

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

UNIVERSITE BADJI MOKHTAR - ANNABA
BADJI MOKHTAR – ANNABA UNIVERSITY



جامعة باجي مختار – Annaba

Faculté : Sciences de l'ingénierat

Département : Electronique

Domaine : Electronique

Filière : Instrumentation

Spécialité : Electronique

Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Thème:

TITRE:
Diagnostic et protection des récepteurs et des équipements industriels

Présenté par : *Boumaali Khaoula*

Encadrant : Messadeg Djemil **Grade:** Professeur **Université:** UNIVERSITE BADJI MOKHTAR - ANNABA

Jury de Soutenance :

Lakel Rabah	Professeur	UNIVERSITÉ BADJI MOKHTAR-ANNABA	Président
Messadeg Djemil	Professeur	UNIVERSITÉ BADJI MOKHTAR -ANNABA	Encadrant
Mansseuri Khaled	Professeur	UNIVERSITÉ BADJI MOKHTAR -ANNABA	Examineur

Année Universitaire : 2019/2020

ملخص تعتبر المؤسسات الصناعية هي أهم مصادر الاقتصاد للدولة لذلك يجب علينا نحن كعمال فنيين صيانتها بواسطة آليات و تقنيات حديثة و متطورة... من هنا يبين لنا هذا المشروع بعض هذه التقنيات و الأنظمة المتبعة لحماية الهياكل الصناعية المتواجدة في أي مصنع .

كمثال نأخذ مجمع رغان الغازي المتواجد في الجنوب الغربي للجزائر يشمل هذا القطاع المرافق السطحية التي تقوم على تجميع الغاز الذي يربط الآبار المنشرة على نطاق واسع GTP حيث تتم معالجة سوائل الآبار لتلبية مواصفات المبيعات ثم يتم ضغط الغاز و قياسه و تصديره نقل الغاز الرئيسي في المنطقة .

Résumé :

Les entreprises industrielles sont les sources économiques les plus importantes du pays

comme par exemple, prenons le Groupement Reggane, comprenant Sonatrach, Repsol Exploración Argelia S.A., RWE Dea AG et Edison International développent le projet Reggane Nord situé dans le bassin de Reggane, à environ 1500 km au sud-ouest d'Alger

Les installations de surface comprennent un système de collecte de gaz reliant des puits largement dispersés à un GTP, où les fluides des puits sont traités pour répondre aux spécifications de vente. Le gaz est ensuite comprimé, dosé et exporté via un gazoduc vers un raccordement au principal système de transport de gaz de la région. Les installations de surface sont situées dans une région désertique. A proximité il y a une zone oasis avec quelques centres très peuplés.

dans ce projet nous montre certaines de ces technologies et systèmes utilisés pour protéger les structures industrielles. .

Abstract:

Industrial enterprises are the most important economic resources for the state, so we, as technical workers, must maintain them using modern and advanced mechanisms and techniques ... From here this project shows us some of these technologies and systems used to protect the industrial structures in any factory.

As an example, we take the Ragan gas complex located in the southwest of Algeria. This sector includes surface facilities that are based on the collection of gas that connects wells widely spread GTP where the fluids of the wells are processed to meet sales specifications and then the gas is compressed, measured and exported.

REMERCIEMENTS

Ce modeste travail a été effectué au laboratoire d'électronique de la Faculté de Technologie de l'Université de Annaba .

Je remercie tout d'abord mes chers parents qui m'ont soutenu tout au long de mes cursus scolaire et universitaire jusqu'à la réalisation de mon mémoire.

J'adresse mes vifs remerciements à mes encadreurs Djemil Messadeg pour leurs qualités scientifiques qui ont été très précieuses pour mener à bien mon modeste travail.

J'exprime mes sincères remerciements à Rabah Lakel pour l'honneur qu'il me fait en acceptant de présider le jury de soutenance.

Je remercie également Khaled Mansouri pour l'intérêt qu'il a porté à ce travail en acceptant de l'examiner.



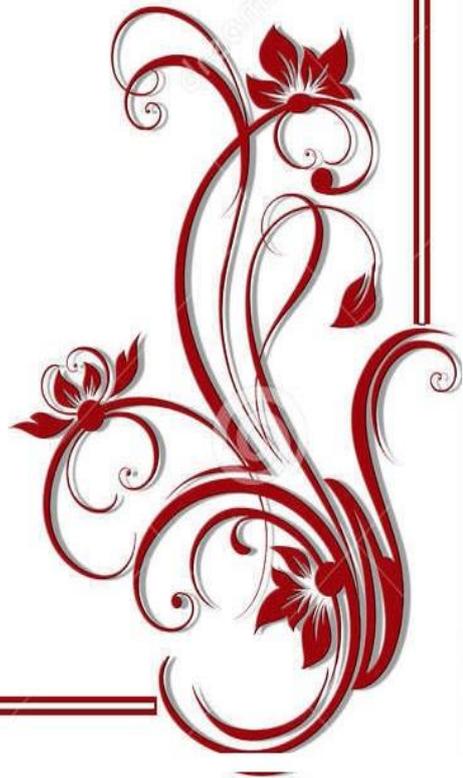
DEDICACES

Nous dédions ce mémoire à nos chers parents qui ont éclairé notre chemin et qui nous ont encouragé et soutenu tout au long de nos études.

A tous les membres de nos familles.

A tous nos amis, pour leur soutien dans les moments difficiles tout au long de notre travail.

Boumaali Khaoula



Liste des Tableaux

Tableaux 1: les étapes de déclenchements de transmetteur

Tableaux 2: le système voting(2003) en binaire



Liste des Figures

Figure -1 les trois étapes pour trouver le gaz naturel

Figure -2 tête de puits

Figure -3 groupe séparateur "oil/gas/water"

Figure -4 système de Slug Catcher

Figure -5.a Une fuite dans le tube d'hydrocarbure

Figure -5.b le système automatisé qui provoque la fermeture de sa vanne

Figure -6 les quatre niveaux de SIL

Figure -7 la différence entre SCADA et DCS

Figure -8 Combinaison de WHCP

Figure 9 : Capteurs de température

Figure 10 : Transmetteur RADAR

Figure 11 : Boucle ESD

Figure 12: hp gas inlet and hp slug catcher (1)

Figure 13: la valeur que le transmetteur est en train de mesurer

Figure 14: trois Transmetteurs en parallèles

Figure 15: Boucle de contrôle de niveau

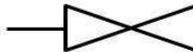
Figure 16 : hp gas inlet and hp slug catcher (2)

Liste des Symboles

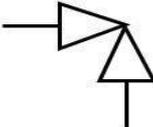
C'est l'élément de la chaîne de régulation qui fournit l'action, il peut être une vanne régulatrice, vanne toute ou rien et vanne de sécurité (soupapes).

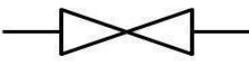
Symboles génériques

Robinet 2 voies droit 

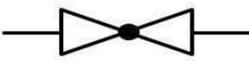
Robinet 2 voies à une liaison 

Symboles spécifiques dérivés

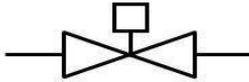
Robinet 2 voies d'équerre 

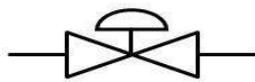
Robinet 2 voies normalement ouvert 

Robinet 2 voies normalement fermé à commande manuelle 

Robinet 2 voies manuel d'équilibrage, de réglage 

Robinet 2 voies manuel d'équilibrage, de réglage avec prise de pression 

Robinet 2 voies motorisé 

Robinet 2 voies motorisé 

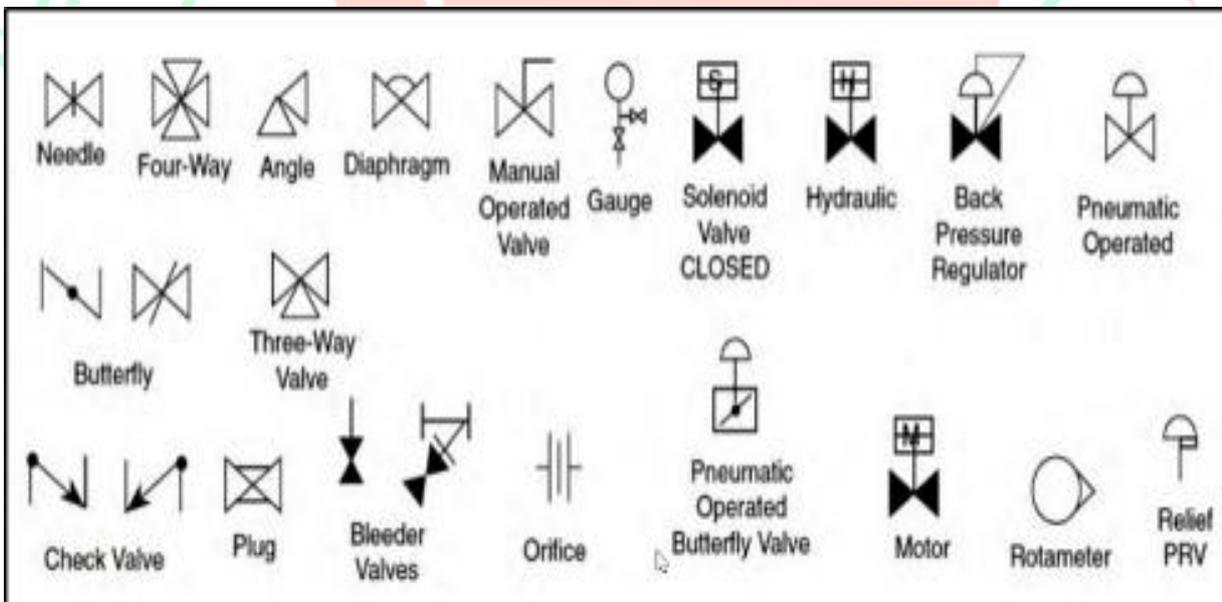


Table des matières

Résumés	02
Remerciements	03
Dédicaces	04
Liste des Tableaux	05
Liste des Figures	06
Liste des Symboles	07
Introduction Générale	11
chapitre 1 rappelle du contexte du dispositif de la sécurité des installations et des équipements industriels	13
1- équipements industriels	14
2- réalisation d'un équipement industriels	14
2-1 introduction	14
2-2 les auxiliaires de montage	14
2-3 les auxiliaires de câblage et de raccordement	15
2-4 conception d'un équipement	15
3- principes généraux sur les types de protection	15
3-1 introduction	15
3-2 contacte directe et indirects	15
3-3 les type de protections électrique	16

chapitre 2	<i>installation des équipements industrielles</i>	.....18
1-	introduction	.....19
2-	Description des équipement de séparateur de pétrole	.....19
3-	Description des abréviations	.....20
3-1	Emergency Shutdown (ESD)	.....23-26
3-2	Distributed Process Control System (DPCS)	.....27-28
3-3	Well Head control Panel (WHCP)	.....29-33
chapitre 3	<i>implémentation des Boucles au niveau de Slug catcher</i>	..34
1-	introduction	.....35
2-	Le capteur et le transmetteur	.....35-36
3-	Les types de transmetteurs	.....36-38
4-	Implémentation des Boucles au niveau de Slug catcher	.....39-47
4-1	Boucle Emergency Shutdown (ESD)	.....39-44
4-2	Boucle De Distributed Process Control System (DPCS)	.....44-47
chapitre 4	<i>mémento</i>	
1-	Circuit de commande	.....49
2-	Circuit de puissance	.....49
3-	Appareillages électriques	.....49
3-1	Appareils d'isolement	.....49-50
3-2	Appareils de protection	.....50-52
4-	Appareils de commandes	.....50-52

5- montage de recepteurs en étoile avec neutre et montage de recepteurs en triangle	.....52-56
6-Une machine synchrone et machine asynchrone	.....56-57
Conclusion General	.....58-59
Bibliographies	.....60



Introduction Générale

Les systèmes industriels sont des outils de production. Il doivent pouvoir produire des biens de qualité requise à des cadences élevées. Pour des raisons économiques et techniques, ces systèmes sont souvent automatisés.

Pour pouvoir intervenir efficacement sur ces outils de production, vous devez être capable de comprendre: La structure de l'ensemble, Les interactions que peuvent avoir entre eux les différents sous ensemble.

Une installation électrique est un ensemble d'éléments qui a pour but d'amener en toute sécurité l'énergie électrique aux récepteurs. L'installation doit assurer la protection des personnes et des matériels contre tous les risques ayant pour origine l'électricité. **Les systèmes industriels** sont souvent automatisés destinés à apporter une valeur ajoutée à un objet.

Exemples : Machines outils de production (Convoyeur, Fours, tête de puits, Perceuse, ...etc.)

Un système industriel est composé de deux parties :

- une **partie opérative**: qui effectue les actions nécessaires à la réalisation du processus de fabrication à partir des ordres de la partie commande.
- une **partie commande**: qui donne les ordres à la partie opérative selon les informations et les comptes rendus qu'elle reçoit.

Notre mémoire est composé de quatre chapitres

Le premier chapitre contient un aperçu des équipements industriels et des risques électriques communs dans chaque usine

Le deuxième chapitre contient un exemple réel du complexe gazier et pétrolier situé à Reggane, dans le sud de l'Algérie, et les méthodes utilisées pour la protection électrique

Le troisième chapitre est un complément au deuxième chapitre qui explique le fonctionnement des boucles de protection à distance

Et le dernier chapitre est mémento général



chapitre 1

rappelle du contexte du dispositif de la sécurité des installations et des équipements industriels



1- équipements industriels

Les équipements industriels comprennent l'ensemble des machines et outils nécessaires au processus de production d'une entreprise. Ils servent à **produire des biens industriels en grande quantité**, et ce dans plusieurs domaines, qu'il s'agisse du secteur industriel de pétrochimie, dans l'agro-alimentaire, l'aéronautique ou encore la métallurgie et la chaudronnerie etc.

Bien choisir les équipements industriels est primordial pour une entreprise puisque l'outil de production influe directement sur sa productivité. Le processus de sélection des équipements industriels conditionne en effet la performance de la chaîne de production de l'entreprise. Il est donc crucial de clairement définir ses besoins en interne avec le responsable de production. Les écarts peuvent générer des coûts considérables. Ensuite, il faudra comparer auprès des fournisseurs les diverses offres.

2- réalisation d'un équipement industriels

2-1 introduction

un équipement électrique est un ensemble constitué, dans sa partie active, par des constituants d'automatisme (automate programmable, contacteur, sectionneur, relais, transformateur ...etc), dont les rôles fonctionnels sont explicités dans un schéma. le choix des constituants étant effectué, la réalisation de l'équipement implique l'utilisation d'une gamme de produits.

2-2 les auxiliaires de montage

ils assurent l'association mécanique des constituantes entre eux , en fonction des dimensions de l'équipement du mode et de l'entraxe de fixation des appareils, l'utilisateur a le choix entre:

- les platines a perforation universelle.
- les profilés-supports d'appareils.
- les montages verticaux.

2-3 les auxiliaires de câblage et de raccordement

le câblage de l'équipement est facilité par l'emploi d'auxiliaires de câblage dont le rôle consiste à canaliser les fils pour former des nappes horizontales et verticales situées dans le même plan que les appareils

2-4 conception d'un équipement

pour les réalisations et les utilisations d'équipement, les avantages d'un appareil ne doivent pas se limiter simplement aux caractéristiques liées au produit, mais également possibilités offertes quant à la fabrication de l'équipement.

c'est la raison pour laquelle il nous paraît important d'insister sur le fait que tous les constituants d'automatisme fabriqués par télé mécanique s'adaptent parfaitement aux auxiliaires d'équipement qu'elle commercialise.

rappelons que ces derniers permettent:

- la réalisation d'équipement sans usinage particulier : diminution du temps de passage en atelier.
- le montage intégral des appareils depuis l'avant : modifications et adjonctions facilitées.

la gamme des auxiliaires d'équipements est constituée d'éléments facilitant la détermination de l'encombrement, l'implantation des appareils, le montage, le câblage et la mise en enveloppe de l'équipement.

3- principes généraux sur les types de protection

3-1 introduction

tout récepteur peut être le siège d'un certain nombre d'incidents mécanique ou électrique. afin d'éviter que ceux-ci n'entraînent sa détérioration ainsi que celle de l'équipement automatique à contacteurs qui le commande et perturbent le réseau d'alimentation.

il est indispensable de le protéger par des appareils spéciaux, c'est le rôle des protections par des fusibles dont le choix sera effectué en fonction de la protection souhaitée

3-2 contacte directe et indirects

Un contact direct: est un contact avec une pièce nue sous tension. C'est par exemple le contact avec une partie conductrice d'une borne de raccordement, avec l'âme d'un conducteur dénudé ...

Un contact indirect: est un contact avec une pièce conductrice mise accidentellement sous tension. C'est par exemple le contact avec une armoire métallique non reliée à la terre et dont l'équipement électrique qu'elle contient présente un défaut d'isolement.

Les contacts directs ou indirects provoquent des électrisations ou électrocutions. Sur les muscles du corps humain les courants électriques peuvent provoquer une téτανisation (muscles moteurs et de la cage thoracique) ou une fibrillation ventriculaire pouvant provoquer l'arrêt du cœur.

3-3 les types de protection électrique

nous nous proposons dans ce partie, d'examiner les différentes solution qui peuvent être utilisées pour résoudre les problèmes de protection, les différents types de protection et les produits correspondants utilisés dans les équipements automatiques sont les suivants :

- protection contre les courts-circuits: fusibles
- protection contre les surcharges importantes: relais électromagnétiques

protection contre les courts-circuits:

il s'agit d'un mauvais contact entre deux éléments conducteurs de polarité différente. Le courant ne traverse pas le circuit : le contact se fait directement entre les deux éléments. L'intensité du courant et la température des composants augmentent. Cela peut causer d'importants dégâts : dégradation du matériel, électrocution, incendie...

❖ Les causes des courts-circuits

Le court-circuit est également appelé « défaut ». On parle de court-circuit lorsque deux conducteurs de polarité différente entrent en contact. Ce contact créé alors une décharge de courant supérieure à la normale, qui créé un courant de court-circuit

Le courant de court-circuit peut avoir des origines diverses. Tout d'abord, il peut être d'origine climatique : l'absence de parafoudre ou de paratonnerre peut générer des courts-circuits.

Son origine peut également être interne : le court-circuit peut être dû à une surtension interne, également appelée surtension de manœuvre, ou à la présence d'une branche ou d'un animal dans le système électrique.

Un court-circuit peut également être causé par des isolants en mauvais état, notamment si le système électrique est corrodé, trop vieux ou trop humide.

❖ Pour éviter les courts-circuits, votre installation électrique doit être équipée de fusibles. En cas de dysfonctionnement, ils grillent et épargnent le système électrique de la maison. Le disjoncteur permet également de prévenir les risques liés aux courts-circuits. Pensez à protéger vos prises et tous vos appareils électriques de l'humidité : l'eau et l'électricité ne font pas bon ménage. Enfin, débranchez vos appareils électriques lorsque le temps est orageux.

protection contre les surcharges importantes:

Les surcharges sont de courte ou de longue durée. Les éléments de protection sélectionnés ne doivent pas déclencher sur un courant de surcharge momentané si celui-ci est un événement normal dans l'équipement à protéger.

Les composants électroniques par exemple peuvent créer des courants d'appel lors du démarrage de leur alimentation ou de leurs filtres, Ces courants de démarrage typiques durent uniquement quelques fractions de secondes et causent rarement des problèmes.

c-à-d Une surcharge électrique se produit lorsqu'une **quantité trop importante de courant** passe dans des fils électriques. Ces derniers s'échauffent et peuvent fondre, au risque de provoquer un incendie.

جامعة باجي مختار - عنابة

chapitre 2

installation des equipments industrielles

Université Badji Mokhtar-Annaba

1- introduction

nous nous proposons dans ce chapitre, d'examiner les différentes étapes pour Les séparateurs gaz-liquides et liquides-liquides sont les premiers volumes d'équipements d'ingénierie dans les installations de production de surface.

Ces volumes de séparation qu'on trouve sous différentes formes (cylindrique, sphérique, conique,...) sont des éléments incontournables qu'équipent la plupart des installations de traitement dans diverses disciplines et dans ses différentes étapes, de l'entrée initiale dans la ligne d'écoulement par séparation gaz-liquide et liquide-liquide; émulsions, pétrole et traitement de l'eau; l'injection d'eau; prévision et prévention des hydrates ; déshydratation gazeuse ; et l'équipement de conditionnement et de traitement des gaz au pipeline sortant.

L'analyse de la composition de la mixture revêt d'un intérêt capital pour cet équipement (séparateur) qui constitue une partie intégrante du process sur tous ses volets, notamment le choix de la forme (cylindrique, sphérique,...), le type de matériaux et l'instrumentation adéquate (contrôle de pression, de température et surtout de niveau de séparation entre les interfaces gaz-liquide et liquide-liquide).

2- Description des équipement de séparateur de pétrole

La séparation des hydrocarbures liquides et gazeux de l'eau et des sédiments est une opération difficile. Les performances optimales des séparateurs de pétrole et de gaz ne peuvent être atteintes que par une surveillance très fiable et précise de multiples paramètres, notamment la température, la pression, le niveau, le débit et l'interface.

c.-à-d. pour faire la séparation il fous trois étapes nécessaire la première est l'extraction du pétrole, filtrez puis stockez, Chaque étape a son propre équipement à utiliser

Lorsque des interfaces distinctes cèdent la place à une graduation continue, la mesure peut devenir très complexe, dépendant du savoir-faire des experts et des technologies appliquées. Nous combinons les deux pour une performance de séparation optimale.

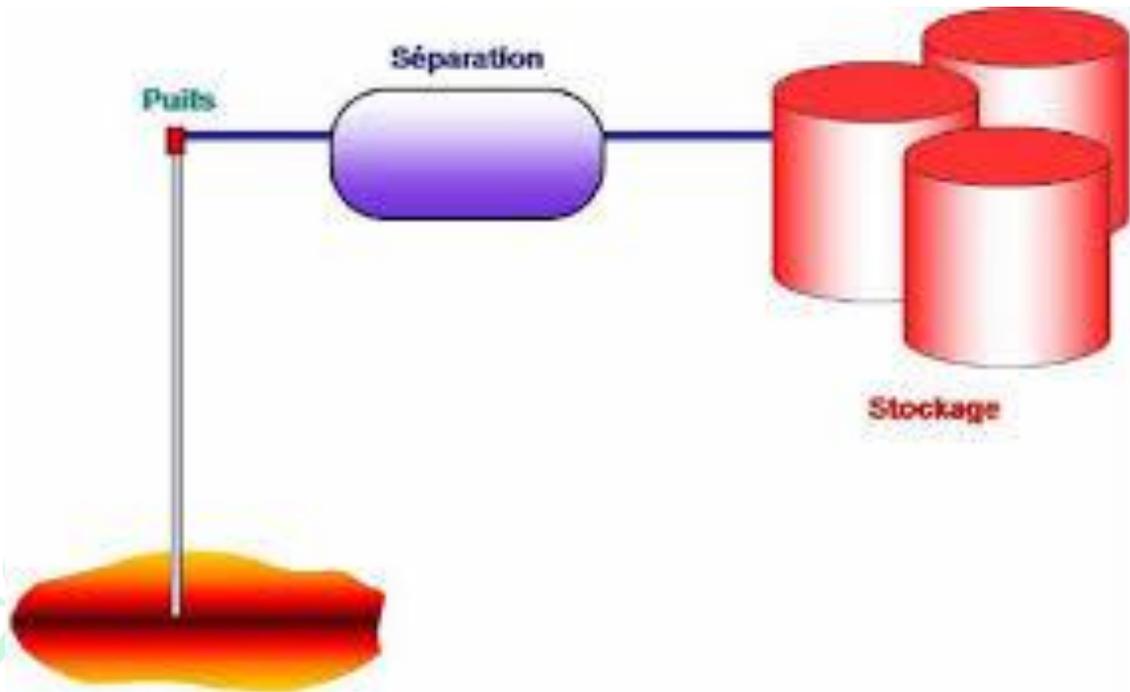


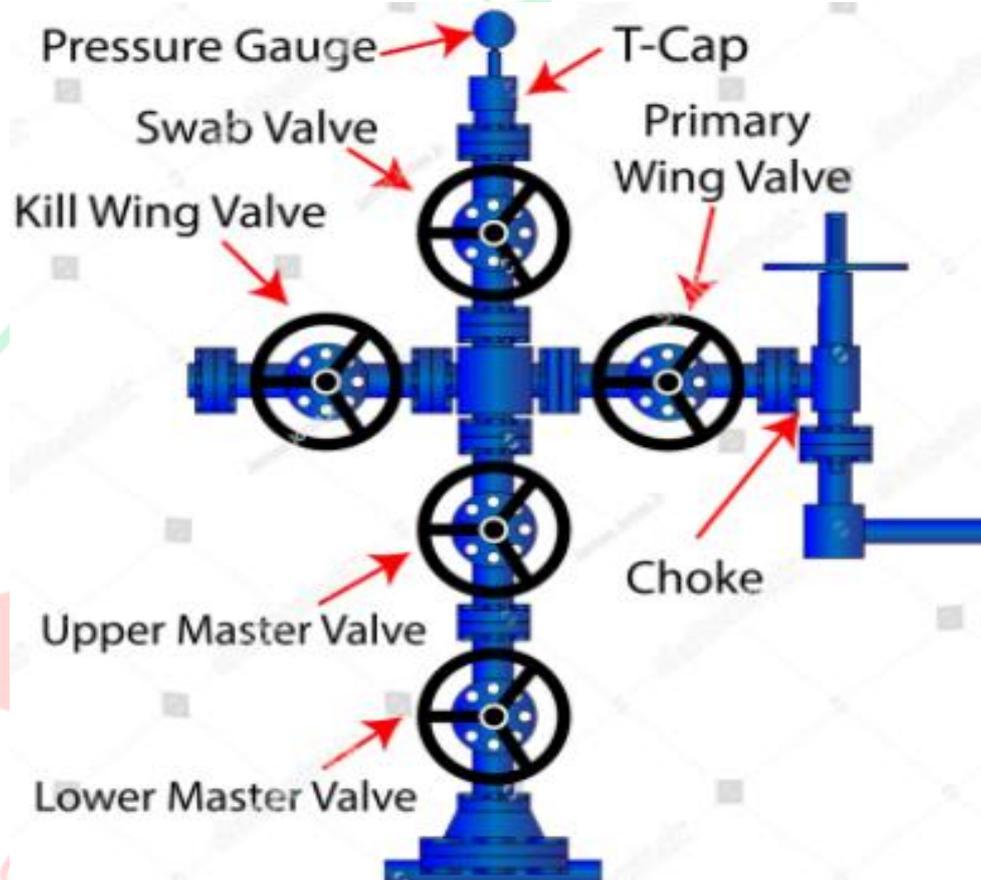
Figure -1 les trois étape pour trouver le gaze naturel

- La première étape est l'exploration pétrolière ou gazière par la tête de puits, La tête de puits est l'un des équipements pétrolier les plus important dans la production, sa fiabilité est obligatoire pour le puits, même si un système de secours est en place en cas de problème.

Les têtes de puits individuelles sont fournies avec un panneau de commande de tête de puits dédié alimenté par des panneaux solaires. Ouverture des vannes (Wing Valve (WV) & Upper Master valve (UMV) Figure-2)

Les vannes sont possible localement à partir de WHCP uniquement Cependant, l'opérateur DPCS pourra fermer n'importe laquelle des vannes à distance de la salle de contrôle.

Les vannes peuvent être fermées automatiquement par le système ESD. Les vannes de commande (Choke valve) est fournie avec un fonctionnement à distance, à travers laquelle l'opérateur DCS peut définir une ouverture fixe (%) pour chaque puits individuel afin de maintenir la contre-pression requise dans les lignes d'écoulement / la ligne principale



• Figure -2 tête de puits

- La deuxième étape, qui est l'étape la plus importante, qui est l'étape de séparation, est conduite par Les séparateurs horizontaux

Les séparateurs horizontaux de pétrole léger sont adaptés aux ratios gaz-pétrole élevés et aux courants de puits à débit constant. La séparation du pétrole léger ($API > 31,1^\circ$ moins de 870 kg/m^3) est plus rapide que pour les autres pétroles bruts.

Grâce à la mesure de niveau par radar filoguidé, l'instrumentation Endress +Hauser surmonte les limites des appareils mécaniques pour optimiser le process de séparation du pétrole brut léger.

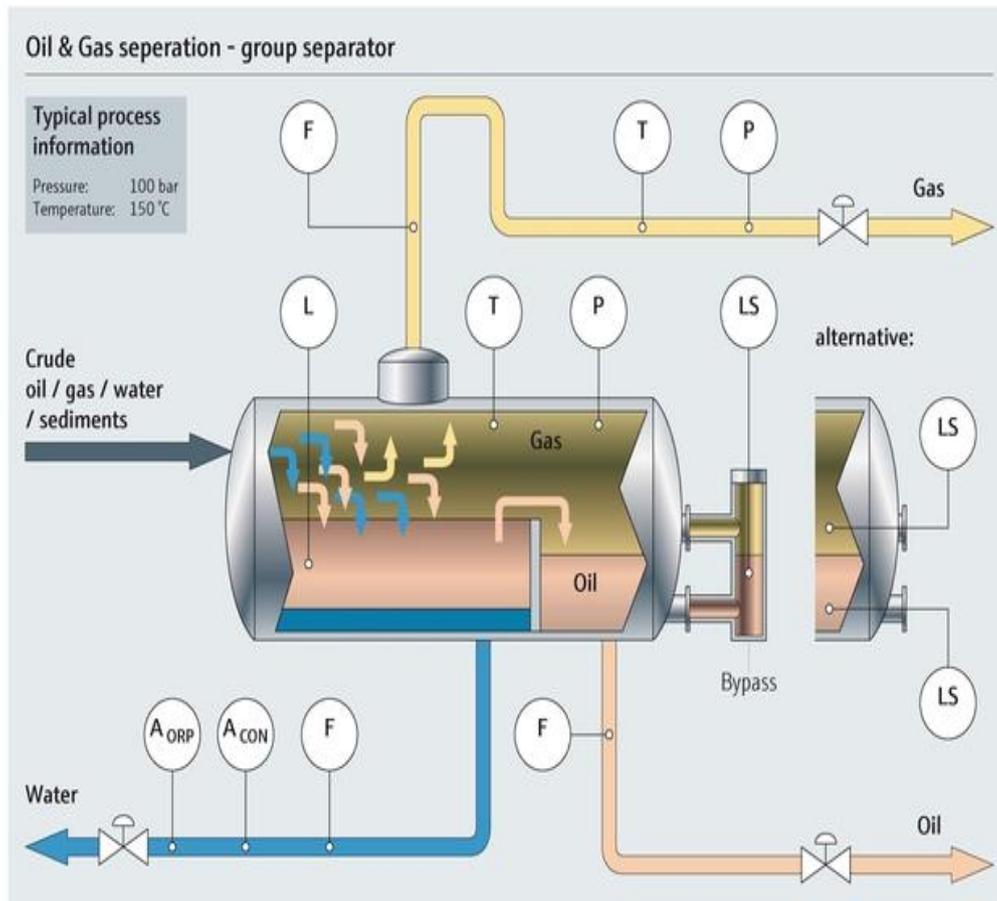


Figure -3 groupe séparateur "oil/gas/water"

Levelflex FMP55, la nouvelle norme en matière de mesure d'interface

Évitez les temps d'arrêt associés à l'adaptation des instruments nécessaire en cas de modification de la cadence

Réduisez les coûts d'exploitation et de maintenance courants

- La troisième étape est la division des sorties d'eau, gaz et le condensat

Le collecteur des lignes principales des puits est connecté au capteur HP Slug, qui agit normalement comme un séparateur triphasé pour séparer le gaz, le condensat et l'eau.

L'eau libre et l'eau condensée sont séparées et envoyées à l'unité de traitement de l'eau produite. Les flux de gaz humide vers l'unité d'amine et les liquides d'hydrocarbures

sont acheminés vers le train de stabilisateurs de condensats sous contrôle de niveau des attrapeurs de limaces.



Figure -4 système de Slug Catcher

note:

> Slug Catcher est le nom d'une unité de la raffinerie de gaz ou de l'industrie pétrolière dans laquelle les limaces à la sortie des pipelines sont collectées ou capturées. Une limace est une grande quantité de gaz ou de liquide qui sort dans le pipeline

> HP Slug catcher est fourni avec un contrôleur de pression, qui fonctionne dans une plage fractionnée

3- Description des abréviations

3-1 Emergency Shutdown (ESD)

sont des systèmes de contrôle spécialisés hautement fiables pour les industries à haut risque comme le pétrole et le gaz, l'énergie nucléaire ou d'autres environnements à risque d'explosion.

Le système d'arrêt d'urgence (ESD) est conçu pour minimiser les conséquences des situations d'urgence, liées à des inondations généralement incontrôlées, à la fuite d'hydrocarbures ou à un incendie dans des zones de transport d'hydrocarbures ou des zones qui pourraient autrement être dangereuses.

Un contrôleur d'arrêt d'urgence (ESD) fournit des signaux de sortie à la vanne ESD en cas de défaillance du système de contrôle de processus .

3-1-a Applications des Emergency Shutdown Systems:

Il y a tellement d'exemples de ce à quoi un système d'arrêt d'urgence pourrait être utilisé.

1) Système d'isolement des inventaires d'hydrocarbures

Dans un système qui isole les inventaires d'hydrocarbures, il est très important qu'un système d'arrêt d'urgence soit efficace pour que rien ne soit rejeté dans l'atmosphère.

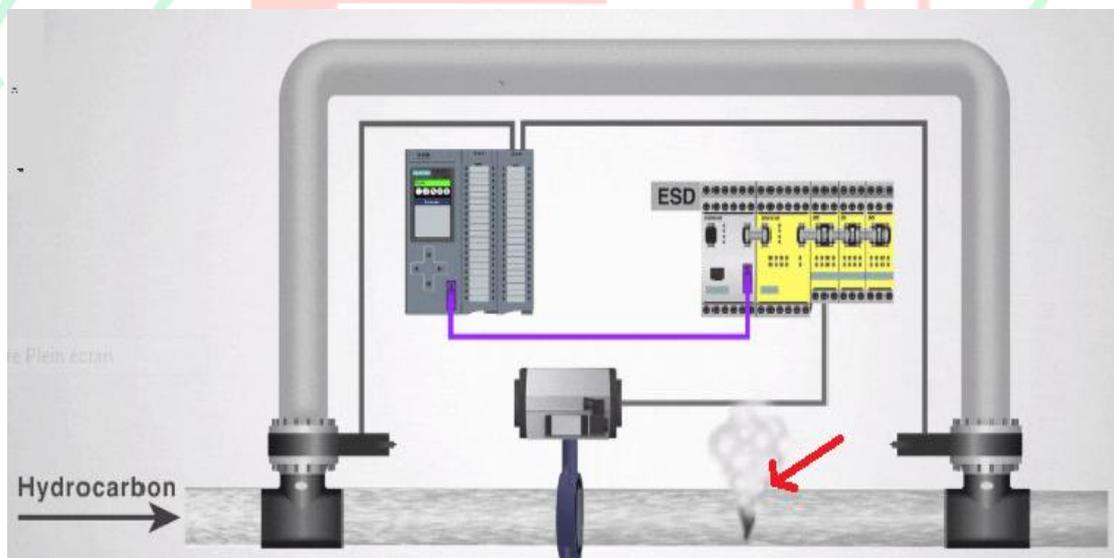


Figure -5.a Une fuite dans le tube d'hydrocarbure

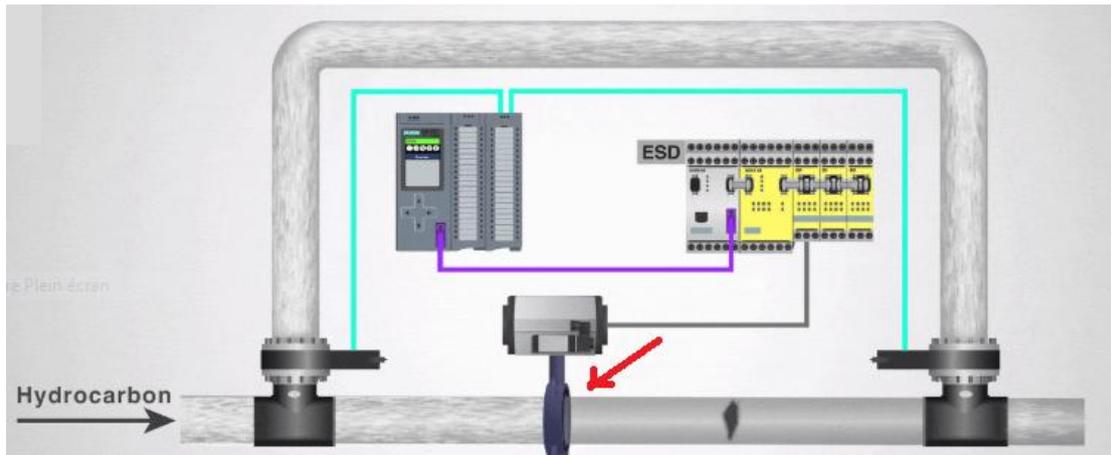


Figure -5.b le système automatiser qui provoque la fermeture de sa vanne

la figure 5.a et la figure 5.b Il montre comment ce système fonctionne

2) Système de ventilation d'urgence

Une autre utilisation importante d'un arrêt d'urgence est dans un système de ventilation d'urgence.

Lorsqu'un problème est détecté et nécessite une ventilation rapide, il est essentiel qu'un système de sécurité puisse le détecter et y réagir, voire le détecter avant qu'il ne le devienne.

Un exemple de système de ventilation d'urgence pourrait être un système de détection de fumée.

donc les systèmes d'arrêt d'urgence ont généralement leur propre contrôleur logique, qui réagit aux pannes beaucoup plus rapidement qu'un système PLC normal.

Les millisecondes comptent et peuvent faire la différence entre un problème et une panne catastrophique.

3-1-b Niveau d'intégrité de sécurité

Les systèmes de sécurité utilisent une classification basée sur le risque et la probabilité. C'est ce qu'on appelle le niveau d'intégrité de sécurité ou SIL pour faire court. Il y a 4 niveaux de SIL

1. Niveau d'intégrité de sécurité 1 (SIL 1)

Le niveau SIL 1 représente l'intégrité requise pour éviter des incidents relativement mineurs et est susceptible d'être satisfait par un certain degré de conception tolérante aux pannes en utilisant des directives qui suivent les bonnes pratiques.

2. Niveau d'intégrité de sécurité 2 (SIL 2)

Le niveau SIL 2 représente l'intégrité pour éviter des incidents plus graves, mais limités, dont certains peuvent entraîner des blessures graves ou la mort d'une ou plusieurs personnes.

3. Niveau d'intégrité de sécurité 3 (SIL 3)

Le niveau SIL 3 représente l'intégrité requise pour éviter des incidents graves impliquant un certain nombre de décès et / ou de blessures graves.

4. Niveau d'intégrité de sécurité 4 (SIL 4)

Le niveau SIL 4 représente le niveau d'intégrité requis pour éviter des accidents désastreux

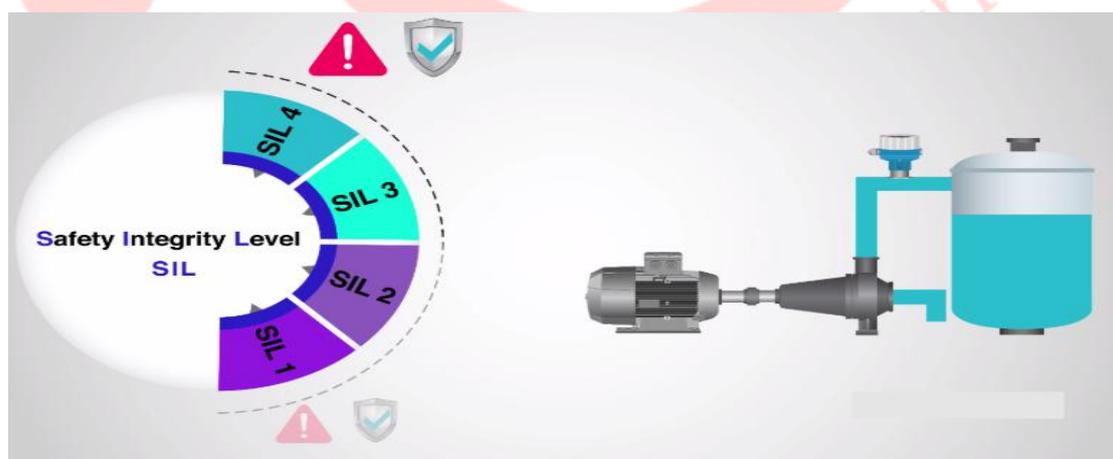


Figure -6 les quatre niveaux de SIL

c.-à-d Les systèmes de sécurité sont essentiellement des systèmes de contrôle séparés qui interrompent les principaux contrôleurs PLC dans des conditions d'urgence, comme un scénario d'arrêt d'urgence.

3-2 Distributed Process Control System (DPCS) et SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition)

le DCS est un système de contrôleurs et d'ordinateurs associés qui sont répartis dans toute une usine. Chacun de ces éléments sert un objectif unique tel que l'acquisition de données, le contrôle de processus, ainsi que le stockage de données et l'affichage graphique. Ces éléments individuels communiquent avec un ordinateur centralisé via le réseau local de l'usine - souvent appelé réseau de contrôle.

En tant que « cerveau central » de l'usine, le DCS prend des décisions automatisées en fonction des tendances de production, il les voit en temps réel dans toute une usine. Par exemple, le DCS d'une centrale électrique pourrait augmenter automatiquement la capacité de production de vapeur de plusieurs turbines afin de suivre l'évolution de la demande d'électricité pendant les chaudes journées d'été, puis la diminuer à mesure que les températures extérieures se refroidissent pendant la nuit et que la demande diminue.

c.-à-d. qu'un automate programmable peut ajuster une seule unité de fonctionnement, le DCS peut effectuer des ajustements pour chacune des nombreuses opérations unitaires en interaction d'une usine

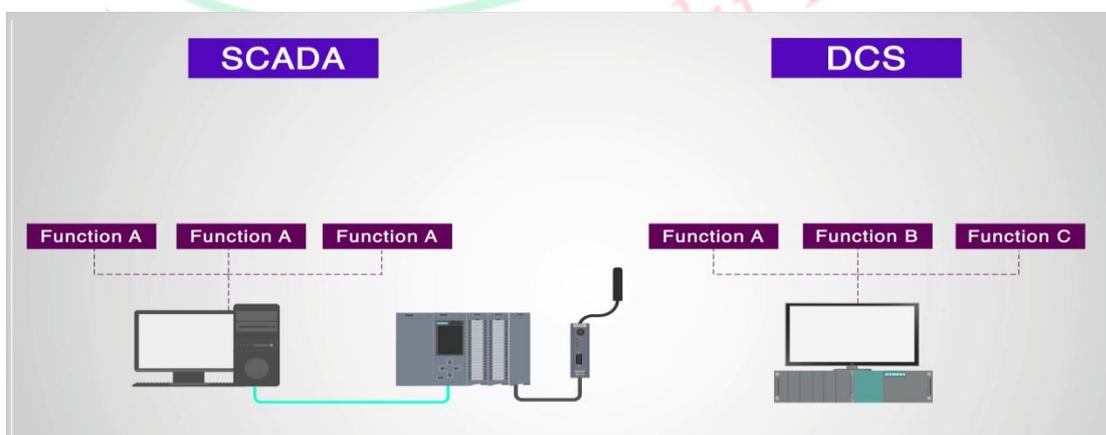


Figure -7 la différence entre SCADA et DCS

Alors qu'un DCS met l'accent sur les opérations au niveau du processus, un SCADA est piloté par les événements et priorise la collecte de données. Un DCS fournit des données aux opérateurs, et en même temps, un SCADA se concentre sur l'acquisition de ces données.

Les systèmes SCADA sont également plus évolutifs et flexibles, ils peuvent donc être utilisés pour collecter des données d'une seule usine ou d'une douzaine sans restrictions géographiques.

Cela fait une solution SCADA idéale pour les organisations qui souhaitent déployer une plate-forme de surveillance à distance

❖ **La principale différence entre un DCS et un SCADA** réside essentiellement

dans la nature de l'architecture et la criticité du process supervisé. En effet le DCS gère beaucoup plus rapidement le transfert de données et se distingue par un temps de réponse remarquable.

> Le DCS présente une architecture très organisée qui empêche toutes sortes de conflits et de collisions de données.

> Ses contrôleurs sont reliés entre eux via un réseau Profinet pour échanger des données partagées. Chaque contrôleur est doté de modules d'entrées/sorties qui lui sont propres via lesquels il communique avec le systèmeetc.

❖ **Alors la meilleur solution est de les mettre ensemble :**

En fait, les deux sont nécessaires si vous souhaitez profiter des dernières technologies de l'industrie 4.0 Aujourd'hui, de nombreuses solutions DCS intègrent des systèmes SCADA dans leurs opérations pour former un tout unifié.

Alors que les plates-formes SCADA et DCS étaient au départ des opérations distinctes, elles fusionnent désormais pour créer un système de supervision unique pour tous les besoins de votre installation.

3-3 Well Head control Panel (WHCP)

Les WHCP sont également connus sous le nom de panneaux d'arrêt (SDP), de systèmes d'arrêt d'urgence (ESD) ou de système d'arrêt de sécurité hydraulique (HSSS).

Ce sont des systèmes d'arrêt à sécurité intégrée qui ont des composants pneumatiques / hydrauliques / électriques; Les WHCP peuvent également être intégrés avec PLC / RTU / SCADA.

Les WHCP sont des systèmes de contrôle autonomes ainsi qu'une interface entre le contrôle de la centrale et le système de sécurité de la tête de puits. Les WHCP sont utilisés pour la surveillance, le contrôle (à distance / local) et l'arrêt en toute sécurité des vannes de sécurité contrôlées sous la surface (SCSSV), des vannes de sécurité de surface (SSV) et d'autres vannes de sécurité de tête de puits (starter, ESD, HIPPS) dans les champs de production pétrolière et gazière pour assurer un fonctionnement sûr des puits / plates-formes sans surveillance.

- Les WHCP peuvent avoir plusieurs applications, qui incluent, mais sans s'y limiter
 - > Fonctionnement sûr et séquentiel des vannes de tête de puits (SCSSV / SSV / Wing etc.)
 - > Arrêt d'urgence et d'incendie
 - > Fonctionnement en toute sécurité des vannes d'élévation
 - > Conduite de débit Contrôle de la pression
 - > Opération de test de puits
 - > Commande HIPPS / ESD / Choke Valve

Le panneau de commande de la tête de puits est composé d'une unité d'alimentation hydraulique (HPU), tubing & fitting et vanne d'instrument et de dispositifs de commande électriques.

HPU fournit des ressources hydrauliques pour ouvrir et fermer les SSV, y compris MSSV, WSSV et SCSSV.

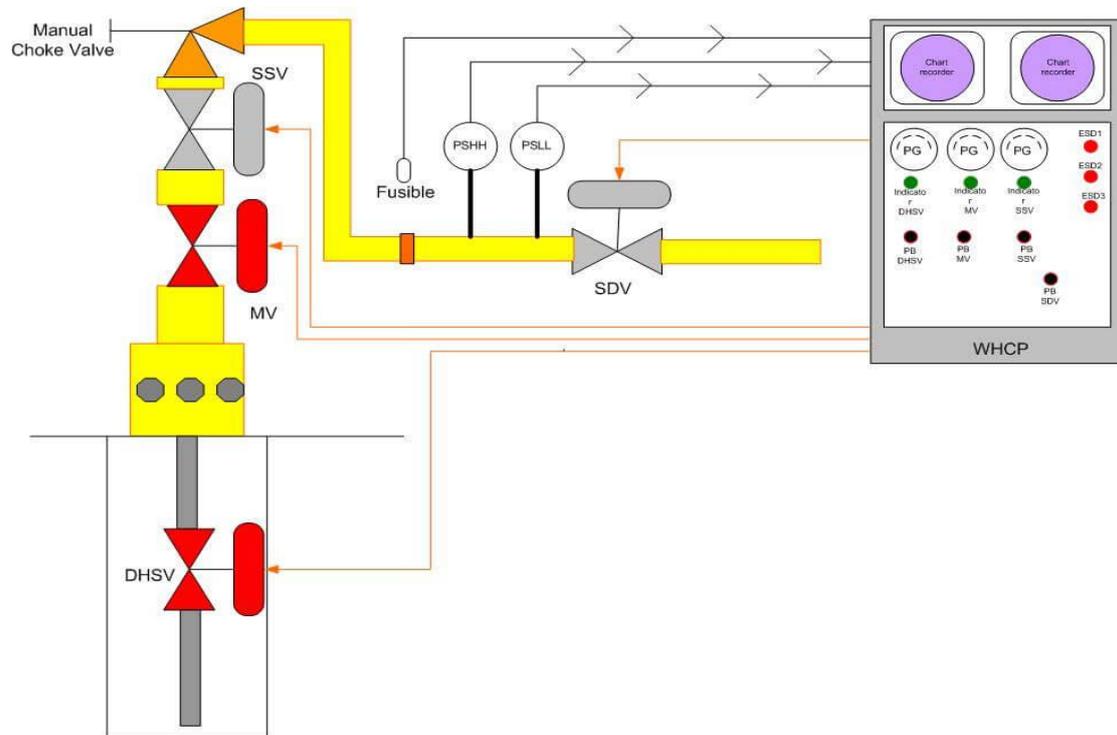


Figure -8 Combinaison de WHCP

Les composants visibles sur l'image peuvent être regroupés en:

Tous ces composants donneront une rétroaction ou un signal d'entrée au panneau de commande de la tête de puits (WHCP). Alors que dans le puits lui-même (ligne de flux), il y a un capteur qui est utilisé pour surveiller l'état du puits, soit pour arrêter le système, soit juste pour la lisibilité.

- **Instrumentation pour système d'arrêt :**

- > PALL (pressostat bas bas)

- > PAHH (pressostat high high)

- > Le bouchon fusible (pour la détection des incendies), généralement monté au-dessus des crocs, ou des pièces présentant un risque de fuite (source d'incendie)

- **L'instrumentation utilisée pour la lecture :**

- > FR (enregistreur de débit) ou indicateur de débit

- > PR (enregistreur de pression) ou indicateur de pression
- > TR (enregistreur de température) ou indicateur de température

- **L'élément final de l'arrêt du système:**

- > DHSV, soupape de sécurité dans le fond du trou (entraînée par l'énergie hydraulique)
- > MV, vanne principale (entraînée par l'énergie hydraulique)
- > SSV, soupape de sécurité de surface (entraînée par une puissance pneumatique)
- > Choke valve, à commande manuelle
- > SDV (vanne d'arrêt) installée dans la ligne d'écoulement du puits, à l'extérieur de la partie de la tête de puits (X-mastree)

Les vannes sont une partie desquelles recevront la commande du signal à ouvrir ou à fermer du panneau de commande de Wellhead.

Donc, si je peux donner un WHCP analogique est un contrôleur (un système de contrôle), SSV, MV, DHSV, SDV sont la partie qui reçoit la sortie du contrôleur, tandis que la prise fusible PALL, PAHH est l'entrée du contrôleur.

- **Panneau de commande à tête de puits unique**

Le panneau de commande de tête de puits est utilisé pour contrôler une soupape de sécurité souterraine contrôlée en surface (SCSSV), Master SSV et Wing SSV. Les SSV peuvent être arrêtés automatiquement et manuellement par WHCP pour répondre à tout type de situation d'urgence.

Le panneau de commande à puits unique est classé dans le système suivant en fonction de la ressource pilotée:

1. Système de contrôle manuel

2. Système de contrôle électrique
3. Système de contrôle pneumatique
4. Système de contrôle solaire
5. Système de contrôle manuel

1. Caractéristique et fonction

La pompe hydraulique manuelle fournit le contrôle hydraulique et la pression de sortie pour SSV. La fonction principale comprend l'ESD à distance, les bouchons fusibles, la détection de basse pression / haute pression, l'arrêt manuel au panneau.

2. Système de contrôle électrique

Caractéristique et fonction: La pompe hydraulique entraînée par un moteur électrique avec une pompe manuelle en attente fournira de l'hydraulique pour contrôler le SSV. La fonction principale comprend l'ESD à distance, les bouchons fusibles, la détection de basse pression / haute pression, l'arrêt manuel au niveau du volet

3. Système de contrôle pneumatique

Le circuit hydraulique se compose d'un collecteur principal qui est un collecteur de pression commun et il est en outre divisé en 03 niveau pression (**HP** (Haut Pressure), **MP** (Moyen pressure) et **LP** (Low Pressure)).

HP comprend l'ouverture et la fermeture des vannes SCSSV.

MP comprend l'ouverture et la fermeture UMP et WV.

LP comprend la Pression logique (la pression de commande)

On peut sélectionnées les deux pompes en mode « Remote ou Local »

le mode Remote contient aussi « auto au manuel »

Dans le mode Remote auto la pompe démarre a une commande automatiquement depuis le système SCADA, dans le cas où la pression du collecteur principal est Low (L) et Lorsque la pression atteinte le fonctionnement maximale nécessaire High (H) La pompe s'arrêt

4. Système de contrôle solaire

Le système de contrôle à énergie solaire est conçu pour être utilisé pour le contrôle de la tête de puits dans une zone éloignée et une zone désertique.

Donc Le panneau de commande hydraulique de la tête de puits est une unité d'alimentation électro hydraulique conçue pour exploiter les têtes de puits au REGGANE NORD DEVELOPMENT PROJECT. C'est pour faire fonctionner tous les X-mas vanes (SCSSV, UMV, WV)

L'équipement principal du système dans tout WHCP sont les pompes hydrauliques qui sont entraînées dans ce système par des moteurs. Il y a deux ensembles de moteurs de pompe hydraulique dans le système ainsi qu'une pompe Manuel et des accumulateurs hydrauliques pour fournir les opérations de secours nécessaires pour les vanes indiquées (SCSSV, UMV, WV)

- ***avantage de WHCP***

- > Essais de pression hydraulique et rinçage
- > Routines de maintenance préventive et corrective
- > Modifications du système hydraulique
- > Arrêt d'urgence et incendie
- > Fonctionnement sûr des vanes de montée
- > Ligne d'écoulement Contrôle de pression
- > Opération de test de puits
- > Contrôle de la fiabilité du système, réparation et mise à niveau
- > Des systèmes plus petits comme les pompes d'essai et les unités filaires
- > Calibration et maintenance de l'instrumentation de processus
- > Mise en service et déclassement

جامعة باجي مختار - عنابة

chapitre 3

implémentation des Boucles au niveau de Slug catcher

Université Badji Mokhtar-Annaba

1- introduction

dans ce chapitre nous montre quels capteurs et transmetteurs sont les plus couramment utilisés Dans le Groupement Reggane et aussi comment contrôler tous les zones avec les Boucle de contrôle comme par exemple : "Boucle Emergency Shutdown (ESD)" et "la Boucle De Distributed Process Control System (DPCS)"

2- Le capteur et le transmetteur

2.1 Le capteur :

Un capteur est un organe de prélèvement d'information qui élabore à partir d'une grandeur physique et une autre grandeur physique générée de nature différente (très souvent électrique). Représentative de la grandeur prélevée, et utilisable pour faire de mesure ou de commande.

2.2 Transmetteur :

C'est un dispositif qui converti le signal de sortie d'un capteur à un signal de mesure standard, et il fait le lien entre le capteur et le système de contrôle/commande.

Le couple capteur-transmetteur réalise la relation linéaire entre la grandeur mesurée et son signal de sortie.

Note:

> Dans notre cas, les transmetteurs utilisés à OURHOUD sont des capteurs intelligents, parce qu'ils ont la possibilité de Communiquer avec le protocole HART. Ils possèdent d'autres fonctionnalités telle que les fonctions de traitement du signal (filtre, gains...), la fonction d'autotest, l'affichage... etc.

> Le protocole HART (Highway Addressable Remote Transducer) a été développé au milieu des années 1980 pour permettre la communication bidirectionnelle d'informations

supplémentaires – en plus des variables de process normales – entre appareils de terrain intelligents.

Le protocole HART est un standard largement employé pour envoyer et recevoir informations numériques entre appareils de terrain intelligents et systèmes de régulation ou surveillance. Cela est dû en grande partie à la réutilisation de la vaste base installée de systèmes de 4 à 20 mA

3- Les types de transmetteurs

Les transmetteurs les plus utilisés dans les boucles de régulation à Reggane sont :

- Les transmetteurs de température
- Les transmetteurs de pression
- Les transmetteurs de débit
- Les transmetteurs de niveaux

3-1 Les transmetteurs de température

Pour la mesure des températures on utilise généralement :

3.1.1 Le thermocouple :

Le thermocouple est l'élément sensible dans le transmetteur, en effet, il est constitué des deux métaux différents qui sont soudés l'un à l'autre en deux jonctions (soudure chaude et soudure froide). Avec la chaleur un champ magnétique se crée entre les deux tiges métalliques, ce champ sera ensuite converti en signal électrique.

3.1.2 La sonde a résistances :

L'ensemble de résistances, est relié à des convertisseurs de mesures R/I, qui délivrent un signal électrique 4-20 mA pour une variation de température de 0 à 100°C pour les PT100 (**R** : résistance, **I** : courant).

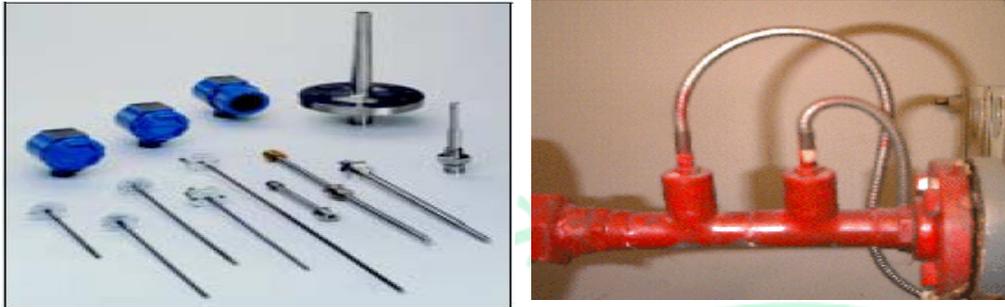


Figure 9 : Capteurs de température

3-2 Transmetteur de niveau

Il existe plusieurs types des transmetteurs de niveau :

- Le transmetteur de niveau a pression différentielle.
- Le transmetteur de niveau à tube de torsion
- Le transmetteur de niveau a radar

Les transmetteurs les plus utilisés dans les bacs et autres capacités sont RADARS qui fonctionnent en continu et n'ont aucun contact avec les liquides.

Essentiellement les transmetteurs radar qui font la mesure de niveau continue et sans contact sur les liquides et boue. Ils sont totalement indépendants des variations physiques de l'application (variation de la température, pression, ou densité...)

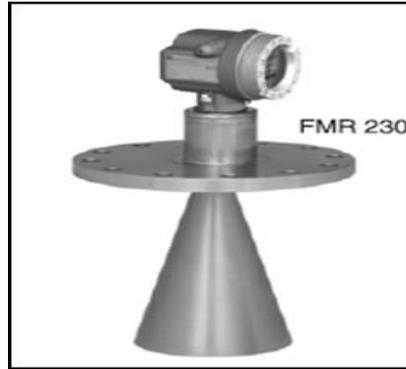


Figure 10 : Transmetteur RADAR

3-3 Transmetteur de pression et de débit

Il existe plusieurs types des transmetteurs de pression et de débit, les plus utilisés sont :

- Les transmetteurs de pression différentielle pour haute pression statique.
- Les transmetteurs de pression différentielle faible échelle
- Les transmetteurs de pression relative ou différentielle pour haute température
- Les transmetteurs de pression relative
- Les transmetteurs de pression absolue
- Les capteurs de débit par variation de champ magnétique
- Le capteur de débit à ultrason

3.3.1 Transmetteur de pression différentielle

Son principe est de calculer la différence de pression entre l'amont et l'aval d'un dispositif du procédé (ex : filtres, orifice,...). Il est constitué de deux parties :

- Le corps qui est composé de brides procédé avec purges, sur les quelles viennent se raccorder les prises d'impulsion du process et d'un module de détection ou membrane.
- Le boîtier électronique qui est composé de cartes électroniques, d'un bornier de raccordement et d'un bouton de réglage du zéro et de l'échelle

3-4 Transmetteur de débit

Les mesures de débit sont réalisées comme celles de la pression différentielle sauf que le signal électronique envoyé n'est pas linéaire.

La pression différentielle exercée sur le diaphragme est convertie par le transmetteur DP/I en un signal électrique dans la gamme 4-20 mA. Par la suite, l'extraction de la racine carrée nécessaire pour obtenir un signal proportionnel au débit est réalisée ensuite par un traitement externe.

4- Implémentation des Boucles au niveau de Slug catcher

Le collecteur des lignes principales des puits est connecté au HP Slug, qui agit normalement comme un séparateur triphasé pour séparer le gaz, le condensat et l'eau. L'eau libre et l'eau condensée sont séparées et envoyées à l'unité de traitement de l'eau produite.

Les flux de gaz humide vers l'unité d'amine et les liquides d'hydrocarbures sont acheminés vers le train de stabilisateurs de condensats sous contrôle de niveau des attrapeurs de limaces.

4-1 Boucle Emergency Shutdown (ESD)

le niveau dans le slug catcher est mesuré par les transmetteur de niveau 1411-LIT-1006A/B/C qu'émettent des signaux au DCS pour faire le vote entre les transmetteurs 2003 et peut réagir.

quand on a une alarme LL, la vanne 1411-SDV-1002 sera fermé pour assurer le remplissage de slug catcher.

quand on a une alarme HH, les vannes 1411-ESDV-1001 et 1411-ESDV-11009 sont fermer et les vannes 1411-ESDV-1004 et 1411-ESDV-1016 sont ouvert

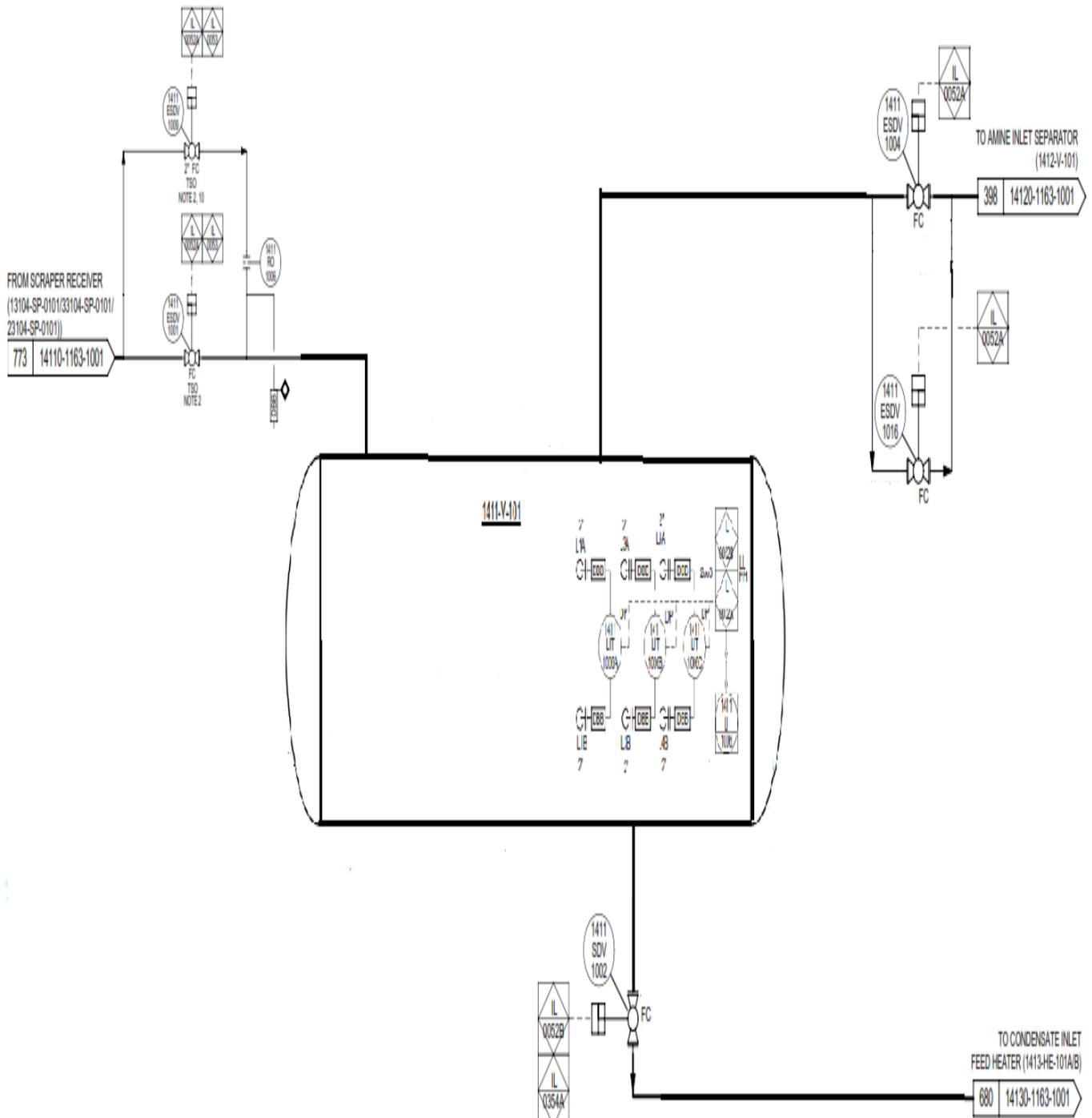


Figure 11 : Boucle ESD

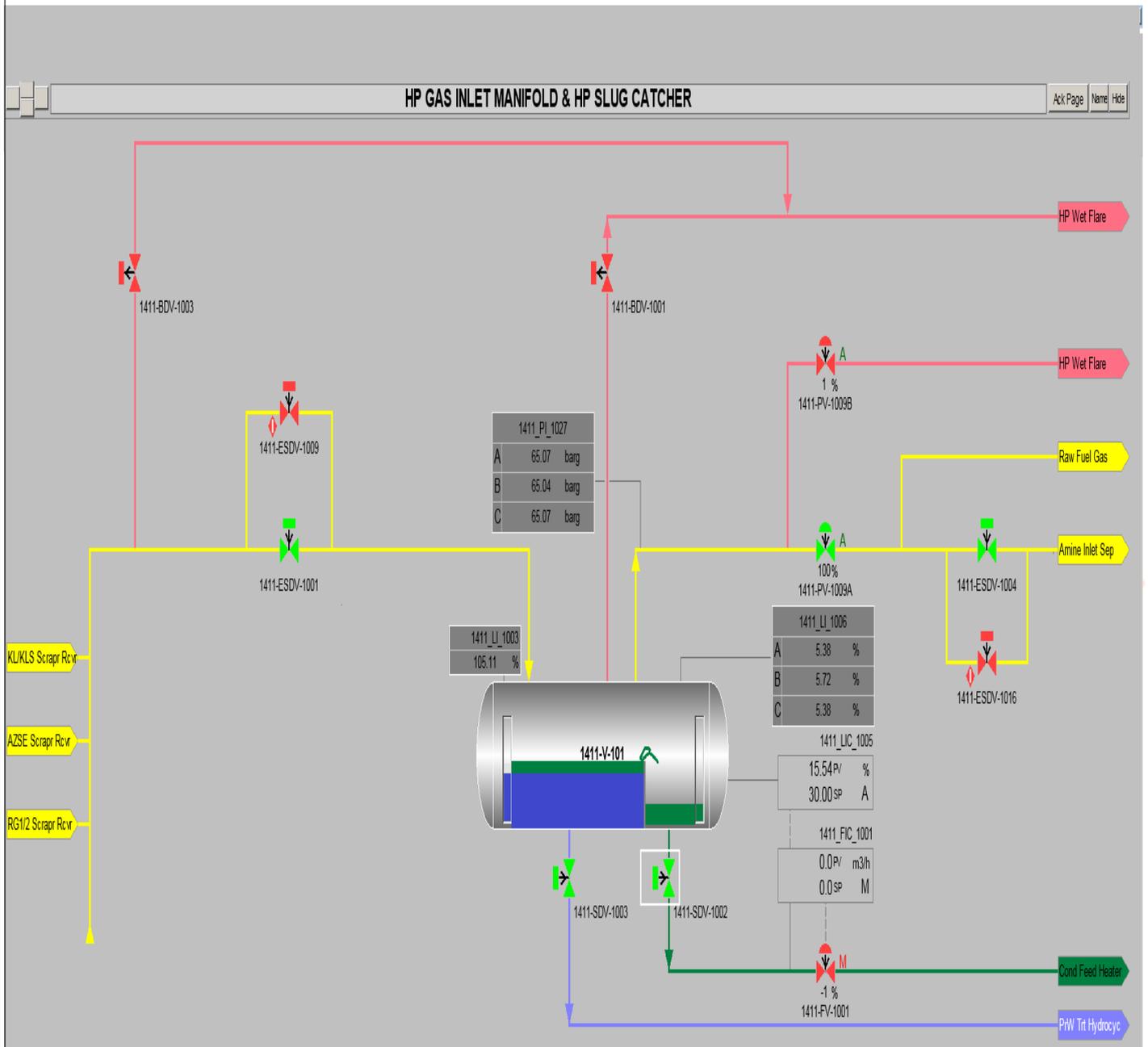


Figure 12: hp gas inlet and hp slug catcher (1)

Description

La ligne Jaune : la ligne de gaz

La ligne Bleu : la ligne d'eau séparé

La ligne verte : La ligne de condensat séparé

La ligne Rouge : la ligne de torche

RG 1/2, KL/KLS et AZSE ScrapReceiver : la description des différents noms de puits

comment sa marche:

Les 1411_LI_1006A/B/C sont des transmetteurs de niveau qui contrôlent le niveau du condensat dans le vessel 1411_V_101

Ils disposent de deux alarmes:

- LowLow (LL): est prédéfinie a 4% comme indiqué sur la figure.
- HighHigh (HH): est prédéfinie a 63.5% comme indiqué sur la figure.

L'alarme LL entraine la fermeture de la vanne 1411-SDV-1002, ce qui permet de récupérer le niveau de condensat dans notre vessel.

L'alarme HH entraine la fermeture de la vanne 1411-SDV-1001 et la 1411_ESDV_1009 ainsi que la fermeture des vannes 1411_ESDV_1004 et 1411_ESDV_1016, cela permet d'éviter le mélange de l'eau avec le condensat

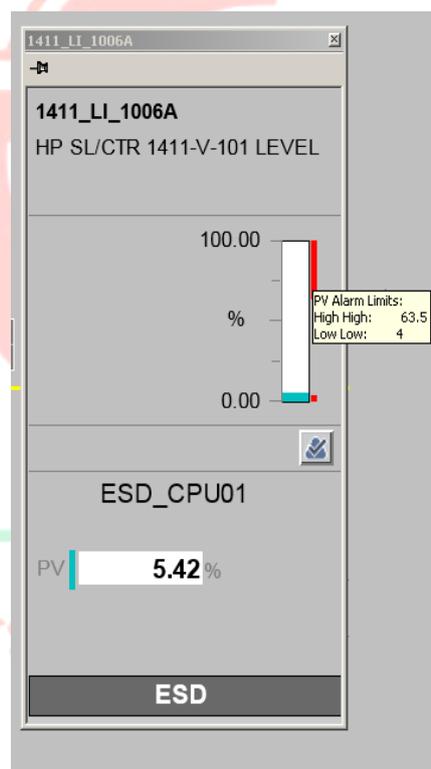


Figure 13: la valeur que le transmetteur est en train de mesurer

Note

Le system voting :

c'est un system qui assure deux alarmes sur trois transmetteurs pour passer à l'exécution et éviter les fausses alarmes de déclenchement, comme indiqué sur le tableau ci-dessous.

Transmetteur 1	Transmetteur 2	Transmetteur 3	ACTION
Healthy	Healthy	Healthy	Pas de Déclenchement
Alarm	Healthy	Healthy	Pas de Déclenchement
Alarm	Alarm	Healthy	Déclenchement

Tableaux 1: les étapes de déclenchements de transmetteur

dans cet arrangement il faut deux Transmetteurs votent (LL ou HH) pour provoquer une Action (l'excursion l'ouverture ou la fermeture des vannes dans notre cas).

Essentiellement, il y a trois Transmetteurs en parallèles ou en séries.

Dans notre cas la boucle de voting est 1411-LIT-1006A/B/C le system doit recevoir deux alarme sur trois pour entraine la fermeture des vannes

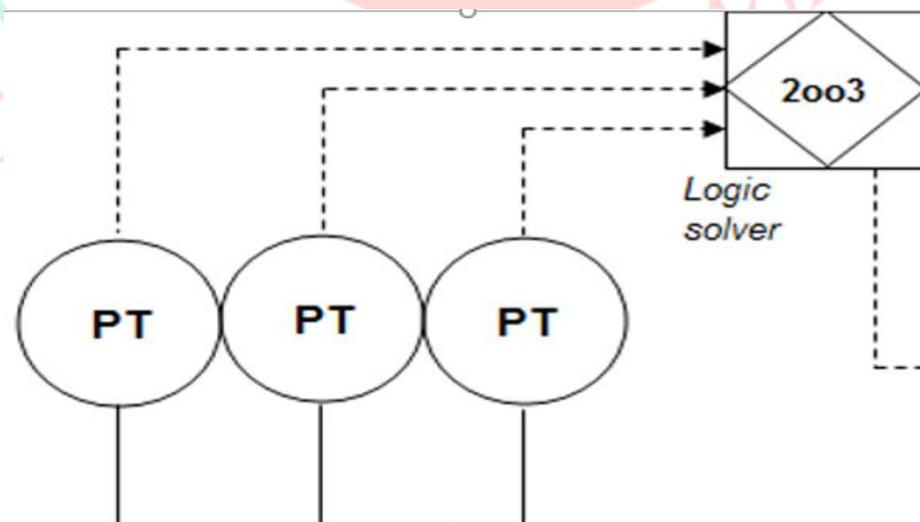


Figure 14: trois Transmetteurs en parallèles

Dans le schéma PT c'est (transmetteurs de pression) : c' est trois transmetteurs en parallèle transmet leurs valeurs au système voting (2003) qui compare les trois valeurs comme indique le tableau ci-dessus:

Transmetteur 1	Transmetteur 2	Transmetteur 3	Output (Sortie)
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Tableaux 2: le système voting(2003) en binaire

0 : Etat normal

1 : Alarme (LL ou HH)

Dans notre cas la sortie qui provoque la fermeture des vannes c'est bien les sorties =1 , dans les deux (LL ou HH)

4-2 Boucle De Distributed Process Control System (DPCS)

Toutes les boucles de contrôle seront mises en oeuvre dans un système DPCS. Chaque contrôleur doit avoir la possibilité de fonctionner en mode MANUEL, AUTO et CASCADE. Tous les contrôleurs dans le DPCS devraient fournir des facilités pour le transfert, le forçage de sauvegarde, le suivi des points de consigne.

on prendre la boucle de contrôle de niveau du slug catcher comme exemple:

le niveau du slug catcher est mesuré par le contrôleur de niveau 1411-LIC-1005 qui agira comme maître contrôleur pour s'assurer que le débit est basé sur le niveau de flux condenser dans le slug catcher.

le débit de flux 1411-FIT-1001 est réglé par 1411-FIC-1001 le contrôleur de débit 1411-FIC-1001 permet de réguler la vanne de débit 1411-FV-1001.

la limite de débit élevé doit être fournie en tant que limiteur de contrôleur de limite de SP (Set point) élevé pour s'assurer que le contrôleur de niveau n'augmente pas le flux vers l'équipement en aval au-delà de la capacité de conception.

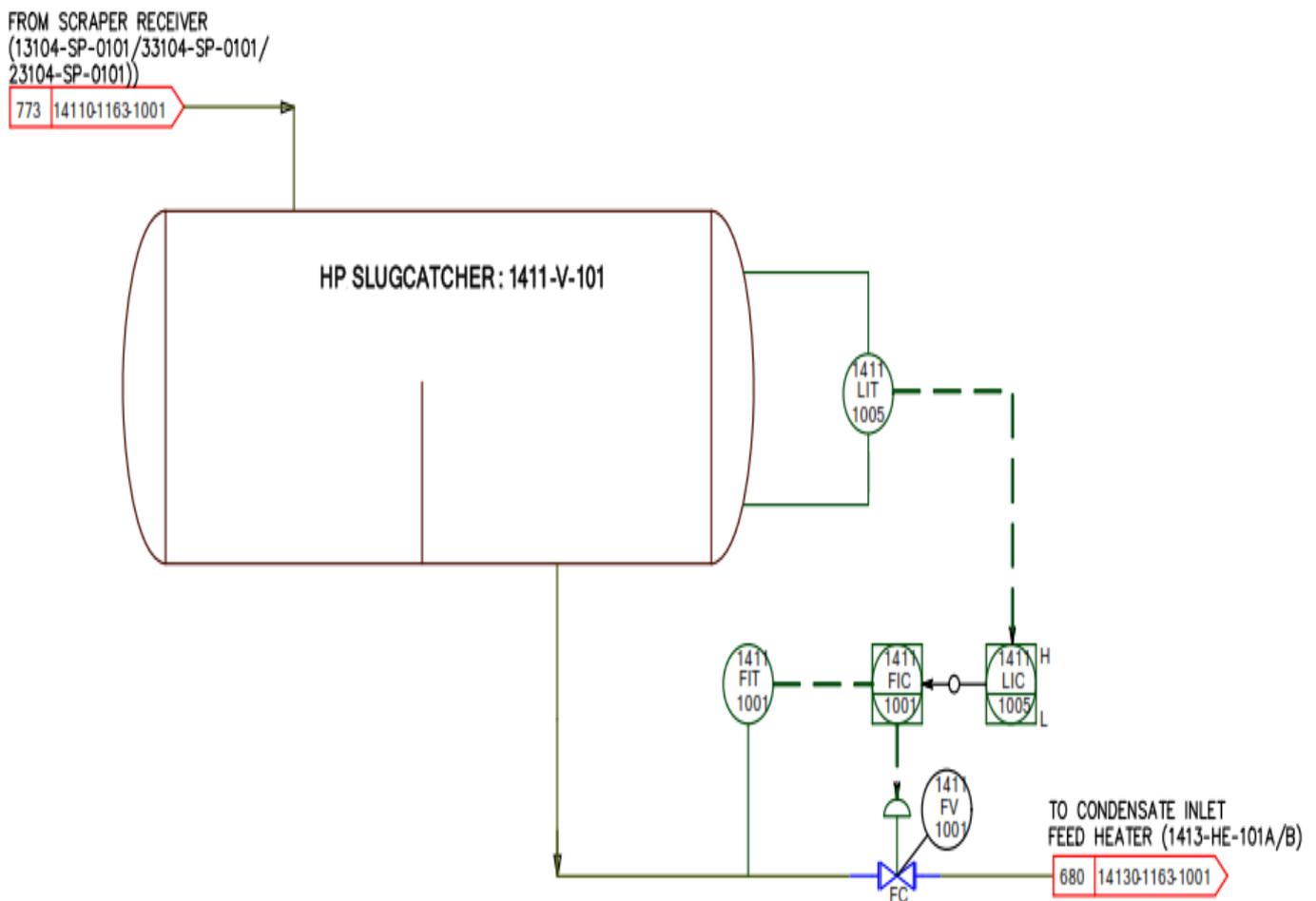


Figure 15: Boucle de contrôle de niveau

Description

- 1411-LIT-1005 : tag number (repère) du transmetteur.
- LIT : **L**evel **I**ndicator **T**ransmitter (Tranmetteur de niveau)
- LIC : **L**evel **I**ndicator **C**ontroller (Régulateur de niveau)

La boucle 1411_LIC_1005 permet de maintenir le niveau de condensat comme indiqué sur le point de consigne (SP: Set Point).

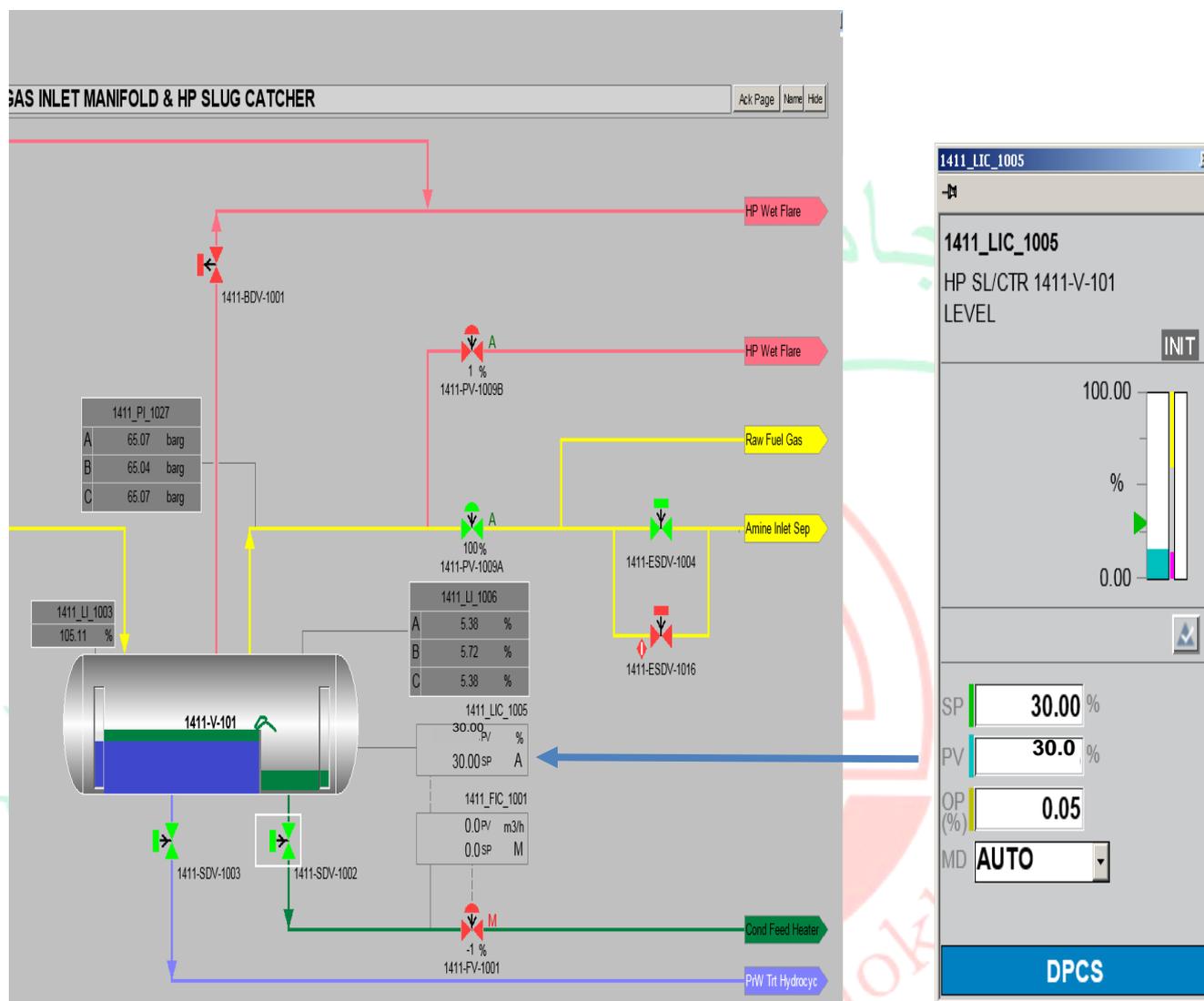


Figure 16 : hp gas inlet and hp slug catcher (2)

Dans notre cas:

- Consigne (SP): 30%
- Capteur (1411-LIT-1005): 30.00%
- Commande (OP): 0.05
- Actionneur (1411-FV-1001)

La boucle 1411_LIC_1005 permet de maintenir le niveau de condensat comme indiqué sur le point de consigne (SP: Set Point).

Comme illustré sur la Figure (Faceplat), la boucle dispose de 3 paramètres:

- **SP** (Set Point) : le point de consigne est la valeur du niveau voulu par l'opérateur
- **PV** (Process Value) : la valeur du process, est la valeur du niveau instantanée comme transmise par le transmetteur de niveau.
- **OP** : pour conduire le PV au SP, la boucle calcule le pourcentage d'ouverture de la vanne, cette valeur est appelé OP.

Sur cette boucle le transmetteur 1411-LIT-1005 transmet la valeur de niveau (PV) au contrôleur qui donne l'ordre à la vanne régulatrice 1411-FV-1001 (OP) pour atteindre le point de consigne (SP).

Note

> On peut changer le set point (SP) à n'importe quelle moment par l'introduction de la valeur que nous voulons

> SP (set point) : on a fixé la consigné à 30% (ca veut dire : on doit maintenir le niveau dans le ballon à 30%)

30% : cette valeur n'est pas fixe ; elle peut varier selon l'évolution du niveau de ballon

> PV (process value) : la valeur que le transmetteur est en train de mesurer :

>OP (la commande) : la valeur est presque « 0 » parce que la mesure est égale à la consigné. cette valeur n'est pas fixe , elle peut varier selon la différence entre la consigné et la mesure du niveau dans le ballon

> MD : Mode AUTO (le régulateur 1411-LIC_1005) est en mode automatique (on peut mettre le MD en mode manuel et faire varier la commande OP manuellement

Généralement la boucle de régulation fonctionne en Mode automatique, La commande est calculée automatiquement à travers le régulateur (PID) et elle variée selon la déférence entre la mesure et la consigné SP sans l'intervention de l'être humain. Mais en a la possibilité de mettre la boucle de régulation en Mode manuel et faire changer la commande manuellement.

جامعة باجي مختار - عنابة

chapitre 4

mémento

Université Badji Mokhtar-Annaba

1- Circuit de commande:

Il comprend tous les appareils nécessaires à la commande et au contrôle des automatismes, Il est composé de:

- Une source d'alimentation.
- Un appareil d'isolement. (contacts auxiliaires du **sectionneur**).
- Une protection du circuit (**fusible, disjoncteur**).
- Appareils de commande ou de contrôle (bouton poussoir, détecteur de grandeur physique).
- Organes de commande (bobine de **contacteur**).

2- Circuit de puissance:

Il comprend les appareils nécessaires au fonctionnement des récepteurs de puissances et sert à exécuter les ordres reçus du circuit de commande.

Il est composé de:

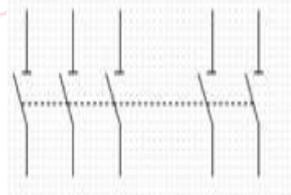
- Une source d'alimentation généralement **triphasée**.
- Un appareil d'isolement. (**sectionneur**).
- Une protection du circuit (**fusible, relais de protection**)
- Appareils de commande (les contacts de puissance du contacteur)
- Des récepteurs de puissance (**des moteurs**).

les circuit de commande et de puissance possèdent chacun leurs propres alimentation.

3- Appareillages électriques

3-1 Appareils d'isolement

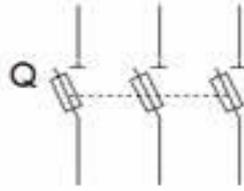
Le sectionneur



il n'a pas de pouvoir de coupure (il ne peut interrompre aucun courant)

sa manœuvre se fait à vide

Le fusible sectionneur



un sectionneur qui comporte des fusibles sur ses contacts

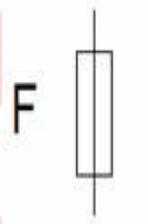
3-2 Appareils de protection :

Chaque installation doit être protégée contre :

- Les court-circuit.
- Les surcharges.

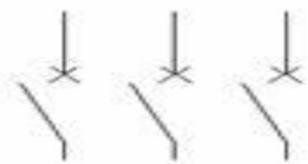
Ces deux défauts entraînent toujours une augmentation énorme du courant.

Le fusible



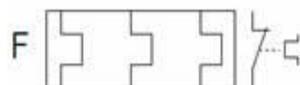
C'est un appareil composé d'un fil conducteur qui grâce à sa fusion ouvre le circuit lorsque l'intensité du courant dépasse la valeur maximale supportée par le fil.

Le disjoncteur



C'est un appareil à commande manuelle ou automatique qui sert à protéger contre les Court-circuit et les Surcharges

Le relais de protection



Constitué d'un déclencheur et d'un contact auxiliaire à ouverture.

3-3 Appareils de commandes :

Ce sont les appareils qui permettent la mise en fonctionnement d'un automatisme.

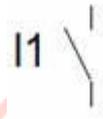
Il Existe deux types de commande :

- manuelle.
- automatique.

1-Appareils de commande manuelle:

interrupteur

il possède deux états stables.

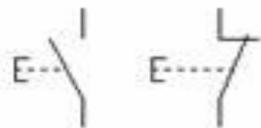


Commutateur

C'est un appareil qui permet de sélectionner un mode de fonctionnement.

Bouton poussoir

Il possède un seul état stable. une action manuelle fait changer son état.



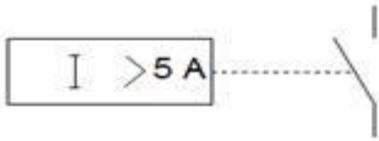
2- Appareils de commande automatique:

Interrupteur de position

Ils sont constitués de contacts qui se placent sur le parcours des éléments mobiles de façon à être actionnés lors d'un déplacement.



Détecteurs de grandeurs physiques (électrique)

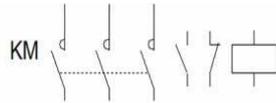


Changement d'état du contact pour une valeur de courant $>5A$.

4) Organes de commande :

Tous récepteurs qui se placent dans le circuit de commande s'appellent organes de commande.

le contacteur

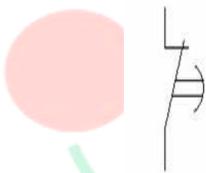


Il permet de commander un appareil ou un récepteur de puissance à distance.

le relais temporisé

Il est composé de :

- une bobine
- un ou plusieurs contacts à action temporisée par rapport à l'excitation de la bobine.



Contact à ouverture temporisé à la fermeture



Contact à fermeture temporisé à la fermeture

5- montage de récepteurs en étoile avec neutre et montage de récepteurs en triangle tension et courant triphasés

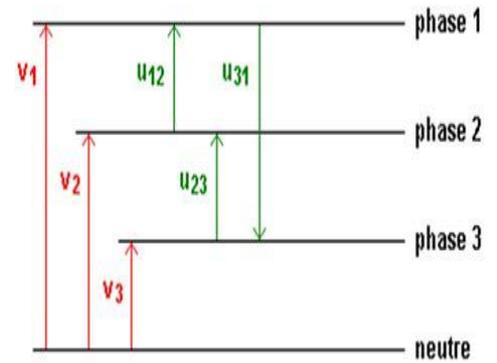
les tensions triphasées:

1) exploration du secteur triphasé (quatre files)

a) sur le tableau de distributions nous trouvons quatre bornes : la première souvent

reliée a la terre est appeler neutre les trois autres sont les borne de phase 1,2,3

b) tensions simples : mesurons les tensions efficaces entre N et chacune des bornes de phase : nous trouvons trois valeurs égales:



$$V1 = V2 = V3 = 220v$$

ces trois tension sont dites simple nous appellerons V leur valeur commune: $V=220v$

c) tension composées :

mesurons les tension efficace entre phase , c a d entre deus des bornes 1, 2 et 3 nous trouvons trois valeurs égales:

$$U12 = U23 = U31 = 380v$$

ces trois tensions sont dites composées nous appellerons U leur valeur commune:

$$U = 380v$$

d) relation entre U et V:

divisons U par V:

$$\frac{U}{V} = \frac{380}{220} \approx 1.73 \approx \sqrt{3}$$

e) valeurs usuelles des tensions : en basse tension il existe actuellement deux systèmes de distribution:

$$127/220v \text{ et } 220/380v$$

la seconde tend de plus en plus a être substitué au premier

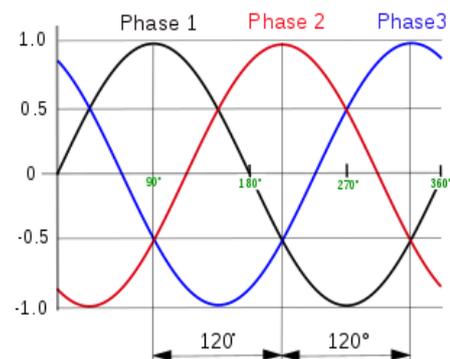
notons qu' une valeur de tension donnée sans autre précision est toujours une valeur efficace de tension composée

courbe de trois tensions composées :

one meme valeur maximale donc meme valeur

efficace

sont decalées l'une par rapport a l'autre d'un tiers de période , dont déphasées de 120



l'ensemble des trois courbes observées est donc analogue

relations entre les tensions composées et les tensions simples dans la représentation de Fresnel, les relations du tableau se traduisent par :

$$U_{12} = V_1 - V_2$$

$$U_{23} = V_2 - V_3$$

$$U_{31} = V_3 - V_1$$

il est facile de construire les vecteurs U_{12} U_{23} U_{31} pour cela nous remarquons que :

$$U_{12} = V_1 - V_2 \Leftrightarrow V_2 + U_{12} = V_1$$

ainsi le vecteur U_{12} est celui qu'il faut ajouter à V_2 pour obtenir V_1 nous constatons que les tensions composées forment aussi un système triphasé équilibré et direct (dans l'ordre U_{12} U_{23} , U_{31})

entre tensions composées:

calculons la somme:

$$U_{12} + U_{23} + U_{31} = (V_1 - V_2) + (V_2 - V_3) + (V_3 - V_1) = 0$$

donc:

$$U_{12} + U_{23} + U_{31} = 0$$

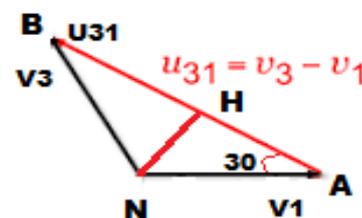
entre les valeurs efficaces:

dans le triangle NAB :

$$AH = NA \cos 30^\circ = NA \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$AB = 2 * AH = NA \sqrt{3}$$

$$U = V \sqrt{3}$$



montage de récepteurs en étoile, avec neutre :

trois dipôles récepteurs sont montés en étoile si chacun d'eux est monté entre le neutre N et une phase du secteur l'expression étoile vient de la disposition en étoile à trois branches des récepteurs

tensions appliquées:

chaque dipole est soumis a une tension simple du secteur puisque tant que le fil neutre existe le potentiel de n'est égal a celui de N

Z1 est sous la tension V1N

Z2 est sous la tension V2N

Z3 est sous la tension V3N

courant :

chaque dipole fonctionne indépendamment des autres comme s'il était en monophasé; son impédance étant connue le calcul de la valeur efficace des courants est immédiat:

$$I_1 = \frac{V}{Z_1}$$

$$I_2 = \frac{V}{Z_2}$$

$$I_3 = \frac{V}{Z_3}$$

et la tension V: $\frac{U}{\sqrt{3}}$

montage de recepteurs en triangle:

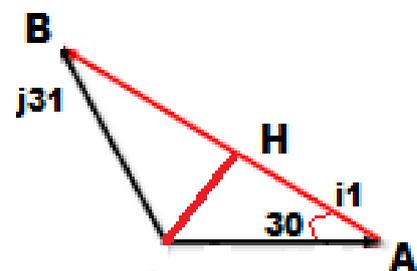
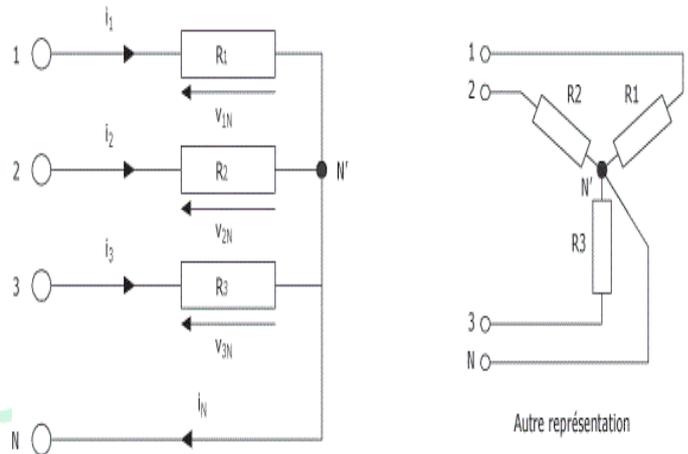
courant dans les recepteurs: ils ont la meme valeur efficace et sont identiquement déphasés par rapport a leur tension propre les vecteurs \mathbf{j} se duisent des vecteurs tensions composées par deux opérations successives

-division des modules par le meme nombre Z

-rotation de meme angle Q

le systeme des trois vecteurs courants \mathbf{j} est donc comme celui des tensions composées équilibré et direct courants dans les fils de ligne ils ont la meme valeur efficace et les vecteurs

correspondants se déduisent l'un de l'autre par une rotation de 120 .ils forment aussi un systeme équilibré direct . le triangle des courants I est équilibré



$$AH=OA \cos 30 = \frac{OA\sqrt{3}}{2}$$

$$AB=2*AH=OA\sqrt{3}$$

donc puisque d'une part les trois j sont égaux et que d'autre part les trois i sont égaux aussi :

l'intensité efficace commune aux courants dans les fils de ligne

$$I = j\sqrt{3}$$

rapport I triangle "t" sur I étoile "Y" :

$$\frac{I_t}{I_Y} = \frac{\frac{U\sqrt{3}}{Z}}{\frac{U}{Z\sqrt{3}}} = 3$$

étude du rapport de puissance triangle "t" sur étoile "Y" :

$$\frac{P_t}{P_Y} = \frac{\frac{3U \cos Q}{Z}}{\frac{U \cos Q}{Z}} = 3$$

Cette propriété est utilisée pour les démarrages des moteurs asynchrones triphasés où au premier temps les enroulements sont couplés en étoile (I_n et P 3 fois plus faible) et au deuxième temps on effectue le couplage triangle .

Il en résulte de la même façon que le couple de démarrage en étoile est trois fois plus faible qu'en triangle.

6- Une machine synchrone et machine asynchrone

La **machine synchrone** se compose d'une partie tournante, le rotor, et d'une partie fixe, le stator. Le rotor peut se composer d'aimants permanents ou être constitué d'un bobinage alimenté en courant continu et d'un circuit magnétique (électro-aimant).

Pour produire du courant, on utilise une force extérieure pour faire tourner le rotor : son champ magnétique, en tournant, induit un courant électrique alternatif dans les bobines du stator. La vitesse de ce champ tournant est appelée « vitesse de synchronisme ».

La machine asynchrone, connue également sous le terme anglo-saxon de machine à induction, est une électrique courant alternatif sans connexion entre le stator et le rotor.

Comme les autres machines électriques (machine à courant continu, machine synchrone), la machine asynchrone est un convertisseur électromécanique basé sur l'électromagnétisme permettant la conversion bidirectionnelle d'énergie entre une installation électrique parcourue par un courant électrique (ici alternatif) et un dispositif mécanique.

Cette machine est réversible et susceptible de se comporter, selon la source d'énergie, soit en « moteur » soit en « générateur », dans les quatre quadrants du plan couple-vitesse.



Conclusion Générale

Les conséquences des pannes de machines entraînent des pertes d'exploitation pour les entreprises qui sont de plus en plus concernées par des contraintes et coûts de production, Les défauts électriques tels que surintensités ou courts-circuits sont souvent à l'origine des problèmes de fonctionnement.

Pour éviter ces coûts, il convient d'installer des disjoncteurs de protection de circuits. En cas de surcharge ou de court-circuit, le disjoncteur ne coupe que le circuit concerné pour assurer la protection du circuit et de ses appareils contre tout dommage.

Et aussi il ya un autre type de protection est utiliser dans les grands usine comme ESD et les vannes d'arrêt de sécurité

Le système d'arrêt d'urgence (ESD) est conçu pour minimiser les conséquences des situations d'urgence, liées aux inondations généralement non contrôlées, aux fuites d'hydrocarbures ou aux incendies dans des zones de transport d'hydrocarbures ou des zones qui pourraient autrement être dangereuses. et Une vanne d'arrêt de sécurité doit être à sécurité intégrée, c'est-à-dire fermée en cas de défaillance de tout élément du système de contrôle d'entrée (comme les contrôleurs de température, les contrôleurs de pression)

> Un système d'arrêt d'urgence pour un système de commande de processus comprend une vanne d'arrêt d'urgence (ESD) et un actionneur de vanne associé.

> Un contrôleur d'arrêt d'urgence (ESD) fournit des signaux de sortie à la vanne ESD en cas de défaillance du système de contrôle de processus.

> Une électrovanne répond au contrôleur ESD pour mettre l'actionneur en état de défaillance.

Un test de contrôleur de vanne numérique (DVC) effectue la course de la vanne ESD.

les analyses de risques de système d'arrêt d'urgence a besoin d'un niveau d'intégrité de sécurité élevé, généralement SIL 2 ou 3.

donc dans ce projet le système ESD est utilisé pour contrôler les soupapes de sécurité de surface et toutes les opérations de tête de puits.

Alors les réglementations de sécurité et les exigences en matière d'assurance peuvent imposer la mise en place d'un système d'arrêt sur vos équipements de production à la fois chers et critiques.

Pourtant, la protection ne se résume pas à une question de dépenses obligatoires : un système adapté apporte de l'intelligence prédictive afin d'empêcher les erreurs et de déterminer quand un équipement essentiel peut continuer de fonctionner en toute sécurité.



Bibliographies

Livre1 :

Cours d'électricité machines électriques électronique

" ouvrage rédigé par une équipe de professeurs de L.E.P animée par J.NIARD "

Livre2:

schematheque electrotechnique

" manuel technique , Telemecanique"

Livre3:

problems d'electricite

" 8éme Edition "

- 1) [Que considère-t-on comme équipement industriel ? | Exaplace](#)
- 2) [Risques électriques. Risques liés à l'électricité - Risques - INRS](#)
- 3) [What is Emergency Shutdown System \(ESD\) ? | Instrumentation Tools](#)
- 4) [Contact direct et contact indirect — Guide de l'Installation ...](#)
- 5) [Risques électriques. Principes généraux sur l'électricité](#)
- 6) Chaîne You tube



RealPars

- 7) www.legarrec.com › entreprise › équipement-industriel-définition

[Équipement industriel : définition - LE GARREC](#)

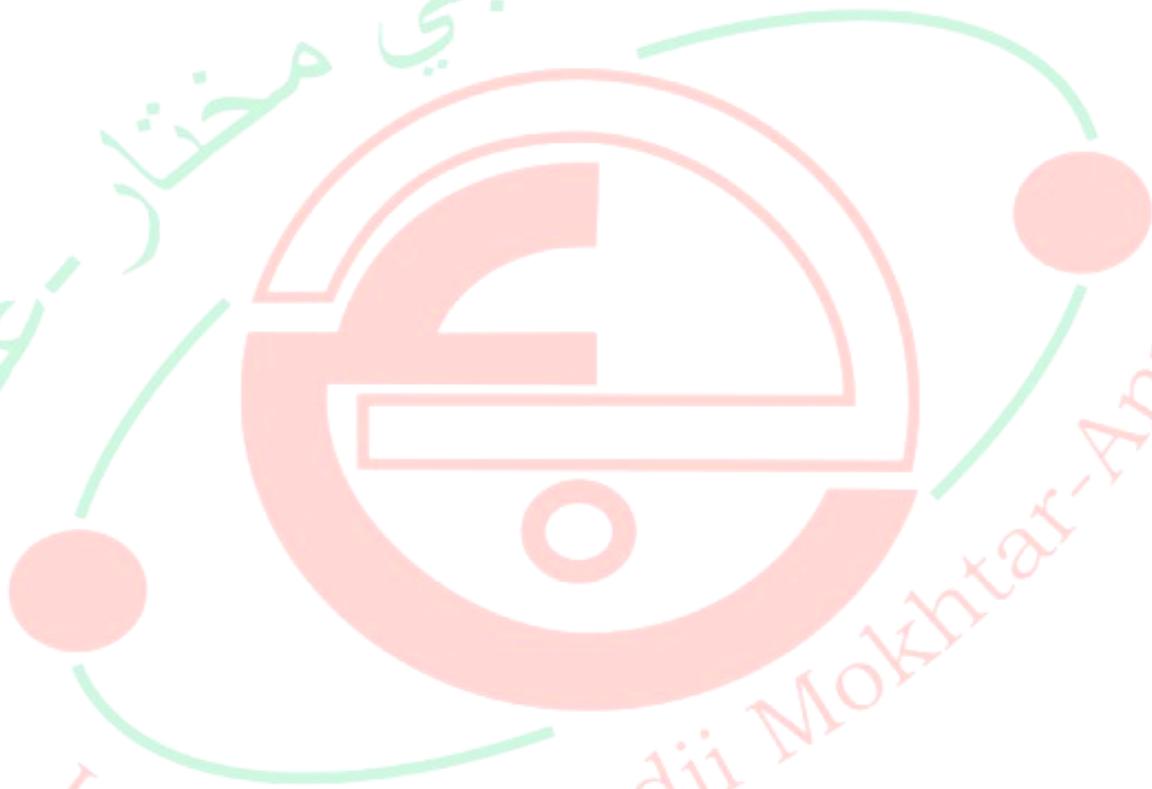
8) MEMOIRE :

ETUDE ET SIMULATION D'UN SEPARATEUR TRI-PHASIQUE POUR L'INDUSTRIE OIL & GAZ

- 9) Protection optimale des appareils

- 10) [Emergency Shutdown Device - ESD](#)

جامعة باجي مختار - عنابة



Université Badji Mokhtar-Annaba