parce qu'il nous a donné l'occasion d'établir le stage
De fin d'étude dans L'entreprise.*

*Nous voulons donner un grand merci pour
L'enseignant*

Mr. AOUI Ismaïl Car elle nous donne ses

Précieux conseils pour finir notre mémoire

Nous remercions également tous les enseignants de

Département d'ELECTRONIQUE.

Liste des tableaux

Tableau IV.1 : Tableau variable (les entrées, les sorties et les variables internes de l'API)	50
Tableau IV.1 : Identification de tags	51

Listes des figures

CHAPITRE I	
Description de l'unité de traitement de gaz GPLZCINA	
Figure I.1 .La carte géo graphique de la zone Z-CINA.	15
Figure I.2 -Situation Géographique interne des unités LPG et LDHP.	16
Chapitre II :	
Présentation De la Turbine à gaz PGT25 + DLE	
Figure II.1 : Constituants de la turbine à gaz PGT25+DLE.	29
Figure II.2 : <i>Les trois anneaux de combustion</i>	31
Figure II.3 : <i>Schéma du circuit fuel gaz.</i>	31
Figure II.4 : <i>Le moteur de lancement.</i>	31
Figure II.5 : <i>Les composants dgénérateur de gazLM2500+.</i>	32
Figure II.6 : <i>Composants de la turbine dépaissance HSPT.</i>	33
Figure II .7 <i>Architecture typique pour les grands systèmes de contrôle industriels</i>	35
Figure II .8: Éditeur de blocs logiciels	36
Figure II .9: Éditeur matériel de composant	37
Figure II.10 :opérateur interface	38
Chapitre III	
La séquence de démarrage de la turbine PGT25+DLE	
Figure III.1 :Start-up and proess	40
Figure III.2 : circuit fuel gas	44
Figure III.3 : DLE détails	44
Figure III.4 : fuel staging	45
Figure III.5 : DLE details modifié	45
Figure III.6 : Transmetteur de Pression	46
Chapter IV:	
Partie Pratique Simulation du Circuit Fuel Gaz (PLC et Win CC)	
FigureIV.1 : création de projet	48
FigureIV.2 : Architecture du matériel : CPU et périphériques	49
FigureIV.3 : CPU 314C-2PN/DP	50
FigureIV.4 : tableau de variable	52
FigureIV.5 : MAIN BLOC programme principale	53
FigureIV.6: configuration de T (timer on delay)	53
FigureIV.7 : identification valeur interne m1	53
Figure IV. 8 : identification valeur interne m4	53
FigureIV.9 : identification valeur interne m	53
FigureIV.10 : identification valeur interne m2	54
FigureIV.11 : identification valeur interne m3	54
FigureIV.12 : bloc fonction FC1	54
FigureIV.13 : Bloc FB1 langue GRAPH de test	55
FigureIV.14 : Identification d'une étape et d'une transition	55
Figure IV.15 : choix de HMI	46

FigureIV.16 : vue globale de l'HMI	57
FigureIV.17 : cas normale	58
FigureIV.18 : cas d'alarme L1	58
FigureIV.19 : cas d'alarme L2	59

Liste d'abréviation

Z_CINA : nouvelle Zone Centre Industriel Naili Abdelhalim

GPL : Gaz de pétrole liquéfié

LDHP : ligne directe de haute pression

SGS : société générale de surveillance

HEH: HOD EL HAMRA

ESDV: EMERGENCY SHUT DOWN VALVE

BDV: VANNNE DE TORCHE

PSV ET TSV: pressure and temperature safety valve

PGT: Pignone Gaz Turbine

DLE: GE Low Dry Emission

PLC: programmé logique contrôle

DCS : Distributeur Control Système

API : Automate Programmable Industriel

CPU: central processing unit

HMI: Human machine interface

TIA: Totally Integrated Automation (En)

GRAF CET: Graphe Fonctionnel De Commande Etape/Transition

Sommaire

Sommaire:	I
Introduction Generale:	12
CHAPITRE I : Description de l'unité de traitement de gaz GPLZCINA	14
I. Situation géographique du complexe étudié	15
I-1 Situation Géographique externe	15
I-2 Situation Géographique interne	16
I-3VUE GENERALE DE GPL ZCINA	16
I-3.1 But de l'usine GPL ZCINA	16
I-4 Présentation de l'usine GPL ZCINA	17
I-4.1Description générale de l'installation	17
I-4.2 DESCRIPTION DES UNITES DE L'USINE GPL ZCINA	18
I-4.3Les unités procédées :	18
I-4.4Des unités utilités :	18
I-5Description de fonctionnement des unités de procédé	19
I-5.1 Séparateur d'entrée	19
I-5.2Compression du gaz de charge	19
I-5.3 Déshydratation du gaz de charge	20
I-5.4Refroidissement du gaz – expandeur du gaz de charge / re-compresseur	21
I-6Section de deethanisation	22
I-7Section de récupération de GPL	23
I-8.Stockage, export & recyclage du GPL	24
I-9Stockage, export & recyclage des condensats	24
I-9-1 IDENTIFICATION DES RISQUES AU NIVEAU DE L'UNITE ZCINA :	25
I-9-2 LES MESURES DE PREVENTION ET DE PROTECTION AU NIVEAU DE L'UNITE ZCINA :	25
I-9-3-Parmi les éléments de SGS on peut citer :	26
Chapitre II : Presentation De la Turbine à gaz PGT25 + DLE	27
II.1 Introduction :	28
II.2 Description de la turbine PGT25+ DLE :	28
II-2-1 Le générateur de gaz :	29
II-2-2 Le compresseur axial :	29
II-2-3 La chambre de combustion :	30
II.3 Caractéristiques :	30
II.4 Le système DLE :	30
II-4-1 Système de démarrage hydraulique (gearbox) :	31
II-4-2 La turbine de puissance :	32

II.5. Système de contrôle commande Mark VI	34
Écrans d'opérateur :	37
Chapitre III : La sequence de démarrage de la turbine PGT25+DLE	39
III-1 LES ETAPES :	40
III-1.1 Vérification de l'état de la turbine:	40
III-1.2 Mise sous tension:	40
III-1.3 Démarrage de la pompe d'huile:	40
III-1.4 Démarrage de la pompe à carburant:	40
III-1.5 Vérification de la pression de carburant:	40
III-1.6 Démarrage de la turbine:	41
III-1.7 Vérification des paramètres:	41
III-1.8 Accélération:	41
III-1.9 Vérification finale:	41
III-2 ROLE DU TEST D'ETANCHEITE :	41
III-2.1 Détection des fuites:	41
III-2.2Vérification de la conformité:	41
III-2.3Prévention des pertes de gaz:	42
III-2.4 Sécurité:	42
III-2.5 Maintenance préventive:	42
III-3 Logigramme du test d'étanchéité	43
III-4 Amélioration du Circuit Fuel Gaz :	44
III-4.1Definition :	44
III-4.2 DLE détails :	44
III-4.3 Fuel Staging :	45
III-4.4Amélioration :	45
Chapitre IV: Partie Pratique Simulation du Circuit Fuel Gaz (PLC et Win CC)	47
IV -1 INTRODUCTION :	48
IV -2Programmation de L'API :	48
IV -2.1. Création du projet :	48
IV -2.2. Choisir du matériel :	49
IV -2.3. Tableau de variable :	50
IV -2.4. Programme principale main [OB1] :	52
IV -2.5. Bloc fonctionnels :	52
IV -3 Configuration HMI :	55
IV -3.1. Création de vue :	56
IV -3.2. Identification les composants de HMI :	56

interprétation des résultats :	57
-1/Simulation de L'API avec HMI:	57
1.1 Les étapes initiales :	57
2.1 Les resultats :	57
Cas normale (réussi) :	57
3.1 Cas d'alarme L1 :	58
4.1 Cas d'alarme L2 :	58
5.1 Cas d'alarme LGV :	59
Conclusion générale	61
Référence :	62
Résume :	63

Introduction Générale

Introduction Générale:

L'amélioration du test d'étanchéité de la turbine PGT25+DLE et l'utilisation de la simulation avec TIA Portal et WinCC sont des aspects essentiels pour optimiser les performances et la fiabilité des systèmes industriels. Dans cette introduction, nous allons aborder plusieurs chapitres clés liés à ce thème : la description de la turbine PGT25+DLE, le système de contrôle commande Mark VI, ainsi que l'utilisation de TIA Portal et WinCC pour la simulation.

La turbine PGT25+DLE est une turbine à gaz à cycle combiné largement utilisée dans l'industrie pour la production d'électricité et de chaleur. Cette turbine est conçue pour offrir une puissance élevée, une efficacité énergétique optimale et une faible émission de polluants. Elle joue un rôle essentiel dans de nombreux secteurs industriels tels que la production d'électricité, l'industrie pétrochimique et la production d'énergie renouvelable. La compréhension de la turbine PGT25+DLE, de ses composants et de son fonctionnement est essentielle pour mettre en place des améliorations efficaces du test d'étanchéité. [1]

Le système de contrôle commande Mark VI est un élément clé dans le fonctionnement et la supervision de la turbine PGT25+DLE. Il assure le contrôle précis des paramètres de la turbine, la surveillance des performances et la sécurité des opérations. Comprendre le fonctionnement du système de contrôle commande Mark VI est crucial pour améliorer le test d'étanchéité et optimiser les performances globales de la turbine.

En parallèle, l'utilisation de TIA Portal et WinCC pour la simulation offre une approche puissante pour modéliser et visualiser les systèmes industriels. TIA Portal est une plateforme de développement intégrée qui permet la programmation, la configuration et la simulation des automates programmables, des IHM et des entraînements. WinCC est un logiciel de supervision et de contrôle qui permet de créer des interfaces graphiques conviviales pour surveiller et contrôler les systèmes automatisés. L'utilisation de ces outils de simulation permet aux ingénieurs de tester virtuellement différentes configurations, de simuler des scénarios de test d'étanchéité et d'optimiser les performances avant de les appliquer sur le terrain.

En intégrant l'amélioration du test d'étanchéité de la turbine PGT25+DLE, la compréhension du système de contrôle commande Mark VI et l'utilisation de TIA Portal et

Introduction Générale :

WinCC pour la simulation, les entreprises peuvent obtenir des améliorations significatives en termes de fiabilité, d'efficacité et de sécurité des systèmes. Ces améliorations contribuent à réduire les temps d'arrêt, à optimiser la maintenance préventive et à minimiser les risques d'incidents. [2]

CHAPITRE I

CHAPITRE I : Description de l'unité de traitement de gaz GPLZCINA

I. Situation géographique du complexe étudié

I-1 Situation Géographique externe

● Plan de situation

Les unités LPG et LDHP sont construites sur un nouvel emplacement, nommé Z-CINA, situé à environ 6 km au Nord du complexe existant (CINA), et à environ 15 km au Nord de la ville de Hassi Messaoud.

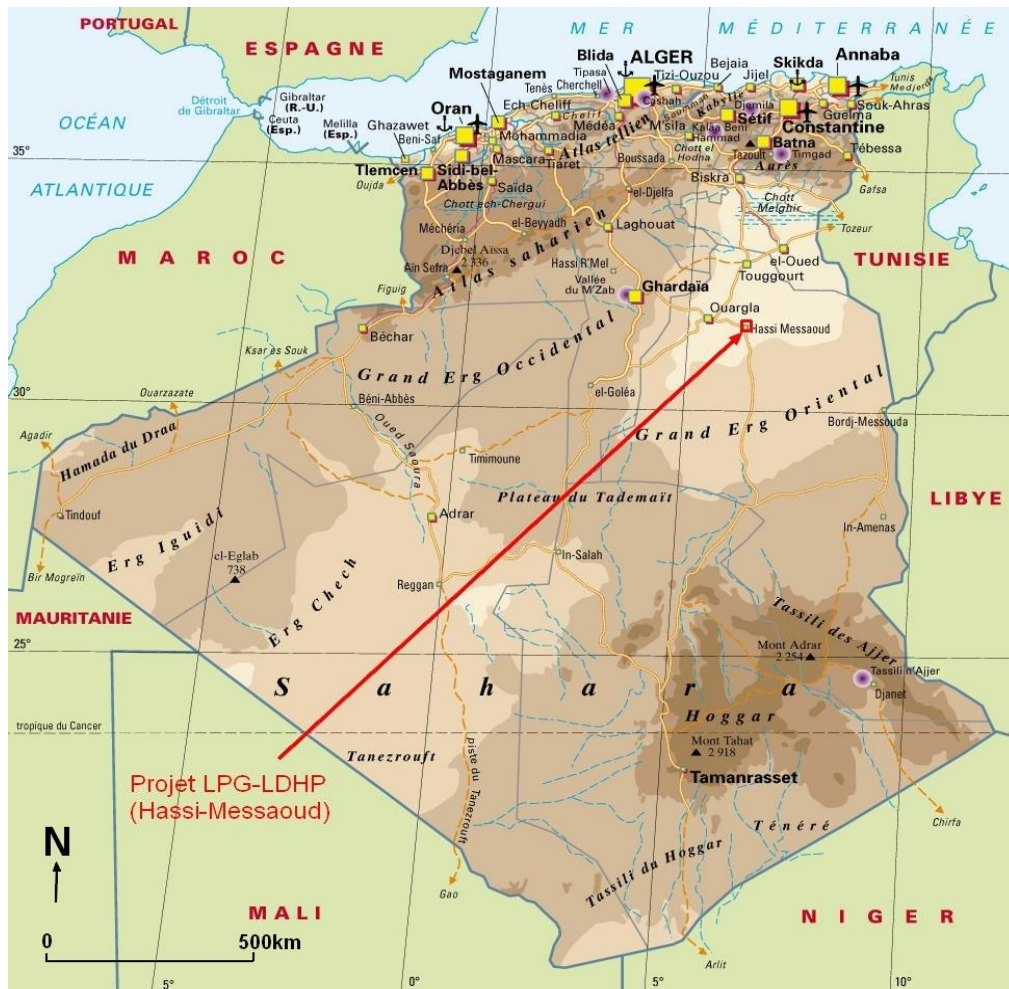


Figure I.1 .La carte géo graphique de la zone Z-CINA.

CHAPITRE I : Description de l'unité de traitement de gaz GPLZCINA

I-2 Situation Géographique interne

Le plan d'ensemble des unités LPG et LDHP est présenté ci-dessous.

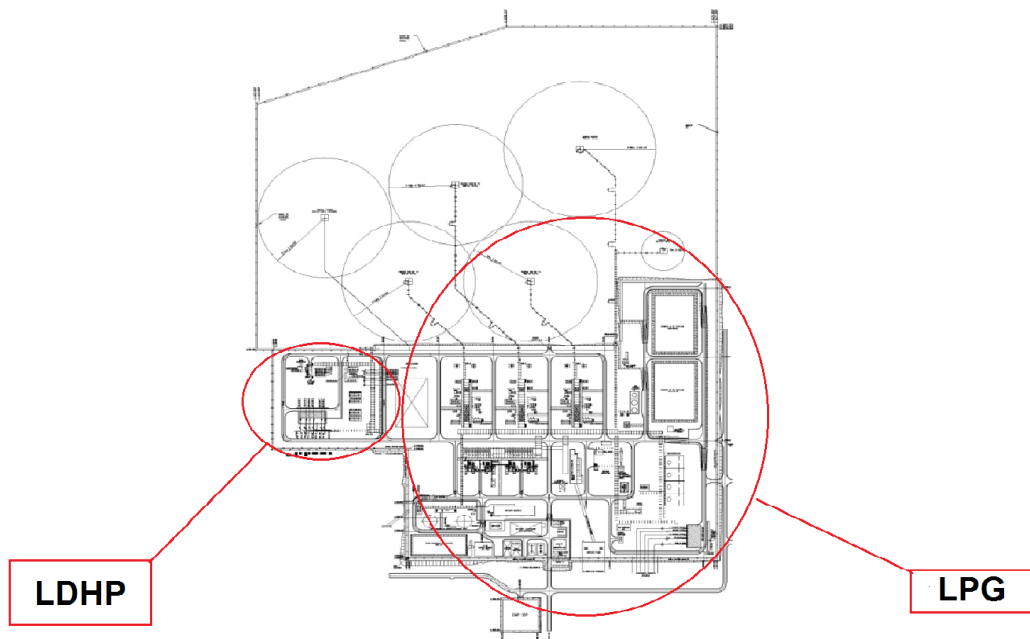


Figure I.2 -Situation Géographique interne des unités LPG et LDHP.

I-3 VUE GENERALE DE GPL ZCINA

I-3.1 But de l'usine GPL ZCINA

Sonatrach a décidé de réaliser une nouvelle unité d'extraction des liquides de gaz associés sur le champ de Hassi Messaoud nord, dénommé GPL ZCINA (nouvelle Zone Centre Industriel Naili Abdelhalim).

GPL ZCINA est une unité d'extraction des liquides de gaz associés destinée à recevoir des gaz associés valorisables provenant de l'unité de traitement de brut CINA sur le champ de Hassi-Messaoud nord, et à réexpédier en retour à CINA un gaz appauvri et à expédier le GPL extrait du gaz de charge vers HEH.

Une partie du gaz de charge provient de l'unité de séparation d'huile LDHP (ligne directe de haute pression) collecte et sépare le pétrole provenant des puits haut pression du champ pétrolier nord de Hassi Messaoud.

I-4 Présentation de l'usine GPL ZCINA

I-4.1 Description générale de l'installation

Cette usine comprend notamment :

- Des connexions à la ligne existante de 40'' de gaz associés de CINA, pour amener le gaz de charge et exporter le gaz résiduel.
- Une section de réception du gaz de charge.
- Une unité de compression du gaz de charge.
- Trois trains de traitement de gaz incluant une section de déshydratation du gaz, une section de récupération des liquides, une section de séparation des GPL et des condensats et un système d'huile chaude.
- Des stockages et une pomperie d'expédition des GPL.
- Des stockages et une pomperie d'expédition des condensats.
- Des systèmes d'utilités.
- Des systèmes de torche.
- Des lignes d'expédition des produits (GPL, condensats).
- Des infrastructures et des bâtiments.

Les installations sont conçues pour récupérer les liquides des gaz associés provenant de l'usine de traitement de brut de CINA et de l'unité de séparation d'huile LDHP.

Le traitement du gaz consiste, après réception du gaz depuis la ligne existante allant aux sections de ré-injections de gaz situées au CIS, à comprimer le gaz à haute pression, puis à le déshydrater, pour ensuite le détendre dans un turbo-expandeur. Le gaz obtenu est rectifié dans un absorbeur et le liquide obtenu est strippé dans un dééthaniseur pour extraire les liquides contenus dans le gaz de charge. Un train d'échange thermique permet d'intégrer l'ensemble de ces opérations. Le complément de chaleur nécessaire est fourni par un système d'huile chaude.

Le gaz résiduel appauvri est re-comprimé dans la ligne existante de gaz allant aux sections de réinjections de gaz situées au CIS, par couplage direct avec le turbo-expandeur. Les liquides extraits sont finalement séparés dans un débutaniseur pour obtenir les GPL et condensats. **[3]**

CHAPITRE I : Description de l'unité de traitement de gaz GPLZCINA

I-4.2 DESCRIPTION DES UNITES DE L'USINE GPL ZCINA

On va citer les objectifs de chacune des installations de l'usine GPL ZCINA afin d'extraire les liquides des gaz associés provenant des installations de traitement de brut de CINA. le complexe comporte:

I-4.3 Les unités procédées :

- • Systèmes d'alimentation en gaz :
 - Canalisation de gaz de charge depuis CINA (Unité 27)
 - Séparation d'entrée (Unité 20)
- Compression du gaz de charge (Unité 23)
- Déshydratation du gaz de charge (Unité 24)
- Systèmes d'alimentation en liquides :
 - Import & distribution de condensats M4 de CINA (Unité 37)
- Trains de traitement des liquides (Unité 32) :
 - Section de refroidissement & Section de dééthanisation
 - Section de débutanisation
- Stockage et expédition des produits liquides :
 - Stockage, export et recyclage de GPL (Unité 33)
 - Canalisation d'export de GPL (Unité 36)
 - Stockage, export et recyclage des condensats (Unité 35)
 - Canalisation d'export des condensats (Unité 37)
- Système d'expédition des produits gazeux :
 - Canalisation d'export de gaz résiduel (Unité 34)

I-4.4 Des unités utilités :

- Système gaz combustible (Unité 45)
- Système d'huile chaude (Unité 41)
- Systèmes de torche (Unité 43)
- Système d'injection de produits chimiques (Unité 42)
- Air instrument / Air service (Unité 63)
- Azote (Unité 64)
- Drains fermés (Unité 57)
- Drains ouverts (Unité 56)

CHAPITRE I : Description de l'unité de traitement de gaz GPLZCINA

- Traitement des eaux huileuses (Unité 44)
- Diesel (Unité 62)
- Eau brute et eau potable (Unités 50 & 53)

I-5 Description de fonctionnement des unités de procédé

I-5.1 Séparateur d'entrée

Cette unité est commune à tout le complexe de GPL ZCINA.

Le séparateur d'entrée G01-VL-20-01 reçoit le gaz de charge acheminé par un gazoduc de 40" depuis CINA

Ce gaz peut contenir de l'eau générée par la condensation en ligne. Le séparateur d'entrée G01-VL-20-01 sépare le gaz, dirigé vers la section de compression, de la phase aqueuse.

Une injection d'inhibiteur de corrosion est prévue au niveau de la sortie gaz du séparateur. Le ballon de flash des condensats d'entrée G01-VD-20-01 reçoit le liquide du séparateur d'entrée G01-VL-20-01. Ce ballon permet de dégazer l'eau saturée en hydrocarbures et d'envoyer les gaz dissous à la torche basse pression. Le liquide de fond du ballon est expédié vers le traitement des eaux huileuses.

I-5.2 Compression du gaz de charge

Le gaz de charge en provenance du séparateur d'entrée G01-VL-20-01 est envoyé sur le collecteur commun d'aspiration des compresseurs de gaz G05/G06/G07/G08-KA-23-01. Le gaz se répartit sur les 4 trains de compression (le 4ème train de compression est utilisé comme secours tant que le 4ème train de traitement n'est pas opérationnel).

Le gaz de régénération des sections de déshydratation est recueilli sur le collecteur commun puis il se répartit sur les compresseurs, constituant l'inter étage de ceux-ci. La section suivante décrit l'exploitation du Train de compression n°1 :

Les Trains 2, 3 et 4 sont identiques et parallèles au Train 1, à l'exception des numéros d'équipements, préfixés avec G06 pour le Train 2, G07 pour le Train 3 et G08 pour le train 4.

Le gaz de charge de G01-VL-20-01 est envoyé dans le filtre coalesceur G05-MB-23-01. Ce filtre à deux étages permet la rétention des gouttelettes de taille supérieure ou égale à 10 µm et des particules solides de taille supérieure à 5 µm. Les liquides récupérés sont envoyés vers le ballon de

CHAPITRE I : Description de l'unité de traitement de gaz GPLZCINA

flash des condensats du compresseur G05-VD-23-04 Il est possible de by passer le filtre coalesceur notamment lors du changement des cartouches coalescentes.

Le gaz rejoint ensuite le ballon d'aspiration G05-VD-23-01 qui recueille l'eau condensée en ligne depuis G01-VL-20-01 lors du bypassé du filtre G05-MB-23-01 et le liquide flashé des ballons G05-VD-23-02 et G05-VD-23-03. Les condensats du ballon d'aspiration G05-VD-23-01 sont évacués vers le ballon de flash de condensats G05-VD-23-04.

Ce ballon permet de dégazer l'eau saturée en hydrocarbures et d'envoyer les gaz dissous à la torche basse pression. Le liquide de fond du ballon est expédié vers le traitement des eaux huileuses. Le gaz provenant du ballon d'aspiration G05-VD-23-01 est comprimé dans le compresseur G05-23-KA-01.

Le gaz humide provenant du collecteur de gaz de régénération est préalablement envoyé dans le ballon d'aspiration inter-étage G05-VD-23-03 pour protéger le compresseur du liquide condensé en ligne. Celui-ci est ensuite envoyé vers le ballon d'aspiration G05-23-VD-01.

Le gaz du G05-VD-23-03 est introduit dans le compresseur G05-23-KA-01 au niveau de l'inter-étage. Au refoulement du compresseur G05-KA-23-01, le gaz est refroidi par l'aéroréfrigérant G05-GC-23-01. L'eau condensée lors du refroidissement est séparée du gaz dans le ballon de refoulement G05-VD-23-02. Le gaz comprimé est envoyé vers un collecteur commun pour alimenter les unités de traitement en aval. Les 4 turbocompresseurs sont gérés par un système de répartiteur de charge contrôlant la pression d'aspiration au niveau du collecteur d'aspiration. Le répartiteur de charge agit sur la vitesse de chaque turbine afin d'assurer une répartition identique du débit sur les 4 machines. Chaque compresseur dispose en plus de son propre système d'anti-pompage. les turbines à gaz des compresseurs sont alimentées en gaz.

I-5.3 Déshydratation du gaz de charge

Une partie du gaz sec est utilisée en tant que gaz de régénération. Ce débit qui est constant, correspondant environ à 17 % du débit nominal de gaz déshydraté, est collecté à la sortie des filtres de gaz sec G11-MB-24-01 A/B.

La phase de régénération d'un sécheur est divisée en trois étapes : la chauffe (pendant environ 5 heures), le refroidissement (pendant environ 2 heures) et le repos (pendant environ 40 min).

CHAPITRE I : Description de l'unité de traitement de gaz GPLZCINA

Le passage d'une étape à l'autre nécessite l'ouverture et la fermeture des plusieurs vannes (environ 20 minutes au total). Pendant l'étape de chauffe, le gaz sec de régénération est chauffé dans le four G11-UF-24-01 puis traverse le sécheur en régénération dans le sens ascendant.

Une première rampe de montée en température (15 minutes) permet de réchauffer progressivement le tamis moléculaire de la température opératoire du gaz jusqu'à 120 °C,

Température à laquelle est observé un palier pour assurer une chauffe homogène dans le sécheur pendant 30 minutes. Une seconde rampe de montée en température de 15 minutes est alors réalisée pour porter le gaz à 275 °C. Une étape finale de chauffe à 275 °C est alors observée pendant 4 heures pour permettre une régénération complète du tamis moléculaire. [4]

L'effluent gazeux humide et chaud récupéré en sortie des sécheurs est refroidi à 60 °C par l'aéro-réfrigérant de gaz de régénération G11-GC-24-01. L'eau condensée est ensuite récupérée dans le séparateur de gaz de régénération G11-VD-24-01, puis envoyée vers l'unité de traitement des eaux huileuses (sous contrôle de niveau dans le séparateur). Le gaz de régénération est envoyé sur le collecteur commun de gaz de régénération qui alimente l'inter-étage des compresseurs de gaz de charge G05/G06/G07/G08-KA-23-01 (via les ballons d'aspiration inter-étage G05/G06/G07/G8-VD-23-03).

Lors de l'étape de refroidissement, le gaz de régénération by passe le système de chauffe (le four est arrêté) et le gaz froid et sec est envoyé à travers le sécheur en régénération pendant 2 heures afin de ramener la température du tamis moléculaire à sa valeur opératoire en phase d'adsorption. A la sortie du sécheur, le gaz de régénération suit le même traitement de refroidissement à 60 °C et séparation que précédemment.

Pendant l'étape de repos et de permutation des sécheurs, le système de chauffe et les sécheurs sont by passés et le gaz de régénération est envoyé à l'entrée de l'aéro-réfrigérant G11-GC-24-01 pour être recyclé vers l'inter-étage des compresseurs de gaz de charge. Il y a ainsi un débit permanent et constant qui retourne à l'inter-étage des compresseurs pour éviter les perturbations.

I-5.4 Refroidissement du gaz – expandeur du gaz de charge / re-compresseur

La section suivante décrit le fonctionnement des sections de refroidissement du gaz et de l'expandeur de gaz de charge/compresseur faisant partie du train de traitement n°1.

CHAPITRE I : Description de l'unité de traitement de gaz GPLZCINA

Le gaz sec provenant de l'unité de déshydratation est acheminé vers la section de refroidissement du gaz. Le débit est réparti entre l'échangeur gaz de charge/ gaz de charge du dééthaniseur G11-GA-32-01(côté tubes) et l'échangeur gaz de charge/gaz résiduel G11-GA-32-02 A/B (côté calandre) fonctionnant en parallèle. Une partie du gaz déshydraté est refroidi dans l'échangeur G11-GA-32-01 par la sortie liquide froide provenant du ballon d'alimentation du dééthaniseur G11-VL-32-03. Le débit restant est refroidi dans l'échangeur G11-GA-32-02 A/B par le gaz résiduel provenant du système de tête de l'absorbeur G11-CA-32-01. Les deux flux froids sont dirigés vers le ballon d'alimentation de l'expandeur G11-VL-32-01.

En mode Joule-Thomson (L'expandeur est à l'arrêt), l'échangeur G11-GA-32-01 est bippassé. Tout le gaz passe à travers l'échangeur G11-GA-32-02 A/B afin d'améliorer la récupération de GPL. Le gaz provenant du ballon d'alimentation de l'expandeur est envoyé vers l'expandeur du gaz de charge G11-KH-32-01 où il est détendu à la pression de 21.8 bars.

Le flux bi-phasique au refoulement de l'expandeur alimente alors l'absorbeur G11-CA-32-01. L'énergie produite au niveau de l'expandeur par la détente du gaz haute pression est utilisée pour entraîner le compresseur de gaz résiduel G11-KA-32-01.

Les condensats recueillis au niveau du ballon d'alimentation de l'expandeur G11-VL-32-01 sont détendus et combinés au refoulement de l'expandeur pour alimenter la colonne d'absorption.

I-6Section de deethanisation

La section suivante décrit le fonctionnement de la section de dééthanisation faisant partie du train de traitement n°1.

L'absorbeur reçoit des flux bi phasiques (liquide/vapeur) provenant de la sortie de l'expandeur de gaz de charge G11-KH-32-01 (ou de la vanne JT) et du fond du ballon d'alimentation de l'expandeur G11-VL-32-01. L'absorbeur est une colonne à plateaux à reflux sans rebouillage où la majorité de l'éthane et des composants plus légers sont séparés en tête de l'absorbeur.

Le reflux liquide de l'absorbeur provient du gaz de tête du dééthaniseur G11-CE-32-01 condensé dans l'échangeur de tête de l'absorbeur G11-GA-32-04 par le gaz froid sortant en tête de l'absorbeur. Le liquide est récupéré dans le ballon de désengagement de l'absorbeur G11-VL-32-06 avant d'alimenter l'absorbeur G11-CA-32-01 sur le plateau de tête de la colonne.

Le liquide récupéré en fond de colonne est envoyé par la pompe d'alimentation du dééthaniseur G11-PA-32-01 A/B vers le condenseur du dééthaniseur G11-GA-32-03, où le liquide est

CHAPITRE I : Description de l'unité de traitement de gaz GPLZCINA

partiellement vaporisé. Le liquide récupéré dans ce ballon alimente l'échangeur gaz de charge /gaz de charge déethaniseur G11-GA-32-01 où le liquide est partiellement vaporisé.

Ce fluide constitue l'alimentation principale du déethaniseur, G11-CE-32-01 au niveau du plateau #21 du déethaniseur. Le gaz sortant du ballon d'alimentation du déethaniseur G11-VL-32-03 est lui envoyé sous contrôle différentiel de pression dans la colonne au niveau du plateau 30, constituant ainsi l'alimentation secondaire du déethaniseur.

Le gaz de tête du déethaniseur est partiellement condensé dans le condenseur du déethaniseur G11-GA-32-03 par le liquide froid provenant du fond de l'absorbeur, puis envoyé vers le ballon de reflux du déethaniseur G11-VL-32-02.

Le liquide condensé est renvoyé en tête du déethaniseur (au niveau du plateau#41) par la pompe de reflux du déethaniseur G11-PA-32- 02A/B. En fonctionnement normal, la pression du déethaniseur est maintenue à 28 bars par la vanne sortie gaz du ballon de désengagement de l'absorbeur G11-VL-32-06. En mode Joule Thomson, un by-pass permet l'évacuation de l'excédent de gaz du ballon de reflux du déethaniseur G11-VL-32-02 directement vers le collecteur de gaz résiduel.

Le rebouilleur du déethaniseur G11-GA-32-05 est de type Kettle : le liquide du plateau #1 est envoyé vers le rebouilleur où il est partiellement vaporisé par l'huile chaude. Le débit d'huile chaude est ajusté sous contrôle de température du plateau sensible du déethaniseur G11-CE-32- 01, de manière à éliminer assez d'éthane du produit de fond de colonne pour satisfaire la spécification du GPL en C2-.La partie non vaporisée du rebouilleur rejoint le fond du déethaniseur avant d'être envoyée vers le débutaniseur G11-CB-32-01. Le gaz de tête de l'absorbeur est réchauffé successivement à travers l'échangeur de tête de l'absorbeur G11-GA- 32-04 puis à travers les échangeurs G11-GA-32-02 A/B avant d'alimenter le compresseur de gaz résiduel G11-KA-32-01. A la sortie du compresseur, le gaz résiduel est refroidi à 60°C à travers l'aéroréfrigérant G11-GC-32-01 et acheminé vers le pipeline de gaz résiduel.

I-7Section de récupération de GPL

La section suivante décrit l'exploitation du Train 1. Les Trains 2 et 3 sont identiques au Train1 à l'exception des numéros d'équipements, préfixés avec G12 pour le Train 2 et G13 pour le Train 3.

CHAPITRE I : Description de l'unité de traitement de gaz GPLZCINA

Le Débutaniseur G11-CB-32-01 est une colonne de distillation avec reflux et ainsi le rebouillage comportant 43 plateaux et deux alimentations. L'alimentation principale entre dans la colonne au niveau du plateau 28. L'iso-pentane provenant du séparateur M4, situé au CPFCINA, est pompé par la nouvelle pompe d'export de condensat de CINA 350-PA-35-05A/B à travers une nouvelle conduite de 4" pour alimenter les débutaniseurs des trois trains au niveau du plateau 4.

La pression du débutaniseur est maintenue à 17.9 bar par la vanne de contrôle de tête de la colonne. Le gaz de tête est totalement condensé dans l'aéroréfrigérant G11-GC-32. Les GPL sont recueillis dans le ballon de reflux du débutaniseur G11-VL-32-05. Une partie du débit est pompée vers le plateau de tête du débutaniseur par la pompe de reflux G11-PA-32-03 A/B. Le reste du débit de GPL est dirigé vers les sphères de stockage 31-RD-33-01 A/B/C communes aux trois trains de traitement. Un flux riche en isopentane est soutiré du plateau #8 sous contrôle de débit puis envoyé sur la ligne d'expédition d'huile de LDHP par la pompe d'expédition d'iso pentane G11-PA-32-04 A/B après avoir été refroidi à 60°C dans le réfrigérant d'isopentane G11-GC-32-03.

I-8. Stockage, export & recyclage du GPL

Le GPL produit au niveau du ballon de reflux du débutaniseur de chaque train G11/G12/G13-VL-32-05 alimente la section de stockage via le collecteur commun de GPL aux spécifications et/ou le collecteur commun de GPL hors spécifications.

Le système de stockage de GPL se compose au total de quatre sphères identiques d'un volume total unitaire de 500 m3. Trois de ces sphères (31G-RD-33-01 A/B/C) sont uniquement dédiées à recevoir et stocker du GPL répondant aux spécifications et ne sont donc alimentées que par le collecteur de GPL On-spec.

La sphère de stockage de GPL hors-spec 32G-RD-33-01 est normalement dédiée à recevoir et stocker temporairement du GPL hors-spec (lorsque l'on en produit), mais elle peut aussi être utilisée comme une sphère "on-spec" si on le désire. En effet, elle est à la fois connectée au collecteur de production de GPL hors-spec et au collecteur de production de GPL on-spec.

La pression de toutes les sphères est régulée pour être maintenue entre 15 bars et 21 bars. La mise sous pression à 15 bars est assurée par une ligne commune de gaz provenant de la tête des débutaniseurs. Le ciel gazeux des sphères est évacué vers l'une des torches froides à partir d'une Pression de 21 bars.

CHAPITRE I : Description de l'unité de traitement de gaz GPLZCINA

I-9 Stockage, export & recyclage des condensats

L'unité a pour fonction le stockage et l'expédition du condensat et le stockage temporaire du condensat off spec avant traitement. Les condensats produits dans les débutaniseurs G11 / G12 /G13-CB-32-01 est refroidis puis dirigés vers la zone de stockage.

Le système de stockage des condensats se compose au total d'un ballon et de trois bacs. Deux de ces bacs (31C-RA-35-01 A/B) sont des bacs à toit flottant d'une capacité unitaire totale d'environ 1000 m3. Ils sont dédiés à recevoir des condensats stabilisés répondant aux spécifications et provenant des trains de production via le collecteur de condensats stabilisés.

Dans le cas de non-respect des spécifications, les condensats non stabilisés sont acheminés par le collecteur "hors-spec" vers le bac de stockage hors-spec à toit fixe 32C-RL-35-01 d'une capacité totale de 1000 m3 via le ballon de dégazage 32C-VD-35-01 qui élimine le gaz flashé.

Le bac de stockage de condensats hors-spec reçoit aussi d'autres flux d'hydrocarbures :

- Des flux ayant été dégazés et ne passant pas par le ballon de dégazage : les liquides des ballons de torche chaude et basse pression.
- Des flux provenant des trains de production et empruntant le collecteur hors-spec vers le ballon de dégazage : Liquident des ballons de drains fermés et isopentane lorsqu'il n'est pas possible de l'exporter.

I-9-1 IDENTIFICATION DES RISQUES AU NIVEAU DE L'UNITE ZCINA :

- Risque d'incendie et d'explosion
- BLEVE
- BOILOVER
- UVCE
- Risque électrique
- Physique
- Chimique
- Mécanique
- De radiographie
- Intoxication
- Asphyxie...

CHAPITRE I : Description de l'unité de traitement de gaz GPLZCINA

I-9-2 LES MESURES DE PREVENTION ET DE PROTECTION AU NIVEAU DE L'UNITE ZCINA :

a. Système SGS

- Le système SGS, basé sur un système programmable redondant, installé sur l'unité GPL ZCINA, a pour but de :
 - Protéger le personnel.
 - Empêcher et/ou minimiser la pollution de l'environnement.
 - Protéger les unités et les équipements.
 - Empêcher et/ou minimiser la perte d'hydrocarbures.
- Le système SGS surveille le fonctionnement des unités de production et utilités de l'usine GPL ZCINA. Il permet,
- en cas de détection de conditions anormales potentiellement dangereuses, d'effectuer de manière sûre et automatique, un arrêt d'urgence des installations / des équipements / des machines et la dépressurisation (avec ou sans action de l'opérateur), afin de protéger le personnel et le matériel.

I-9-3-Parmi les éléments de SGS on peut citer :

a. Systèmes de détection de feu et de gaz

- Détecteur de gaz inflammable ponctuel à infrarouges :
- Détecteur de gaz inflammable par barrière linéaire à infrarouges.
- Détecteur électrochimique d'oxygène.



Détecteur catalytique d'hydrogène.

- Détecteur de flamme à infrarouges.
- Détecteur ponctuel de chaleur de type thermo-vélocimétrique.
- Détecteur de chaleur par câbles thermosensibles.
- Détecteur de fumée (installé dans les bâtiments).
- Systèmes fixes de lutte contre l'incendie
- Moyens mobiles de lutte contre l'incendie et équipement de sécurité



b. SYSTEMES D'ARRET D'URGENCE

CHAPITRE I : Description de l'unité de traitement de gaz GPLZCINA

- Des vannes automatiques, **ESDV, BDV** ...commandées par un système intégré (transmetteurs analyseurs actionneurs)

Des soupapes de sécurité PSV et TSV (pressure and temperature safety valve).[5]

Chapitre II

II.1 Introduction :

La turbine à gaz fait partie des TURBOMACHINES définies comme des appareils dans lesquels a lieu un échange d'énergie entre un rotor tournant autour d'un axe et un fluide en écoulement permanent. Ce qui la rend capable de convertir une énergie thermique en une énergie mécanique d'une manière continue. Les qualités fondamentales de la turbine à gaz sont : la rapidité de démarrage, la facilité de mise en œuvre, la fiabilité élevée.

Les turbines à gaz sont classées selon leur **procédé de fabrication** en deux familles :

- Les turbines à gaz industrielles (heavy duty) issues de la technologie des turbines à vapeur (puissance maximale. Environ 265 MW).
- Les turbines à gaz dérivés de l'aviation (aéro-dérivatives) issues des techniques aviations (puissance maximale. Environ 45 MW)

II.2 Description de la turbine PGT25+ DLE :

L'unité de compression (boosting), se compose de quatre turbines Nuovo Pignone PGT25 PLUS DLE (3 sur DUTY + 1 STAND-BY) à cycle simple associées au compresseur centrifuge 3BCL 455.

La turbine à gaz PGT25 + (Pignone Gaz Turbine25+DLE) a été développée pour un service d'alimentation d'arbre ISO de 30 MW avec le plus haut niveau d'efficacité thermique (environ. 41%). Elle se compose du générateur de gaz GE turbines LM2500 + (LM2500 avec l'ajout d'un étage zéro au compresseur axial), couplé avec une turbine de puissance à 2 étages de 6100 RPM (turbine à haute vitesse-HSPT).

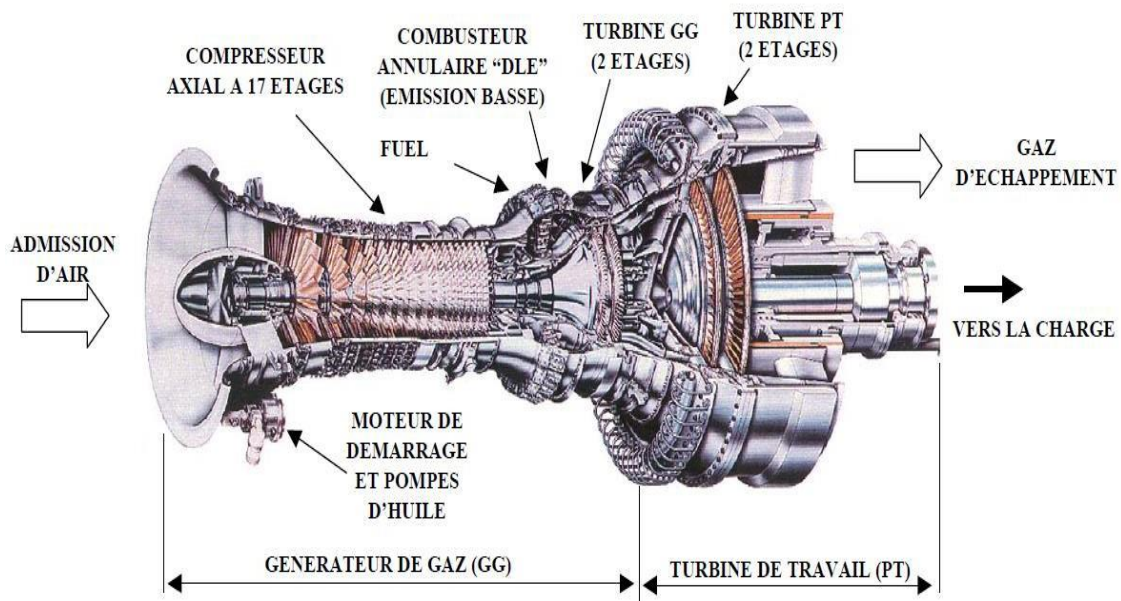


Figure II.1 : Constituants de la turbine à gaz PGT25+DLE.

II-2-1 Le générateur de gaz :

Le générateur de gaz LM2500 PLUS est dérivé du moteur d'aéronef d'aviation civile «CF6 – 6/80» et il est utilisé aussi dans la turbine G.E. AD LM-2500. De type aérodynamique : il s'agit d'un moteur à arbre unique équipé d'un compresseur axial à 17 étages, d'un système de combustion standard ou DLE (GE Low Dry Emission), et d'un organe de détente, appelé turbine de puissance ou turbine haute pression à deux étages montée sur un arbre indépendant de celui du générateur de gaz. Les huit premiers étages du compresseur axial ont une géométrie variable contrôlée par un servo-hydomécanique.

Conçu pour faciliter l'entretien, le LM2500 + offre un haut niveau de disponibilité. L'efficacité élevée et la fiabilité sont parmi le grand nombre d'avantages contribuant à la valeur de PGT25+.

II-2-2 Le compresseur axial :

Le générateur de gaz LM2500 PLUS comprend un compresseur à flux axial à 17 étages capable d'atteindre un rapport de pression de 23: 1. Conçu pour augmenter la pression du fluide actif avec un rendement aussi élevé que possible, assurer le débit requis et alimenter la chambre de combustion avec un fluide suffisamment ralenti, stable et homogène.

Les aubes de guidage d'entrée et les aubes de stator variables sur les six premiers étages de compresseur permettent une efficacité du compresseur sur toute la plage de fonctionnement.

II-2-3 La chambre de combustion :

Elle élève la température du fluide en écoulement permanent par combustion du carburant, et assure une répartition de température tant radiale que circonférentielle convenant au bon fonctionnement et à la tenue mécanique de la turbine.

La conception annulaire triple permet à la chambre de combustion d'opérer à un pré-mélange uniforme, un rapport air /gaz pauvre et réduire les émissions de NOx, ce qui rend le LM2500 + DLE idéale pour une grande variété d'entraînement mécanique. [6]

II.3 Caractéristiques :

Nombre de chambres : 1

Type de chambre : annulaire triple (3 anneaux : Inner, Pilote et Outer)

Nombre d'injecteurs de carburant : 75 injecteurs reliés aux vannes de distribution du carburant (stagings).

Type des injecteurs de carburant : simple ou double
carburant Température : 1270 ° C

Système de combustion : DLE

II.4 Le système DLE :

C'est un système de combustion pré-mélangeur qui permet au LM2500+ d'atteindre 25 ppm de NOx et de CO sans eau ni vapeur lors de la combustion du gaz naturel.

Le système de carburant LM2500 + DLE comprend trois distributeurs de gaz ; les injecteurs flexibles de carburant, les pré-mélangeurs air / gaz et les onze vannes de stockage (staging) montées sur le collecteur de gaz qui contrôlent la distribution de carburant dans la chambre de combustion.

Le collecteur de gaz est tubulaire à trois anneaux fournissant du carburant Haute Pression aux 75 pré-mélangeurs via les injecteurs. Il est également amélioré avec un circuit de vanne élastique (ELBO) solidaire des pré-mélangeurs, qui est un circuit de purge pauvre pour stabiliser la flamme.

Chapitre II : Turbine à gaz PGT25 + DLE et Système de contrôle commande Mark VI

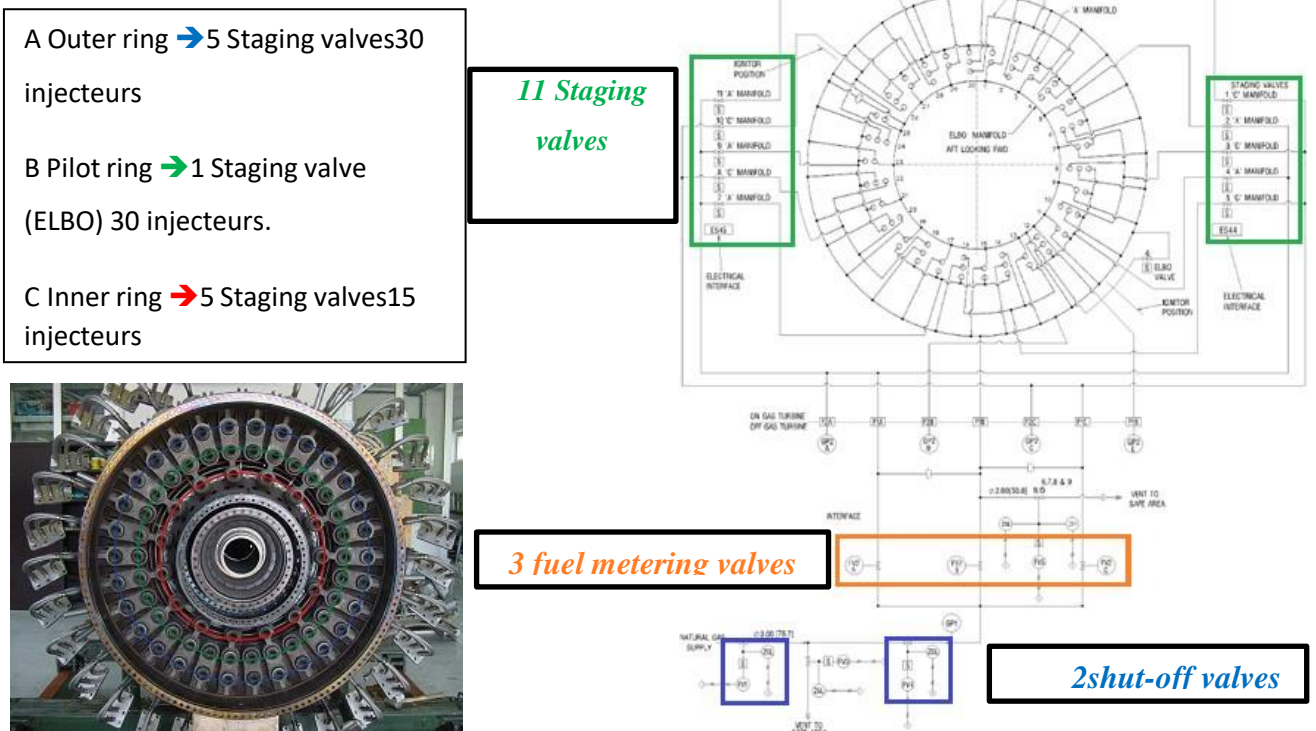


Figure II.2 : Les trois anneaux de combustion. Figure II.3 Schéma du circuit fuel gaz.

II-4-1 Système de démarrage hydraulique (Gearbox) :

Avant que la turbine à gaz ne puisse être démarrée, elle doit d'abord être tournée par le démarreur hydraulique, qui, même à l'arrêt, continue à la faire tourner à vitesse lente pour la refroidir.



Figure II.4 Le moteur de lancement.

Les principaux composants du système de démarrage hydraulique sont :

- A. Groupe de pompes permettant un écoulement variable.
- B. Les soupapes de sécurité de pression.
- C. Filtre simplex.

Chapitre II : Turbine à gaz PGT25 + DLE et Système de contrôle commande Mark VI

D. Démarreur hydraulique qui se compose d'un moteur hydraulique à déplacement variable avec course de piston contrôlée par une plaque oscillante et d'un embrayage de suralimentation pour éviter qu'il ne soit entraîné par le générateur de gaz lorsque la pression et le débit d'alimentation hydraulique sont réduits à zéro et la vitesse du GG est supérieure à celle du démarreur.

E. Vanne hydraulique de la ligne de retour d'huile hydraulique.

Le système de démarrage hydraulique est capable de développer 02 niveaux de vitesse :

- le premier de 2500 à 3000 tr / min, avec la combustion de la turbine non encore démarrée, permet d'effectuer la procédure de lavage du compresseur axial.
- le deuxième de 4000 à 4500 tr / min, avec combustion dans la turbine, permet de compléter la séquence de démarrage. La pompe de démarrage hydraulique est arrêtée pour permettre au démarreur hydraulique de se désengager.

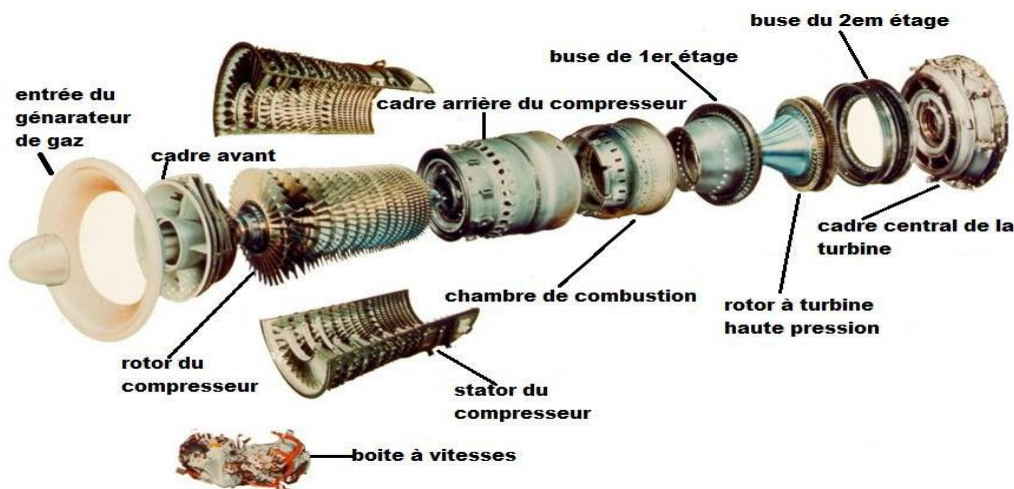


Figure II.5 Les composants du générateur de gaz LM2500+.

II-4-2 La turbine de puissance :

La turbine de puissance HSPT (High Speed Power Turbine) est à deux vitesses, couplée de manière aérodynamique au générateur de gaz et entraînée par les gaz d'échappement de celui-ci. Elle est le siège d'une détente adiabatique qui transforme l'énergie disponible dans le fluide actif en énergie mécanique. [7]

L'ensemble de turbine à puissance haute vitesse se compose d'un rotor, un stator, un châssis d'échappement, un diffuseur et un boîtier de palier qui supporte

Chapitre II : Turbine à gaz PGT25 + DLE et Système de contrôle commande Mark VI

l'arbre de sortie.

Le groupe de roues de turbine est composé de deux disques de roues identiques, un pour le 1^{er} étage et un pour le 2^{ème}. Les deux roues sont réunies et reliées à un arbre qui tourne à l'intérieur des paliers du boîtier de l'arbre.

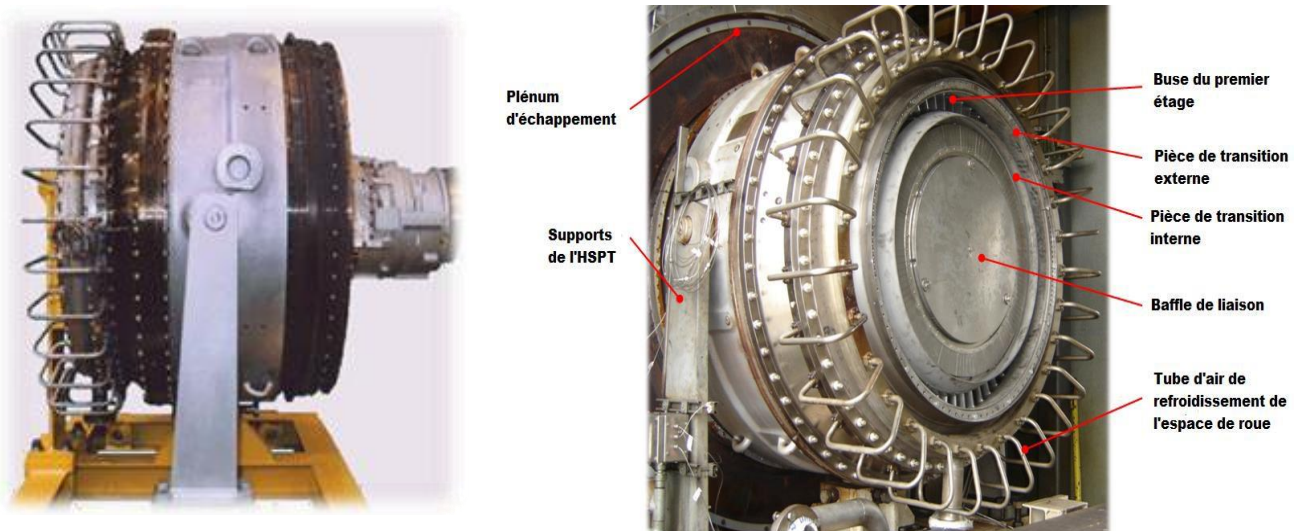


Figure II.6 Composants de la turbine de puissance HSPT.[5]

➤ Données mécaniques :

Plage de vitesse de la turbine de puissance : 3050 à 6405 tr / min
Vitesse nominale (100%) : 6100 tr / min

Poids du rotor P = 2233 Kg (couplage non inclus).

Chapitre II : Turbine à gaz PGT25 + DLE et Système de contrôle commande Mark VI

II.5. Système de contrôle commande Mark VI:

Le système de contrôle **Mark VI** est une plateforme flexible utilisée dans plusieurs applications. Son architecture permet d'offrir des solutions techniques uniques pour une variété d'applications industrielles importantes. Il est doté d'entrées/sorties (E/S) haut débit en réseau pour les systèmes Simplex, Dual et Triple Modular Redundant (TMR) TMR. Les communications Ethernet conformes aux normes industrielles sont utilisées pour les E/S, les contrôleurs, l'interface de supervision des stations d'opérateur et de maintenance, ainsi que pour les systèmes tiers. [2]

Le contrôleur de sécurité **Mark VI** et les E/S peuvent fonctionner indépendamment ou être intégrés avec le reste des contrôleurs Mark VIe pour les applications critiques en matière de sécurité conformes à la norme CEI® 61508.

La suite logicielle Control ST, qui contient le logiciel d'application Toolbox ST, est utilisée pour la programmation, la configuration, les tendances et l'analyse des diagnostics pour les contrôles Mark et les systèmes associés. Il fournit des données cohérentes dans le temps et de qualité au niveau du contrôleur et de l'usine pour gérer efficacement l'équipement du système de contrôle. Control ST simplifie la maintenance tout en conservant un ensemble unique de blocs matériels et logiciels certifiés. Toolbox ST fournit un moyen de verrouiller ou déverrouiller le contrôleur de sécurité Mark VI pour la configuration et la programmation de fonction instrumentée de sécurité (SIF)

L'armoire de commande d'E/S universelle (UIO) fournit une plate-forme pour une version miniature indépendante du contrôle de sécurité Mark VIe ou Mark VI. Le module PUAA est le module compatible Mark VIe standard, tandis que le module YUAA est le module compagnon utilisé dans le système de contrôle de sécurité Mark VI. L'armoire de commande UIO est une alternative plus économique et moins encombrante que l'armoire de commande Mark standard. L'armoire de commande est installée sur les sites où les E/S, l'alimentation et/ou l'espace sont limités dans l'armoire de commande Mark VI, Mark VIe ou Mark VI existante. Cela est particulièrement nécessaire pour les mises à niveau en cas de restrictions d'espace. Cette unité peut également être utilisée en tant que système de contrôle Mark VIe ou Mark VI indépendant, communiquant directement avec l'autoroute de données d'unité (UDH) ou l'autoroute de données

Chapitre II : Turbine à gaz PGT25 + DLE et Système de contrôle commande Mark VI

d'usine (PDH), quel que soit le contrôleur existant sur le site. Le système de contrôle d'E/S prend en charge des E/S spécifiques. Pour obtenir la liste des E/S prises en charge, reportez-vous aux manuels *Mark VIe et Mark VI Control Systems Volume II : System Guide for General-purpose Applications* (GEH-6721_Vol_II).

ToolboxST est utilisé pour configurer et télécharger le contrôleur UIO Mark Vie .[8]

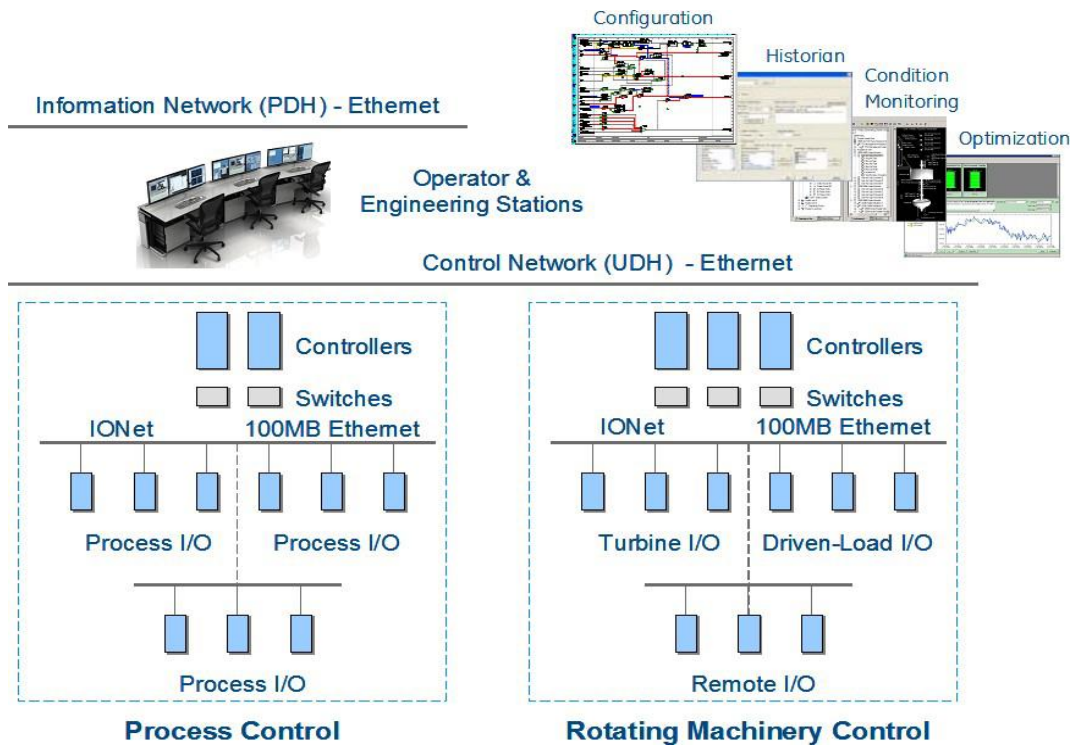


Figure II.7 Architecture typique pour les grands systèmes de contrôle industriels.

Chapitre II : Turbine à gaz PGT25 + DLE et Système de contrôle commande Mark VI

Les systèmes de contrôle Mark VIe et Mark VI sont utilisés dans une large gamme d'applications de contrôle et de protection des processus, notamment les turbines à vapeur, à gaz et éoliennes, le bilan de production d'énergie des installations (BoP), le forage en haute mer, le dessalement, la compression du gaz et d'autres systèmes de gestion de l'équipement à l'échelle de l'installation. Le système de contrôle se compose principalement de trois composants matériels : contrôleur(s), commutateurs de réseau d'E/S (IONet) et modules d'E/S. Le système de contrôle offre plus d'options de redondance, une meilleure maintenabilité et une plus grande capacité de localisation des modules d'E/S plus près de l'équipement contrôlé. Il fournit des données de qualité cohérentes dans le temps au niveau du contrôleur et de l'usine pour une gestion efficace des équipements du système de contrôle. ControlST, qui inclut les applications ToolboxST et WorkstationST, est utilisé pour la programmation, la configuration, les tendances et le dépannage de la gamme de produits de contrôle Mark. Voici deux écrans de configuration ToolboxST couramment utilisés. [8]

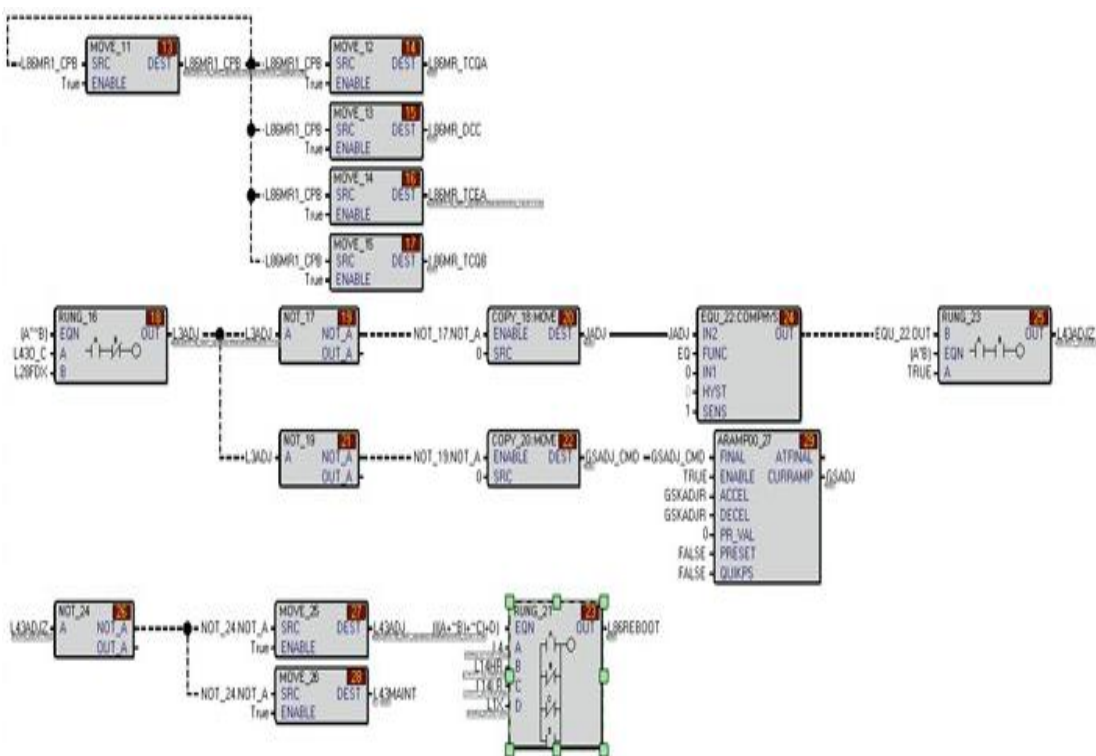


Figure II.8 Éditeur de blocs logiques.

Chapitre II : Turbine à gaz PGT25 + DLE et Système de contrôle commande Mark VI

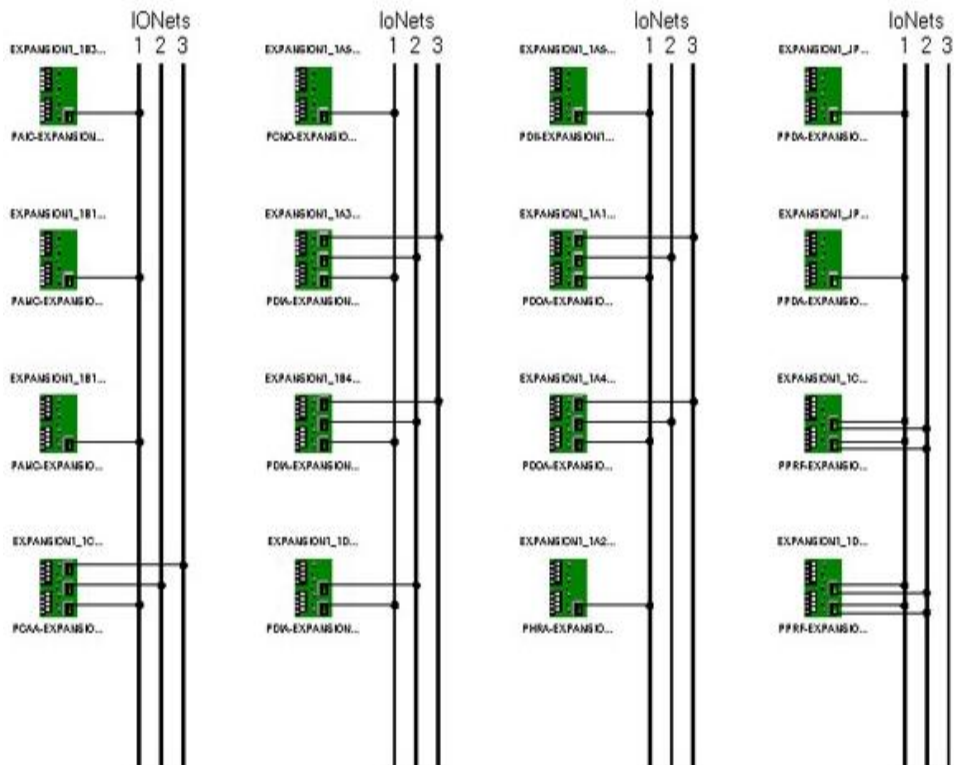


Figure II.9 Éditeur matériel de composant.

Écrans d'opérateur :

L'interface opérateur/maintenance est communément appelée interface homme-machine (IHM). Il s'agit d'un PC équipé d'un système d'écran graphique GE CIMPLICITY, d'un système d'exploitation Microsoft Windows NT, d'une boîte à outils du système de contrôle avec des éditeurs pour les logiciels d'application et des écrans spécifiques à l'unité. Cette interface peut être utilisée comme :

- interface opérateur principale pour une ou plusieurs unités
- interface opérateur de secours pour l'interface opérateur DCS de l'usine
- passerelle pour les liaisons de communication vers d'autres systèmes de contrôle
- station de maintenance permanente ou temporaire
- poste de travail de l'ingénieur

Chapitre II : Turbine à gaz PGT25 + DLE et Système de contrôle commande Mark VI

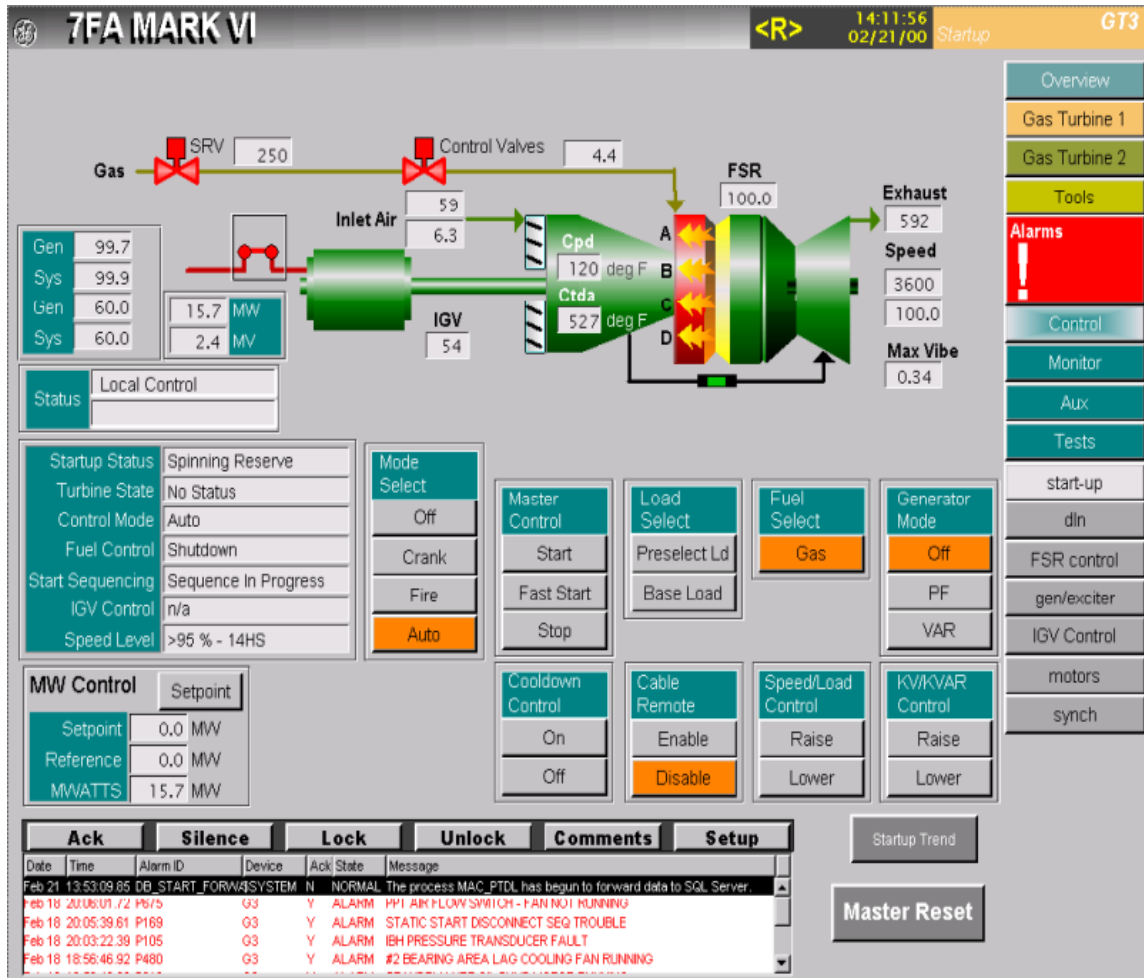


Figure II.10 opérateur interface.

Tout le contrôle et la protection résident dans le contrôle de la turbine, ce qui permet à l'IHM d'être un composant non essentiel du système de contrôle. Il peut être réinitialisé ou remplacé pendant le fonctionnement de la turbine sans aucun impact sur le système de contrôle. L'IHM communique avec la carte processeur du contrôle de la turbine via un réseau Ethernet basé sur l'UDH. [9]

Chapitre III

Chapitre III : La séquence de démarrage de la turbine PGT25+DLE

Introduction :

Dans ce chapitre on a présenté la séquence de démarrage de la turbine PGT25+DLE et leurs étapes avec une explication des détaillé , apres on a parlé de test d'étanchiété et logigramme avec l'explication de notre amélioration et leur emplacement dans le système DLE .

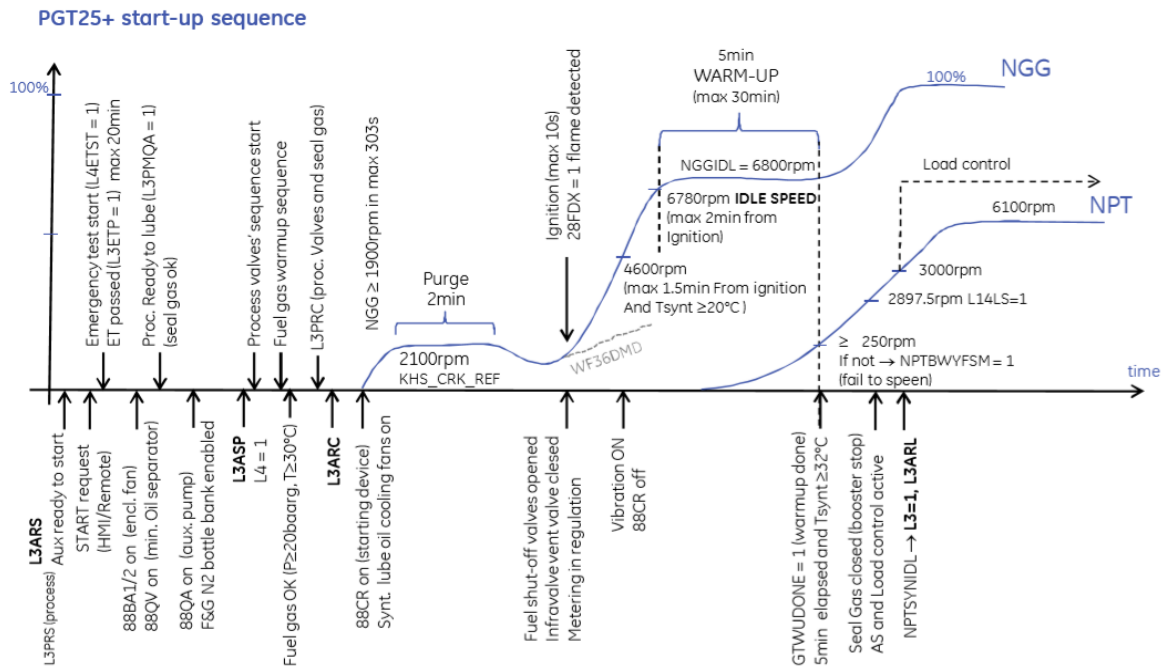


Figure III.1 Start-up and proess

III-1 LES ETAPES :

III-1.1 Vérification de l'état de la turbine:

Avant de démarrer la turbine, il est important de s'assurer que toutes les conditions de sécurité sont remplies, que toutes les vannes sont correctement positionnées et que les paramètres sont corrects.[10]

III-1.2 Mise sous tension:

La turbine doit être mise sous tension en suivant les procédures de sécurité appropriées. Cela implique de vérifier la pression de gaz, la température et la pression d'huile.

Chapitre III : La séquence de démarrage de la turbine PGT25+DLE

III-1.3 Démarrage de la pompe d'huile:

La pompe d'huile doit être démarrée pour fournir une lubrification adéquate à la turbine.

III-1.4 Démarrage de la pompe à carburant:

La pompe à carburant doit être démarrée pour fournir du carburant à la turbine.

III-1.5 Vérification de la pression de carburant:

La pression de carburant doit être vérifiée pour s'assurer qu'elle est suffisante pour le démarrage.

III-1.6 Démarrage de la turbine:

La turbine peut maintenant être démarrée en suivant les procédures appropriées. Le démarrage est généralement effectué en utilisant de l'air comprimé ou de l'huile à haute pression.

III-1.7 Vérification des paramètres:

Une fois la turbine démarrée, les paramètres doivent être vérifiés pour s'assurer qu'ils sont dans les limites de fonctionnement normales.

III-1.8 Accélération:

Une fois la turbine démarrée, elle doit être progressivement accélérée jusqu'à sa vitesse de fonctionnement normale. Cela implique d'augmenter le débit de carburant et d'ajuster d'autres paramètres.

III-1.9 Vérification finale:

Après l'accélération de la turbine, les paramètres doivent être vérifiés une dernière fois pour s'assurer qu'ils sont dans les limites de fonctionnement normales.

III-2 ROLE DU TEST D'ETANCHEITE :

Le test d'étanchéité du circuit fuel gaz joue un rôle crucial dans la vérification de l'intégrité et de la performance du système de distribution de gaz combustible. Voici les principaux rôles du test d'étanchéité pour le circuit fuel gaz :

III-2.1 Détection des fuites:

Le test d'étanchéité permet de détecter les fuites potentielles dans le circuit fuel gaz, qu'elles soient causées par des joints défectueux, des connexions mal serrées ou d'autres

Chapitre III : La séquence de démarrage de la turbine PGT25+DLE

sources. La détection précoce des fuites permet de prendre des mesures correctives pour éviter les risques de sécurité et les pertes de gaz.

III-2.2 Vérification de la conformité:

Le test d'étanchéité garantit que le circuit fuel gaz répond aux normes et aux réglementations en matière d'étanchéité. Il s'assure que le système est conforme aux spécifications techniques et aux exigences de sécurité, réduisant ainsi les risques d'incidents ou de dysfonctionnements.

III-2.3 Prévention des pertes de gaz:

En identifiant et en réparant les fuites potentielles, le test d'étanchéité contribue à minimiser les pertes de gaz combustible. Cela permet d'optimiser l'utilisation des ressources et de réduire les coûts associés à la consommation de gaz.

III-2.4 Sécurité:

Le test d'étanchéité assure la sécurité des opérateurs, des équipements et de l'environnement en évitant les risques liés aux fuites de gaz combustible.

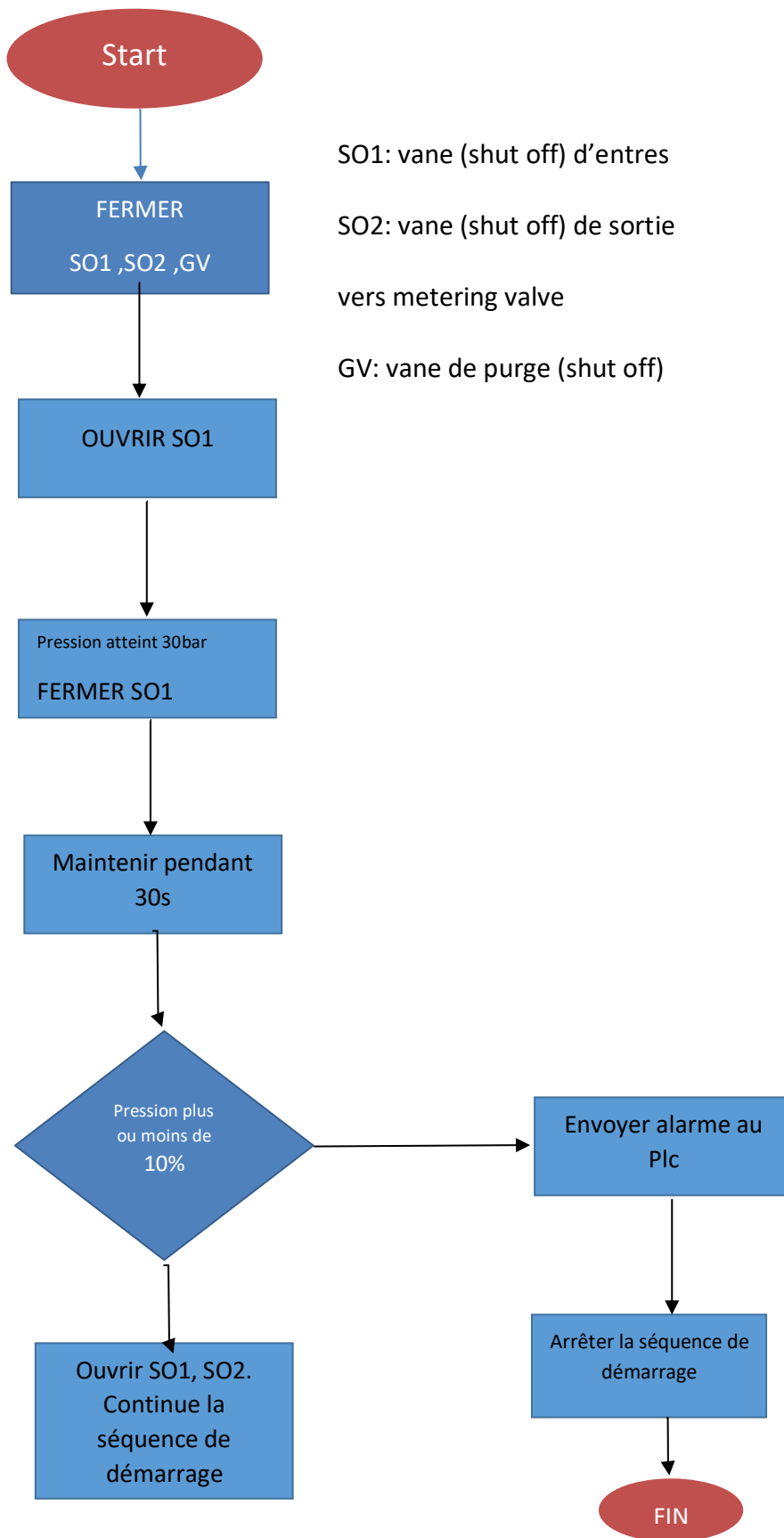
Il contribue à prévenir les incidents tels que les explosions, les incendies ou les intoxications.

III-2.5 Maintenance préventive:

Les tests d'étanchéité réguliers font partie d'un programme de maintenance préventive pour le circuit fuel gaz. Ils permettent de détecter et de résoudre les problèmes d'étanchéité avant qu'ils ne deviennent critiques, assurant ainsi la fiabilité et la durabilité du système.

En somme, le test d'étanchéité du circuit fuel gaz joue un rôle essentiel dans la détection des fuites, la vérification de la conformité, la prévention des pertes de gaz, la sécurité et la maintenance préventive. Il contribue à assurer le bon fonctionnement, la performance et la sécurité du système de distribution de gaz combustible. [10]

III-3 Logigramme du test d'étanchéité



Chapitre III : La séquence de démarrage de la turbine PGT25+DLE

III-4 Amélioration du Circuit Fuel Gaz :

III-4.1 Définition :

Le circuit fuel gaz :

Au début, on va parler d'entrée fuel gaz est dans la figure en vois 6 vannes shut_off nous avons 3 vannes pour la conduite principale et 3 vannes pour évacuer vers l'atmosphère (2 pour la purge et la vanne warm up vent est pour réchauffer le gaz dans la séquence de démarrage).



Figure III.2 circuit fuel gas. [11]

III-4.2 DLE détails :

Après, on va arriver système DLE il y a 3 vannes metering se sont des vannes régulatrice pour diminuer la pression et envoyer le gaz vers étape staging

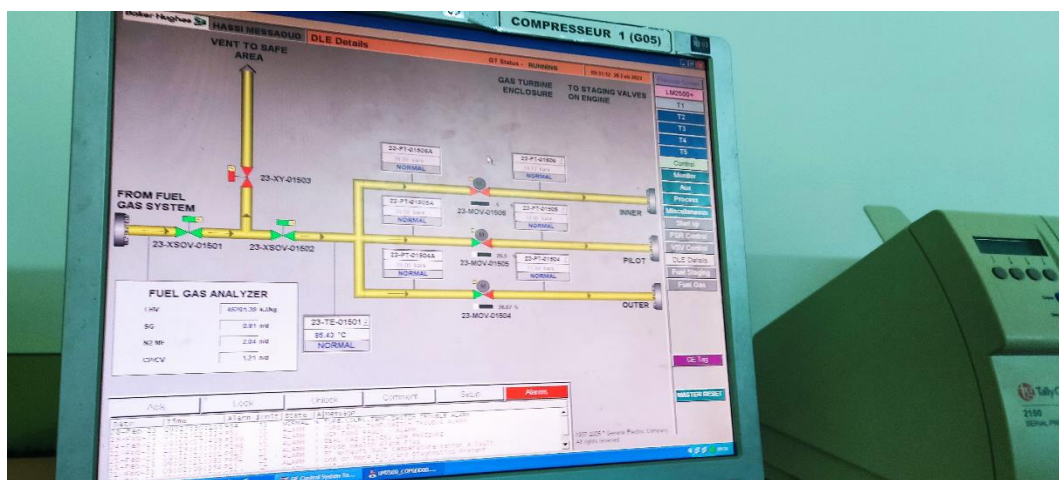


Figure III.3 DLE details. [11]

Chapitre III : La séquence de démarrage de la turbine PGT25+DLE

III-4.3 Fuel Staging :

En fin, cette étape est au niveau de la chambre de combustion pour distribuer le gaz à travers staging vanes on avait 3 voies (pilot, inner, outer) et 10 vannes shut_off (5 pour outer et 5 pour inner).

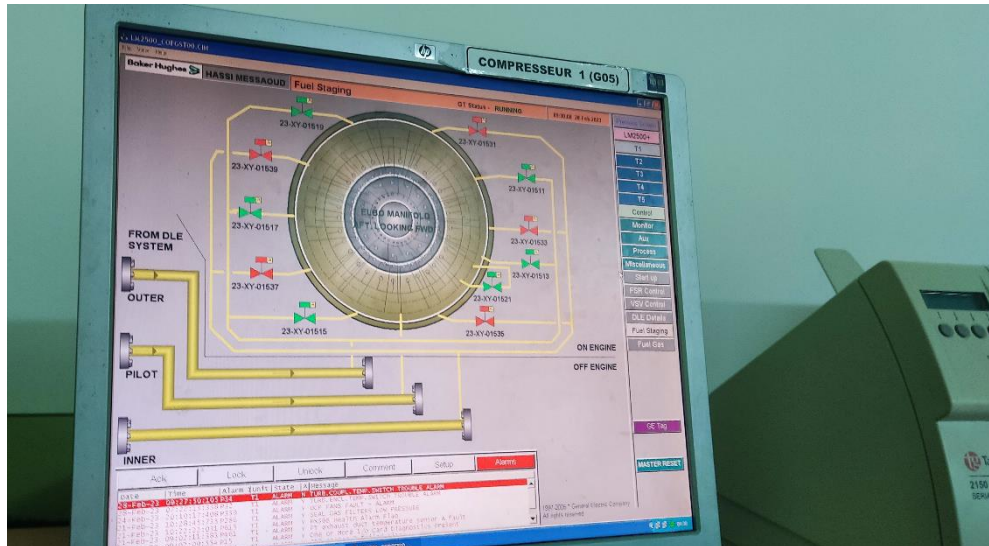


Figure III.4 fuel staging. [11]

III-4.4 Amélioration :

Notre amélioration est dans le niveau DLE détails on a approuver dans la figure ci-dessous :

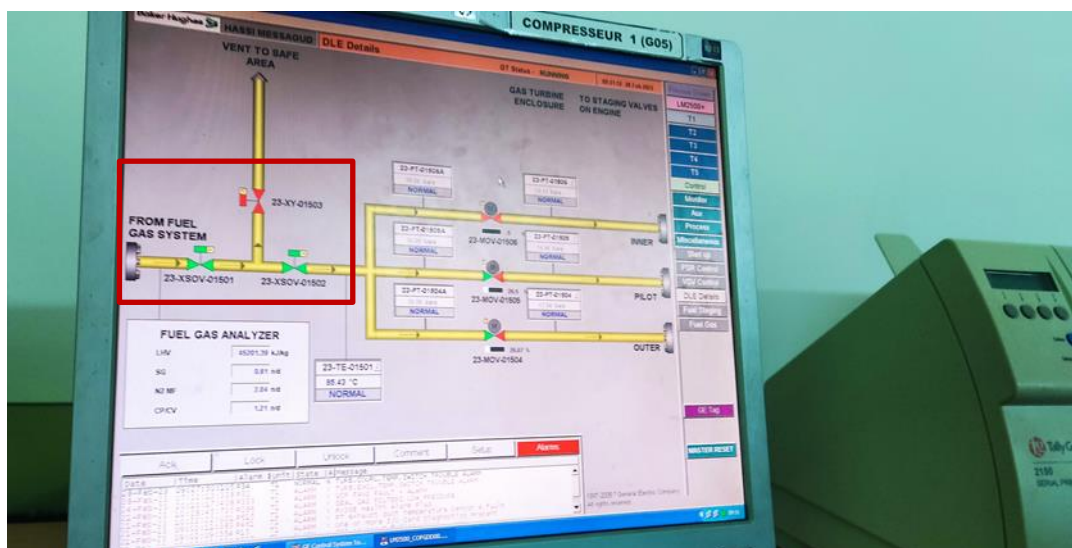


Figure III.5 DLE détails modifié. [11]

Chapitre III : La séquence de démarrage de la turbine PGT25+DLE

On a ajouté un transmetteur de pression et des lampes d'alarme soit en software et hardware :



Figure III.6 : Transmetteur de Pression

Chapitre IV: Partie Pratique

IV -1 INTRODUCTION :

L'étanchéité des turbines est une question importante pour assurer la sécurité et l'efficacité des systèmes de production d'énergie. Dans ce contexte, l'amélioration des tests d'étanchéité est une préoccupation majeure pour les ingénieurs et les techniciens chargés de l'entretien et de la maintenance des turbines. Dans le cadre de ce projet, nous avons cherché à améliorer le test d'étanchéité de la turbine PGT 25+DLE en ajoutant un transmetteur de pression et quatre lampes et en simulant les résultats avec TIA Portal et WinCC.

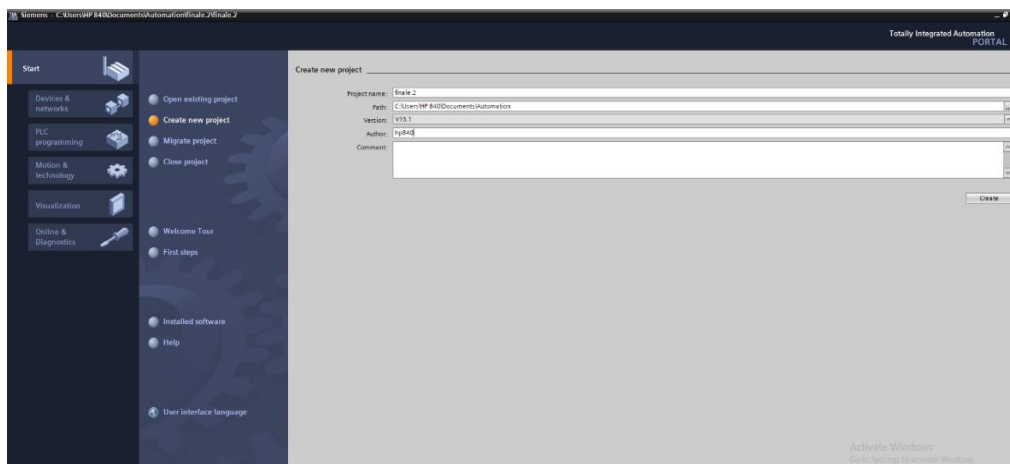
L'ajout de ce transmetteur de pression nous a permis de mesurer plus précisément la pression à l'intérieur de la turbine, ce qui nous a donné une meilleure compréhension de son fonctionnement et de son étanchéité. Nous avons ensuite utilisé TIA Portal et WinCC pour simuler les résultats de ces tests, ce qui nous a permis d'analyser les données de manière plus efficace et de détecter les éventuelles fuites ou problèmes d'étanchéité.

En somme, cette amélioration du test d'étanchéité de la turbine PGT 25+DLE grâce à l'ajout de capteur de pression et à la simulation avec TIA Portal et WinCC est une étape importante dans l'amélioration de la sécurité et de l'efficacité des systèmes de production d'énergie, et peut contribuer à réduire les risques de panne et d'accident.

IV -2 Programmation de L'API :

IV -2.1. Création du projet :

La première étape qui nous va faire pour démarrer notre projet, la figure (), illustre comment nous pouvons créer un nouveau projet sur TIA Portal.



FigureIV.1 Création de projet

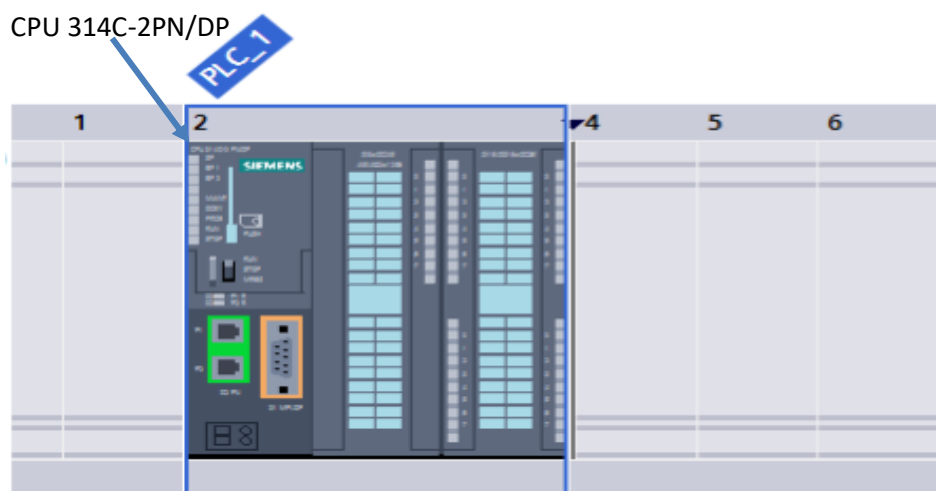
Chapitre IV : Simulation du Circuit Fuel Gaz (PLC et Win CC)

IV -2.2. Choisir du matériel :

Après création d'un nouveau projet, nous devons choisir les modules de l'automate qui

Nous avons les besoins pour commander le procès de l'incinération, l'image suivante montre les modules de notre API, on a choisit CPU 314C-2 PN/DP qui avait tous les modules compact

(MPI/DP interface-PROFINET interface-DI 24/DO 16-AI 5/AO 2) pour gagner temps et l'argent.



FigureIV.2 Architecture du matériel CPU et périphériques

IV -2.2.1. CPU choisi :

SIMATIC S7-300, CPU 314C-2PN/DP CPU compacte avec 192 Ko de mémoire de travail, 24 entrées TOR/16 sorties TOR, 4AE, 2AA, 1 Pt100, 4 compteurs rapides (60 kHz), 1. Interface MPI/DP 12MBit/s, 2. Interface Ethernet PROFINET, avec commutateur 2 ports, alimentation intégré. 24V CC, connecteur frontal (2x 40 pôles) et microcarte mémoire requise



Figure IV.3 CPU 314C-2PN/DP

IV -2.3. Tableau de variable :

Après avoir choisi les modules de l'API nous allons créer un tableau des variables qui contient les entrées, les sorties et les variables internes, comme l'image suivante.

finale.2 / PLC_1 [CPU 314C-2 PN/DP] / PLC tags / Default tag table [28]

PLC tags

PLC tags									
Name	Data type	Address	Retain	Accessible from HMI/OPC UA	Writable from HMI/OPC UA	Visible in HMI engineering	Supervision	Comment	
SO1	Bool	%Q136.0		True	True	True			
SO2	Bool	%Q136.1		True	True	True			
GV	Bool	%Q136.2		True	True	True			
L1	Bool	%Q136.3		True	True	True			
L2	Bool	%Q136.4		True	True	True			
LGV	Bool	%Q136.5		True	True	True			
m	Bool	%M0.0		True	True	True			
m1	Bool	%M0.1		True	True	True			
m2	Bool	%M0.2		True	True	True			
m3	Bool	%M0.3		True	True	True			
m4	Bool	%M0.4		True	True	True			
bp	Bool	%I136.2		True	True	True			
bp2	Bool	%I136.3		True	True	True			
PT1	Int	%IW800		True	True	True			
PT2	Int	%IW801		True	True	True			
ASD	Bool	%I136.0		True	True	True			
LSD	Bool	%Q136.6		True	True	True			
T	Timer	%T6		True	True	True			
Tag_2	Bool	%I136.1		True	True	True			
Tag_3	Word	%MW30		True	True	True			
m0	Bool	%M1.0		True	True	True			
Tag_1	Real	%MD6		True	True	True			
Tag_4	Word	%MW6		True	True	True			
marche	Bool	%I136.4		True	True	True			
arret	Bool	%I136.5		True	True	True			
moteur	Bool	%Q136.7		True	True	True			
Tag_5	Real	%MD7		True	True	True			
Tag_6	Word	%MW20		True	True	True			

Tableau de IV.1 Tableau variable (les entrées, les sorties et les variables internes de l'API)

Chapitre IV : Simulation du Circuit Fuel Gaz (PLC et Win CC)

Nome	adresse	comment
SO1	%Q136.0	Shut_off vanne 1
SO2	% Q136.1	Shut_off vanne 2
GV	% Q136.2	Gas vent vanne
L1	% Q136.3	Lampe d'alarme SO1
L2	% Q136.4	Lampe d'alarme SO2
LGV	% Q136.5	Lampe d'alarme GV
m	%M0.0	Valeur interne PT1=30 bar
m1	%M0.1	Valeur interne finale PT1=30 bar
m2	%M0.2	Valeur interne PT1=27 bar
m3	%M0.3	Valeur interne PT1=33 bar
m4	%M0.4	Valeur interne PT2=3 bar
Pb	% I136.2	Bouton poussoir démarrage du test
Pb 2	% I136.3	Bouton poussoir fin du test par l'operateur
PT1	% IW800	Transmetteur de pression 1
PT2	%IW801	Transmetteur de pression 2
ASD	% I136.0	Arrêt séquence de la turbine
LSD	% Q136.6	Lampe de test d'étanchéité réussi
Marche	% I136	Bouton marche moteur
Arrêt	% I136	Bouton arrêt moteur
moteur	% Q136.7	Pompe à gaz

Tableau IV.2 Identification de PLC tags

Chapitre IV : Simulation du Circuit Fuel Gaz (PLC et Win CC)

IV -2.4. Programme principale main [OB1] :

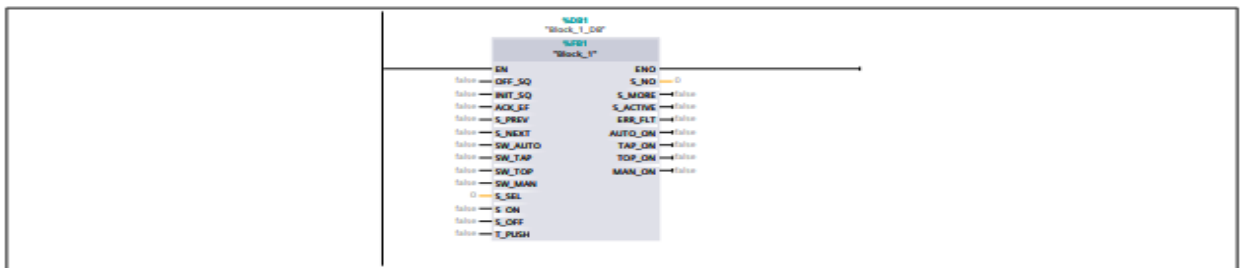
Afin de créer le tableau des variables nous allons commencer la programmation. Le bloc MAIN OB1 contient le programme principal et les autres blocs (FB1, FB2) représentent les sous programmes pour les différentes opérations (fonctionnements successifs, temporisation et indication).

finale.2 / PLC_1 [CPU 314C-2 PN/DP] / Program blocks

Main [OB1]

Main Properties							
General							
Name	Main	Number	1	Type	OB	Language	LAD
Numbering							
Numbering	Manual						
Information							
Title	"Main Program Sweep (Cycle)"	Author		Comment		Family	
Version	0.1	User-defined ID					
Name	Data type	Offset	Default value	Comment			
▼ Temp							
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			
Constant							

Network 1:



Network 2:



Network 3:



FigureIV.4 MAIN BLOC programme principale

IV -2.5. Bloc fonctionnels :

IV -2.5.1.FB2 :

Le bloc FB2 contient un programme de timer (delay) S_ODT et configurée des valeurs interne pour les transmetteurs de pression (PT1, PT2).

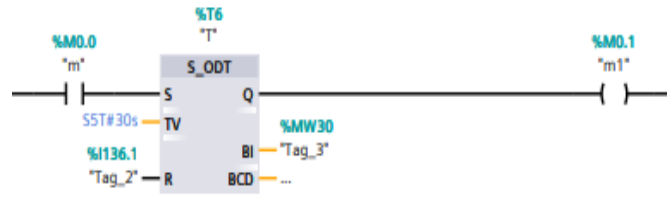


Figure IV.5 Configuration de T (timer on delay)

Network 2:

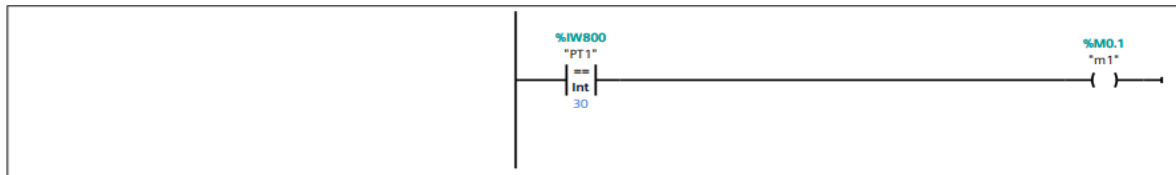


Figure IV.6 Identification valeur interne m1

Network 5:

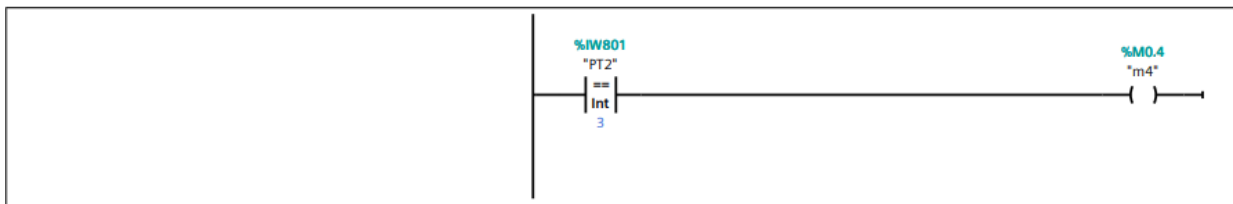


Figure IV.7 Identification valeur interne m4

Network 1:

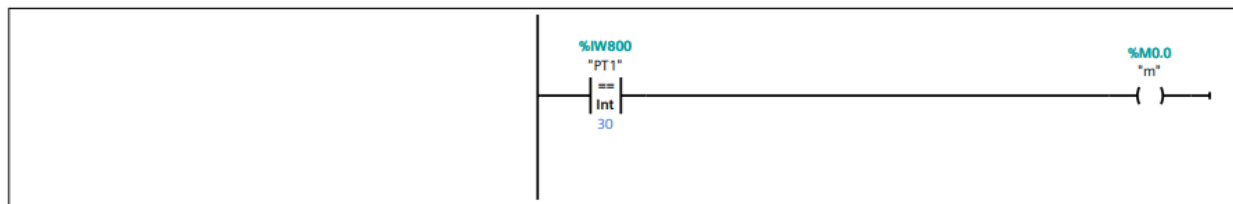


Figure IV.8 Identification valeur interne m

Network 3:

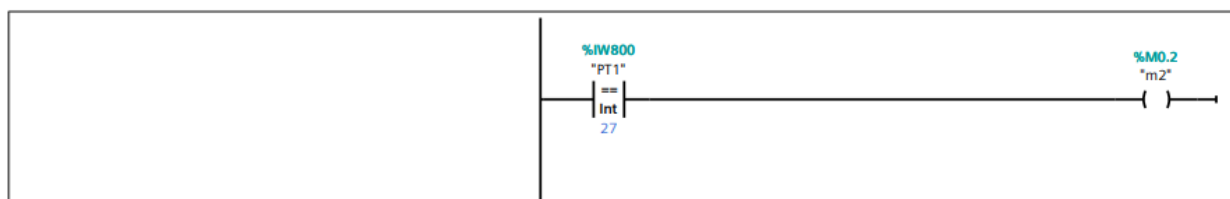
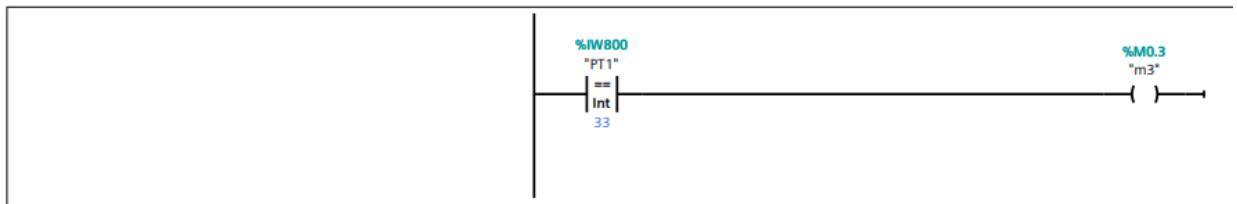


Figure IV.9 Identification valeur interne m2

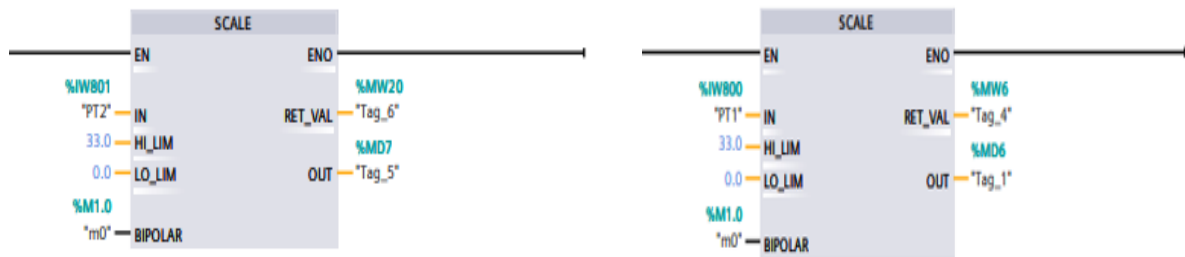
Network 4:



FigureIV.10 Identification valeur interne m3

IV -2.5.2. FC1 :

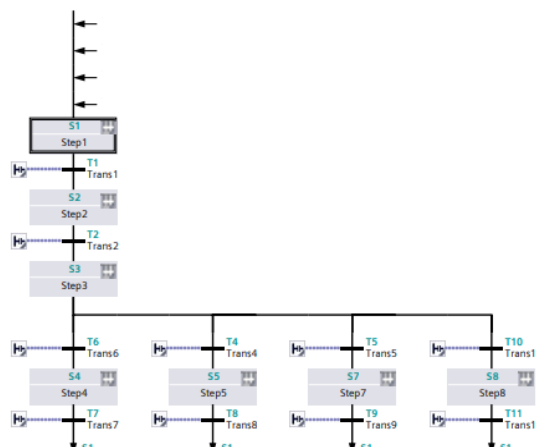
Le bloc de fonction FC1 contient d'un programme pour configuré les transmetteurs (PT1, PT2) pour ajouter au programme signal analogique avec instruction scale.



FigureIV.11 Bloc fonction FC1

IV -2.5.3. Programme de fonctionnement de l'étanchéité :

Le bloc FB1 contient d'un programme de commande de procès, qui est le responsable principal de fonctionnement du test d'étanchéité par des étapes avec le langage de programmation GRAFCET.



FigureIV.12 Bloc FB1 langue GRAPH de test

Chapitre IV : Simulation du Circuit Fuel Gaz (PLC et Win CC)

IV -2.5.4. Définition d'une étape et d'une transition :

La figure suivante explique le franchissement de la transition T1 et l'identification et l'action de l'étape S1 sur GRAFCET.

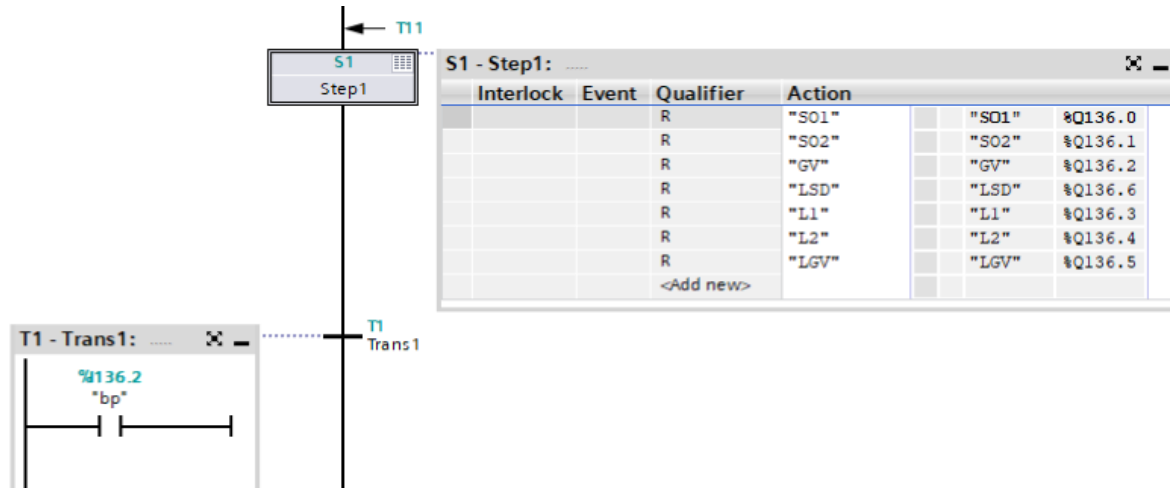


Figure IV.13 Identification d'une étape et d'une transition

IV -3 Configuration HMI :

Avons de tester notre programme, nous devons créer une interface nous choisisons PC SYSTEMS WinCC RT Advanced ref : (6AV2 104-0)

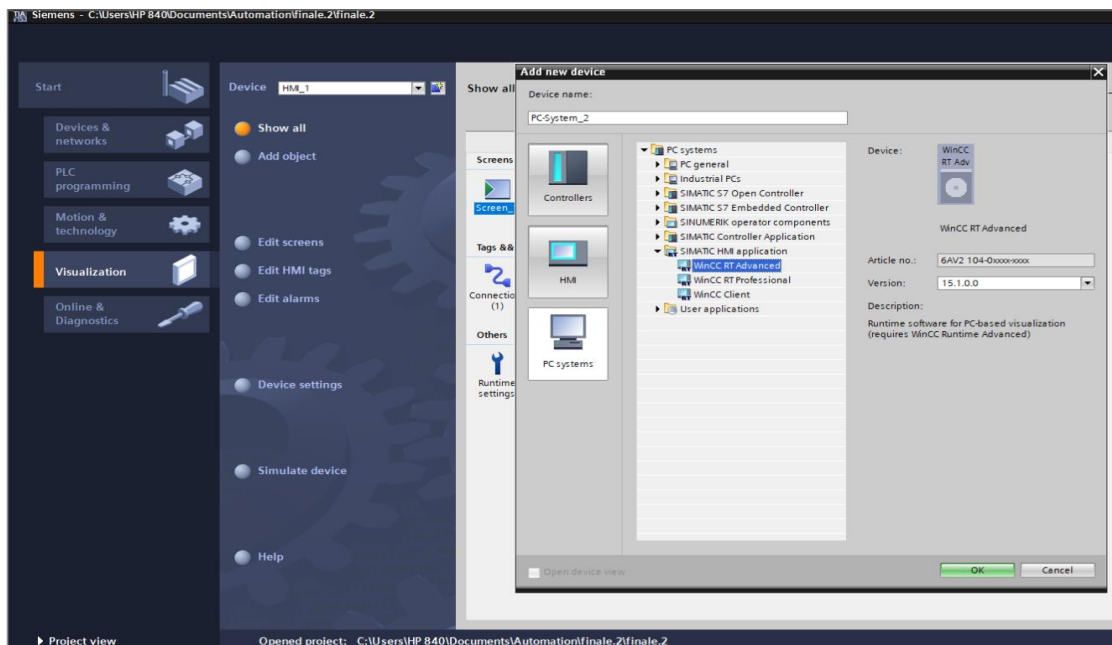
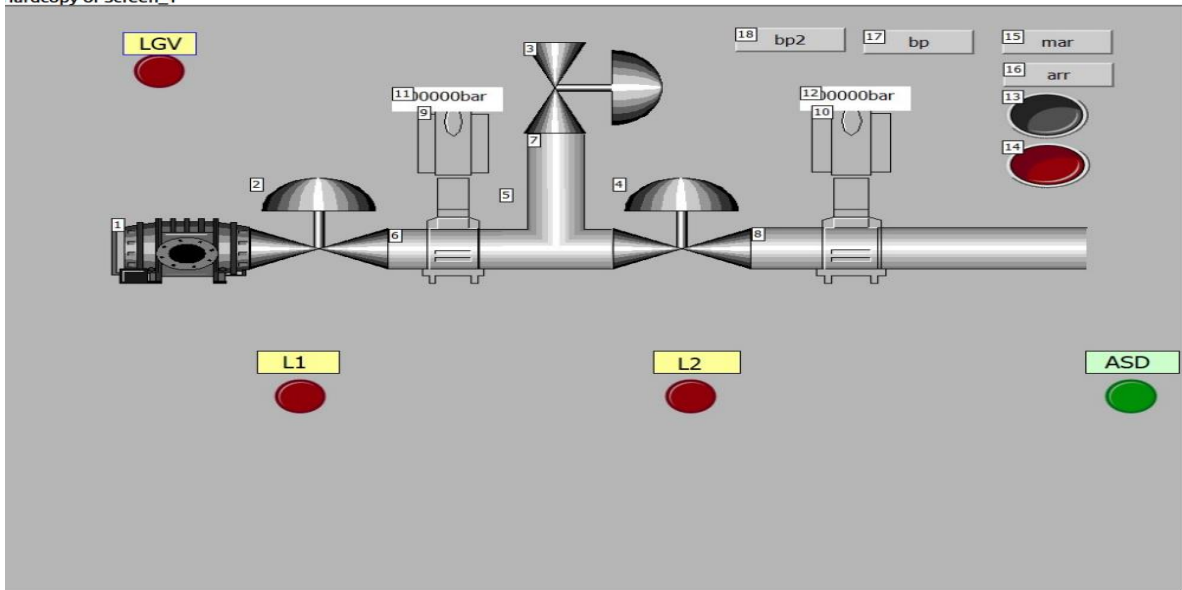


Figure IV.14 Choix de HMI

IV -3.1. Création de vue :

Après avoir choisi l'appareil, nous pouvons maintenant créer une vue nous permettant de identifier nos instruments pour simuler notre programme.

finale.2 / PC-System_1 [SIMATIC PC station] / HMI_RT_1 [WinCC RT Advanced] / Screens
Screen_1
Hardcopy of Screen_1



FigureIV.15 Vue globale de l'HMI

IV -3.2. Identification les composants de HMI :

-Les Vannes: (SO1-SO2-GV)

- Vanne verte : la vanne est en ouverture
- Vanne rouge : la vanne est en fermeture

-Moteur :

- Couleur vert : moteur marche
- Couleur rouge : moteur arrêt

-La Conduite :

- Couleur bleu ciel : la conduite contient du gaz
- Couleur gris souris : la conduite est vide

-Les Lampes :(LSD-L1-L2-LGV)

- Allumer : active
- Eteindre : désactive

Interprétation des résultats :

-1/Simulation de L'API avec HMI:

Dans cette partie, nous allons simuler la réponse de notre API et HMI à l'aide de la fenêtre PLCSIM (simulateur de l'API).avec les figures suivantes, la variation des signaux de sorties avec la variation des entrées et de temps. On peut varier l'état de l'entrée par forçage immédiat du bit.

1.1 Les étapes initiales :

Avant les résultats, nous avons plusieurs étapes pour atteindre résultat finale.

Premièrement, on vérifie que les vannes et les lampes sont fermer, après on click le bouton poussoir (BP) pour activé le test d'étanchéité et continué vers la prochaine étape.

Ensuite, maitre la vanne SO1 ouverte jusqu'à le PT1 atteindre 30 bar et en ferme la vanne SO1 et déclencher ou bien activer le temporisateur (S_ODT) avec une durée de 30 seconde.

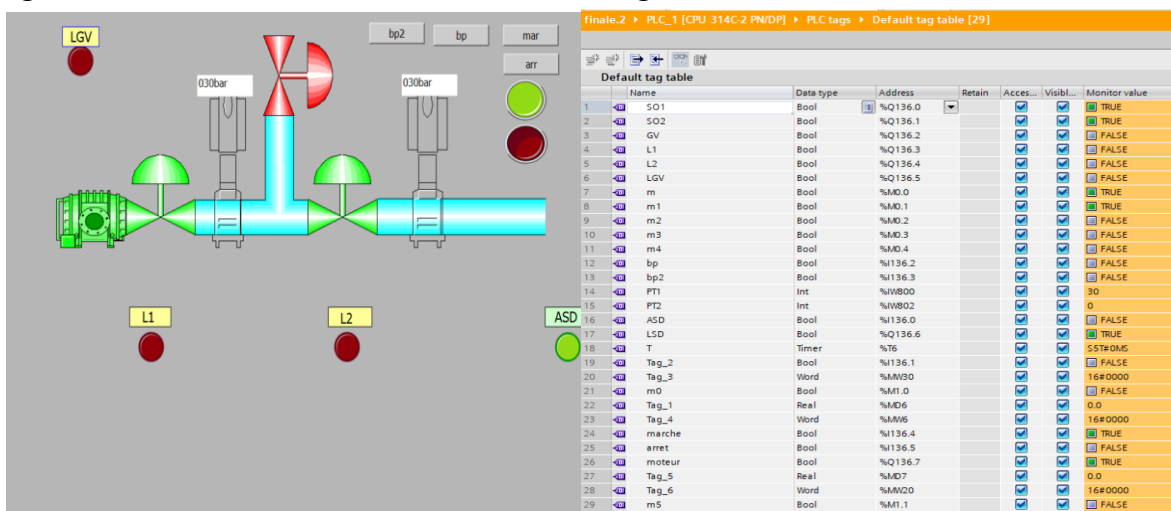
En fin, en va attendre les résultats.

2.1 Les resultats :

Dans les resultats nous avons plusieurs cas donc on va l'expliqué :

Cas normale (réussi) :

Si la pression de PT1 reste stable d'une valeur 30 bar pendant 30 seconde donc on dit que le test d'étanchéité est réussi et elle continue vers la séquence de démarrage (ASD), la figure suivante nous montrons comment elle réagit :

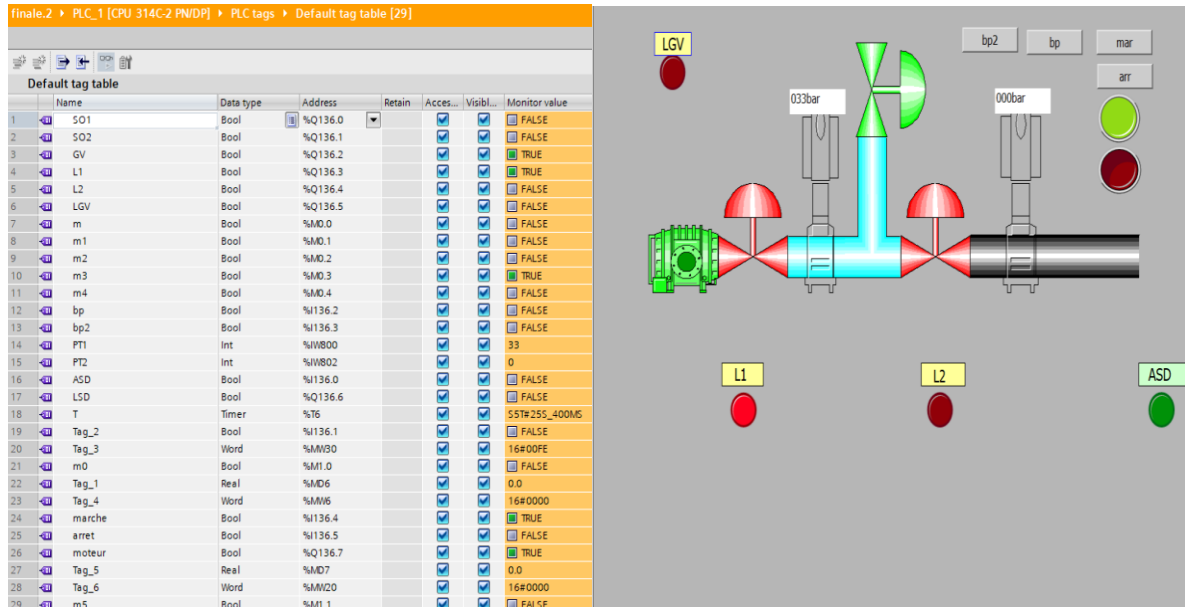


FigureIV.16 Cas normale

Chapitre IV : Simulation du Circuit Fuel Gaz (PLC et Win CC)

3.1 Cas d'alarme L1 :

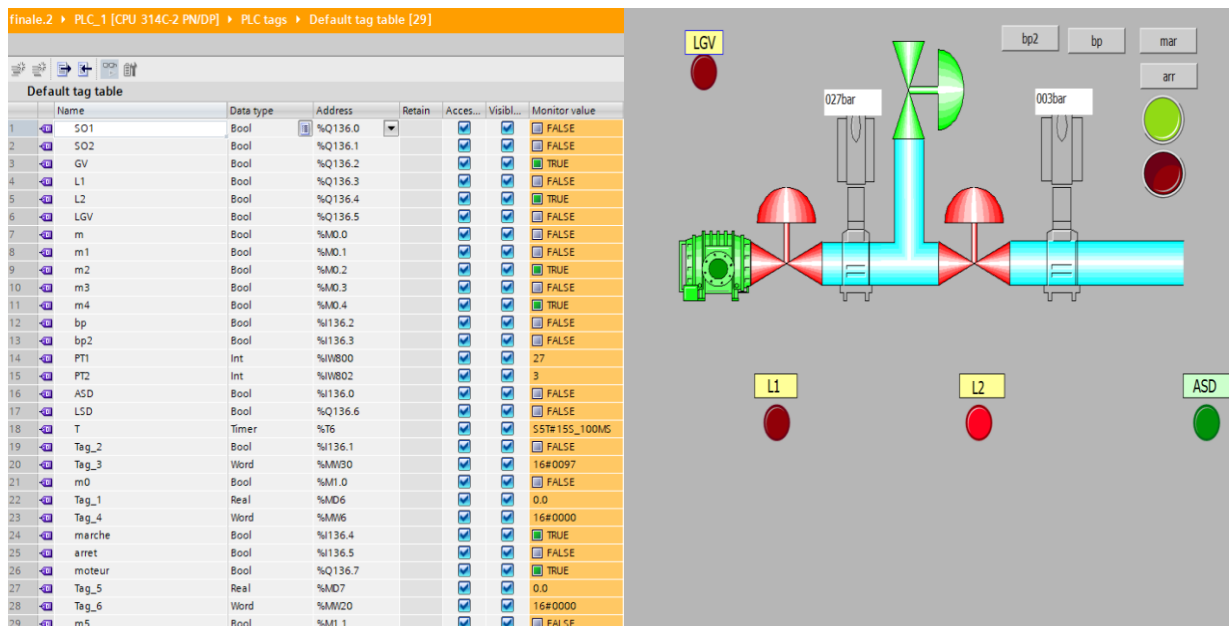
Si la pression de PT1 augmente a une valeur de 33 bar pendant 30s donc on dit que le test d'étanchéité est échoué et la vanne SO1 est passante, la figure suivante nous montrons comment elle réagit :



FigureIV.17 Cas d'alarme L1

4.1 Cas d'alarme L2 :

Si la pression de PT1 diminue a une valeur de 27 bar et PT2 arrive a une valeur 3 bar pendant 30s donc on dit que le test d'étanchéité est échoué et la vanne SO2 est passante, la figure suivante nous montrons comment elle réagit :

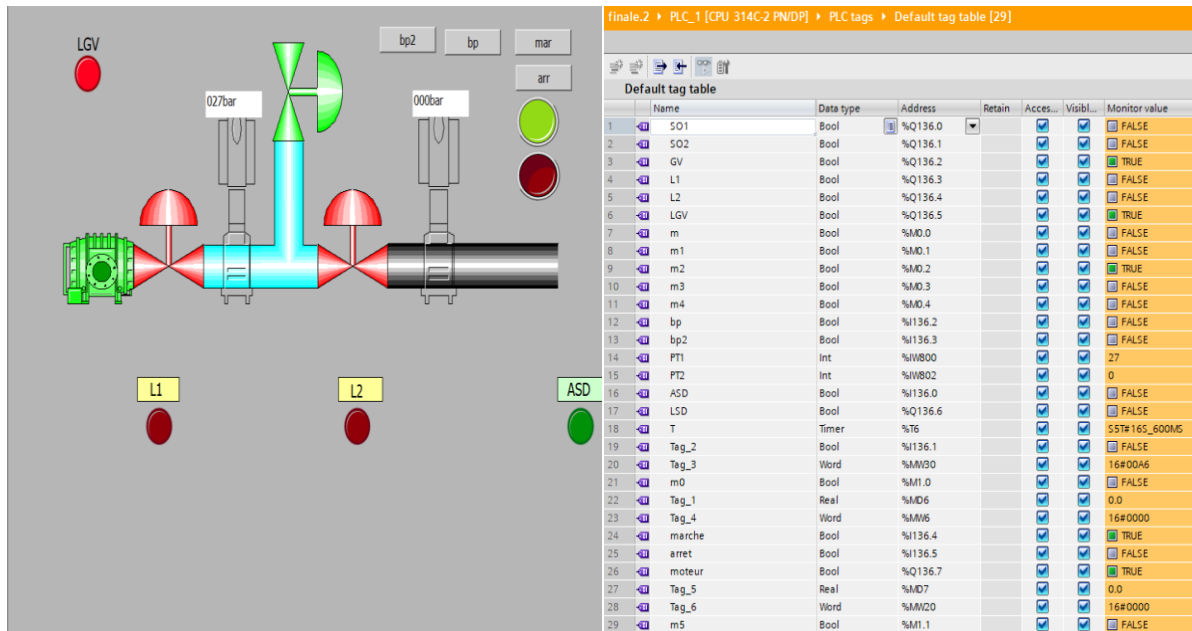


FigureIV.18 Cas d'alarme L2

Chapitre IV : Simulation du Circuit Fuel Gaz (PLC et Win CC)

5.1 Cas d'alarme LGV :

Si la pression de PT1 diminue a une valeur de 27 bar et PT2 arrive a une valeur 0 bar pendant 30s donc on dit que le test d'étanchéité est échoué et la vanne GV est passante, la figure suivante nous montrons comment elle réagit :



FigureIV.19 Cas d'alarme LGV

Conclusion générale

Conclusion générale:

En utilisant des capteurs de pression et en intégrant la simulation avec TIA Portal et **WinCC**, nous avons identifié des possibilités d'amélioration significatives pour le système de test d'étanchéité de la turbine PGT25. Ces capteurs permettent de surveiller en temps réel les niveaux de pression dans la conduite, fournissant ainsi des informations précises sur l'étanchéité du système. La simulation avec TIA Portal et **WinCC** permet quant à elle de faciliter le développement, la configuration et la visualisation du système de test.

Il est essentiel de suivre les étapes appropriées lors du test d'étanchéité, en ouvrant et en fermant les vannes aux moments requis, en surveillant les niveaux de pression appropriés et en interprétant les résultats obtenus à partir de la simulation. En ajoutant des alarmes visuelles ou sonores pour signaler toute déviation ou anomalie, vous pouvez réagir rapidement en cas de problème.

Il est recommandé de maintenir régulièrement les vannes, les capteurs de pression et les composants de la simulation pour garantir leur bon fonctionnement et d'éviter les défaillances. La formation du personnel sur les procédures de test, l'utilisation de la simulation et l'interprétation des résultats est également importante pour assurer des tests d'étanchéité fiables et efficaces.

En mettant en œuvre ces améliorations, vous pouvez optimiser le système de test d'étanchéité de la turbine PGT25, garantissant ainsi des résultats précis, une sécurité accrue, une performance optimale de la turbine et une facilité de développement grâce à l'utilisation de la simulation avec TIA Portal et **WinCC**.

Référence

- [1] HESSEM, DJEDDOU. Etude thermodynamique et amélioration de turbine à gaz de type PGT25
- [2] Asmar, Joseph Al, Chawki Lahoud, and Marwan Brouche. "Decision making based on data analysis and optimization algorithm applied for cogeneration systems integration into a grid." AIP Conference Proceedings. Vol. 1968. No. 1. AIP Publishing, 2018.
- [3] عبيد, & ابراهيم, مكوي, الهمداني, الهمداني (2020). Simulation et Optimisation des paramètres d'extraction des liquides des gaz associés de complexe ZCINA Hassi Messaoud.
- [4] Journal Article, Bielec, M. K and Leopard, A. J., 1970, "Tilting Pad Thrust Bearings: Factors Affecting Performance and Improvements with Directed Lubrication," The Institution of Mechanical Engineers, Tribology Convention, 184, Part 3L.
- [5] Journal Article Basque, J., Rocheleau, J., & Winer, L. (1998). Une approche technologique pour l'école informatisée.
- [6] Journal Article Cenusa, V. E., Feidt, M., Benelmir, R., & Badea, A. (2006). Optimising combined cycle with one or two steam pressure levels and heat recovery generator with imposed transfer area. Oil & Gas Science and Technology, 61(2), 225-235
- [7] phd thèse FEDJOUN, Ali; GUESSOUM, Anis. Etude magnéto-thermique d'un turbo-alternateur. 2020.
- [8] Journal Article, Young, M. K., Hubert, W. A., & Wesche, T. A. (1989). Evaluation of variation in permeability measurements when using the MARK VI standpipe. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 46(3), 447-450.
- [9] phd thèse Özcan, A. E. (2007). Conception et implantation d'un environnement de développement de logiciels à base de composants, applications aux systèmes multiprocesseurs sur puce (Doctoral dissertation, Institut National Polytechnique de Grenoble-INPG).
- [10] phd thèse Binder, N. (2004). Étude aérodynamique expérimentale des étages de turbines centrifètes à géométrie variable (Doctoral dissertation).
- [11] Figure réelle de la salle de contrôle de l'usine de GPL ZCINA (nouvelle Zone Centre Industriel Naili Abdelhalim).

Résumé :

L'amélioration du circuit de carburant gaz est une démarche essentielle pour optimiser les performances des systèmes de combustion dans les installations industrielles. Cette amélioration vise à renforcer l'efficacité, la fiabilité et la sécurité de l'alimentation en carburant gaz. Elle comprend des modifications et des optimisations du système existant pour obtenir une combustion plus efficace, une consommation de carburant réduite et une réduction des émissions polluantes. Grâce à ces améliorations, les entreprises peuvent améliorer leur efficacité énergétique, réduire les coûts opérationnels et minimiser leur impact sur l'environnement. En mettant en place un circuit de carburant gaz amélioré, les installations industrielles peuvent bénéficier de performances optimales et d'une meilleure durabilité.

Mots clés : étanchéité, API S7-300, HMI, TIA Portal, STEP7, automatisation, GRAFCET,

ملخص:

تحسين دائرة وقود الغاز هو خطوة حاسمة لتحسين أداء أنظمة الاحتراق في المنشآت الصناعية. يهدف هذا التحسين إلى تعزيز كفاءة وموثوقية وسلامة تغذية وقود الغاز. يتضمن التحسين تعديلات وتحسينات على النظام القائم لتحقيق احتراق أكثر كفاءة واستهلاك أقل للوقود وتقليل انبعاثات الملوثات. من خلال هذه التحسينات، يمكن للشركات تحسين كفاءتها في استخدام الطاقة وتقليل تكاليف التشغيل وتقليل تأثيرها على البيئة. من خلال تنفيذ دائرة وقود غاز محسنة، يمكن للمنشآت الصناعية الاستفادة من أداء مثلى وتحسين التحمل.

كلمات مفتاحية: العزل، المبرمج المنطقي الالي، API S7-300، واجهة مستعمل/الآلة، TIA Portal، STEP7، الآلية،

GRAFCET

Abstract:

Improving the gas fuel circuit is a crucial step in optimizing the performance of combustion systems in industrial facilities. This improvement aims to enhance the efficiency, reliability, and safety of the gas fuel supply. It involves modifications and optimizations to the existing system to achieve more efficient combustion, reduced fuel consumption, and decreased emissions. Through these improvements, companies can improve their energy efficiency, reduce operating costs, and minimize their environmental impact. By implementing an enhanced gas fuel circuit, industrial facilities can benefit from optimal performance and improved durability.

Key Words: Sealing, API S7-300, HMI, TIA Portal, automation, GRAFCET