

HIPPS

Systèmes
de protection de pression de haute intégrité

QU'EST-CE QU'UN DISPOSITIF HIPPS ?

HIPPS est l'abréviation de High Integrity Pressure Protection System (Système de protection de pression de haute intégrité), qui est une application spécifique du Safety Instrumented System (SIS). La fonction d'un HIPPS est de protéger les équipements en aval contre les conditions de surpression ou de perturbation provenant de l'amont. Ceci est réalisé en fermant rapidement deux vannes d'interception de sécurité dédiées en série pour empêcher une pressurisation supplémentaire de la tuyauterie en aval.

L'ensemble HIPPS se compose principalement de :

- > Initiateurs
- > Solveur logique
- > Éléments finaux

Il est conçu pour atteindre l'état de sécurité souhaité pour le processus conformément aux normes suivantes :

- > CEI 61508 : « Sécurité fonctionnelle du système de sécurité électrique/électronique/électronique programmable »
- > CEI 61511 : « Sécurité fonctionnelle : systèmes de sécurité instrumentés pour le secteur de l'industrie de processus »
- > ANSI/ISA S84.01, « Application des systèmes instrumentés de sécurité aux industries de transformation »

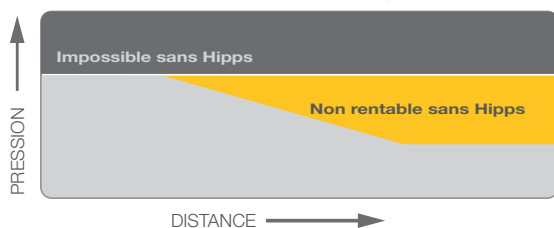
PRINCIPAUX AVANTAGES DE L'UTILISATION D'UN SYSTÈME HIPPS

Avantage économique :

Les systèmes HIPPS sont utilisés dans l'industrie pétrolière et gazière afin de fournir une protection contre la surpression aux pipelines, tuyauteries, cuves et processus de transformation, car ils permettent d'utiliser une pression théorique inférieure en aval du SYSTÈME HIPPS.

Une pression théorique admissible plus faible, en particulier dans les applications de pipelines et de cuves, compte parmi ses plus grands avantages la réduction de l'épaisseur de la paroi et des effets qui y sont liés, et plus précisément :

- Réduction du poids et des coûts pour la tuyauterie et les cuves en aval du HIPPS
- Augmentation de la capacité/du débit dans les applications de conduites d'écoulement
- Réduction des coûts de transport et de stockage en raison de la réduction du volume et du poids



Avantage environnemental :

Le SYSTÈME HIPPS réduit considérablement ou supprime la nécessité d'installer des dispositifs de décharge tels que des vannes d'effleurement, tout en évitant les émissions de gaz dans l'atmosphère.

Avantage au niveau de la sécurité :

Le facteur de protection et de fiabilité assuré par un HIPPS évite totalement la surpression sur tout type d'ensemble situé en aval.

QUAND UTILISER UN DISPOSITIF HIPPS ?

L'approche HIPPS constitue l'approche la plus réalisable et la plus pratique, en particulier lorsque :

- Des restrictions environnementales et des contraintes de sécurité limitent la ventilation
- Le risque de surpression doit être réduit
- Une pression et/ou un débit extrêmement élevés sont impliqués
- Le dimensionnement du dispositif de décharge est difficile à définir ou inadéquat en raison des réactions chimiques, des fluides multi-phases ou du colmatage des systèmes existants afin d'éviter le remplacement du système de captage lors de l'ajout de nouvelles unités.

Les normes du SIS sont axées sur la performance et le niveau d'intégrité de la sécurité (SIL) est la principale mesure de la performance. Le SIL doit être attribué par l'utilisateur en fonction de la réduction du risque nécessaire pour atteindre sa tolérance au risque.

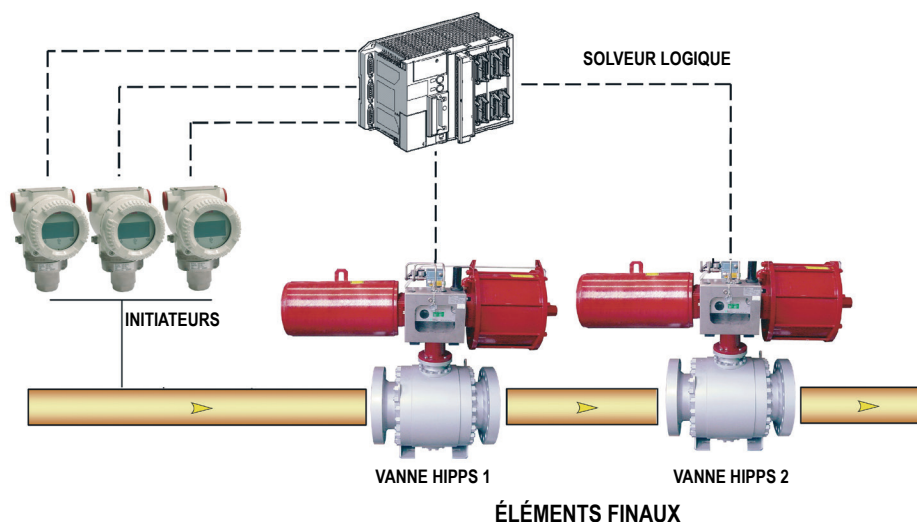
Il est de la responsabilité de l'utilisateur d'assurer des affectations SIL cohérentes et appropriées en établissant une philosophie de gestion du risque et de tolérance au risque. La réduction du risque fournie par le HIPPS est équivalente à la probabilité de défaillance à la demande attribuable à tous les dispositifs HIPPS depuis le capteur jusqu'au solveur logique et aux éléments finaux.

ARCHITECTURE SYSTÈME

Le système HIPPS est essentiellement composé d'un solveur logique, de deux vannes d'arrêt fonctionnant sur la logique 1oo2 et de trois transmetteurs de pression fonctionnant selon la logique 2oo3.

Chaque appareil a été sélectionné et conçu afin de garantir que le système complet soit classé SIL 3 (Probabilité de panne à la demande PFD entre 10^{-4} et 10^{-3})

Il est important de reconnaître que le HIPPS englobe tous les dispositifs nécessaires pour atteindre l'état de sécurité souhaité pour le processus. Le système HIPPS englobe l'ensemble de la boucle d'instrumentation, depuis le capteur sur le terrain jusqu'aux éléments finaux, en passant par le solveur logique, ainsi que d'autres dispositifs nécessaires au bon fonctionnement du SIS, tels que les interfaces utilisateur SIS, les appareils de communication et les alimentations électriques.



PIETRO FIORENTINI a la capacité de concevoir, fabriquer, assembler, tester et fournir tous les certificats requis. Le système HIPPS est basé sur un solveur logique avec deux vannes d'arrêt et trois transmetteurs de pression.

INITIATEURS

Les initiateurs de détection de pression sont des transmetteurs de pression électroniques, des appareils intelligents 4-20 mA à deux fils, « montés sur un collecteur d'interverrouillage » et câblés sur une carte séparée dans le solveur logique. La logique votante 2oo3 est implémentée dans le solveur logique. Le transmetteur de pression contient un dispositif d'autodiagnostic et il est programmé pour envoyer sa sortie à un état de défaillance spécifié.

SOLVEUR LOGIQUE

Le solveur logique est en charge de l'activation des sorties de signal pertinentes sur la base des applications préconfigurées et des entrées des initiateurs.

Des API disponibles sur le marché, certifiées SIL 3, sont utilisées comme solveur logique. Le système se compose d'une unité centrale de traitement (UC) et d'E/S redondantes à sécurité intégrée adaptées aux applications liées à la sécurité. Toutes les communications de sécurité entre l'unité de commande et les cartes E/S associées sont redondantes.

Le solveur logique peut également être conçu sur la base de la logique SSL (Solid State Logic), comme configuration alternative.

L'armoire de commande peut être fournie pour une installation en zone dangereuse dans l'enceinte EEx-d IP-66 ou pour une installation en zone sûre dans une armoire à rack standard 19" IP-54.

ÉLÉMENTS FINAUX

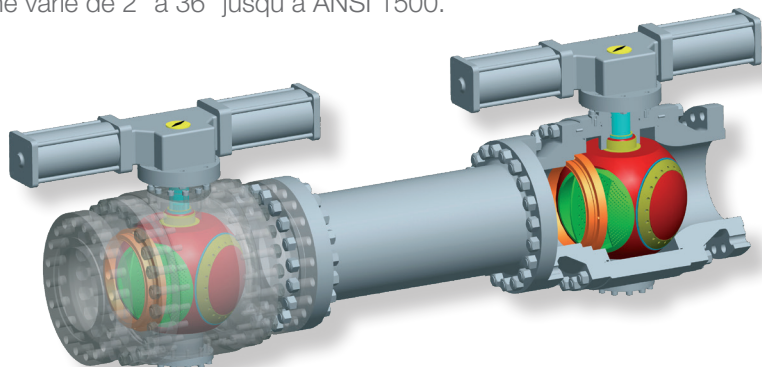
Les éléments finaux contribuent à hauteur d'environ 50 % à la valeur PFD du système complet ; notre système HIPPS est basé sur 2 éléments finaux en série, qui fonctionnent sur une logique 1oo2.

Grâce à sa longue expérience attestée dans la conception et la fabrication de différents types de vannes depuis 1940, Pietro Fiorentini est en mesure de fournir une large gamme d'éléments finaux de la série DELTAFLUX pour les applications HIPPS, certifiés SIL 3 (selon CEI 61508).

Le temps de réponse global du système peut être compris entre 2 et 3 secondes.

La vanne peut être fournie avec différents matériaux de construction pour tous ses composants (corps, capot, siège, boule, vapeur).

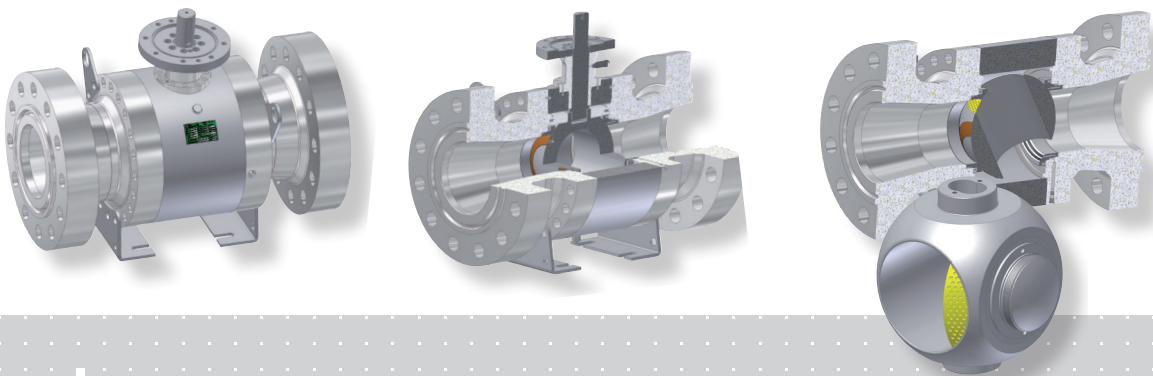
La taille de la vanne varie de 2" à 36" jusqu'à ANSI 1500.



ABSENCE DE DÉRIVATION :

Deltaflux pour application HIPPS est une vanne quart-de-tour conçue pour être ouverte par rapport à une pression différentielle complète ; il n'est pas nécessaire d'installer une conduite de dérivation pour la pressurisation et le démarrage, comme c'est généralement le cas avec des vannes à boule standard. Cela réduit considérablement les coûts d'ingénierie, d'investissement et d'installation. On évite également le risque lié à une dérivation restée accidentellement ouverte.

Afin d'atteindre les niveaux de sécurité les plus élevés, les normes CEI recommandent d'éviter les dérivations sur les éléments finaux.

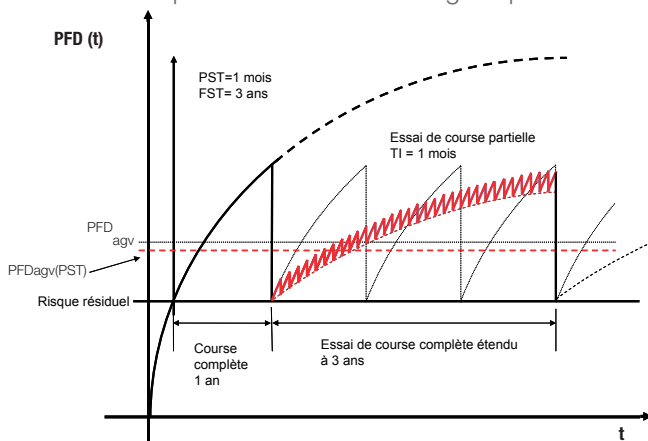

COURSE PARTIELLE :

En outre, dans le cadre de la conformité aux normes SIS, l'une des réalisations les plus difficiles est l'intervalle d'essai souvent requis pour les éléments finaux tels que les vannes de sectionnement.

La plupart des vannes de sectionnement SIS sont testées uniquement à la révision de l'unité. Par conséquent, de nombreux utilisateurs cherchent des moyens de compléter l'essai de course complète hors ligne, tels que l'essai de course complète en ligne ou l'essai de course partielle.

Avec DELTAFLUX, il est plus facile d'effectuer un essai PST (Test de course partielle), une alternative rentable à l'essai FST (Test de course complète) en ligne.

La vanne est conçue pour maintenir des capacités de sectionnement étroites dans toutes les conditions de fonctionnement possibles. Même de longues périodes d'inactivité n'influencent pas son temps de réponse.


Par exemple :

Si l'on étend le test de course complète à 3 ans à la révision et si l'on met en place un essai de course partielle tous les 3 mois, la valeur moyenne PFD reste inférieure à la valeur moyenne PFD d'origine d'1 an sans essai PST.

NORMES

CEI 61508 :

Il s’agit d’une norme fondée sur la performance qui fournit un cadre détaillé et une approche du cycle de vie pour la conception et la mise en œuvre de systèmes de sécurité avec différents niveaux de définition des risques. Cette norme est principalement axée sur les équipements liés à la sécurité électrique/électronique/électronique programmable, mais elle fournit également un cadre pour les équipements liés à la sécurité, y compris les composants mécaniques.

SIS :

La « performance » du système instrumenté de sécurité (SIS) est basée sur un niveau d’intégrité de sécurité cible (SIL) qui est défini lors de l’élaboration des spécifications des exigences de sécurité.

Selon les normes, la capacité du SIS à atteindre un SIL spécifique doit être validée à chaque étape de la conception et avant toute modification apportée à la conception après la mise en service. L’ensemble des procédures et pratiques de fonctionnement, d’essai et de maintenance sont également jugées conformes au SIL cible.

SIL :

Quatre niveaux SIL différents sont définis, en fonction de la gravité des conséquences, de la possibilité d’éviter des événements dangereux et des fréquences de probabilité de l’événement. Le SIL doit être attribué par l’utilisateur en fonction de la réduction du risque nécessaire pour atteindre sa tolérance au risque. Il est de la responsabilité de l’utilisateur d’assurer des affectations SIL cohérentes et appropriées en établissant une philosophie de gestion du risque et de tolérance au risque.

La réduction du risque fournie par le HIPPS est équivalente à la probabilité de défaillance à la demande attribuable (PFD) à tous les dispositifs HIPPS à partir du capteur, en passant par le solveur logique et les éléments finaux. La relation entre SIL et PFD pour le mode de fonctionnement à faible demande est illustrée dans le tableau suivant.

CERTIFICATION

Selon la norme CEI 61508/11, pour satisfaire aux exigences de la norme SIL 3, le système doit être conforme à la fois aux exigences probabilistes et aux contraintes architecturales. Pietro Fiorentini peut fournir le rapport PDF ou un certificat SIL de tiers.



Sécurité intégrée Niveau (SIL)	Mode de fonctionnement à faible demande Probabilité moyenne de défaillance à la demande (PFD)	Facteur de réduction des risques (RRF)
4	≥ 10-5 à < 10-4	10 000 à 100 000
3	≥ 10-4 à < 10-3	1 000 à 10 000
2	≥ 10-3 à < 10-2	100 à 1 000
1	≥ 10-2 à < 10-1	10 à 100

Selon la norme CEI 61508, pour satisfaire aux exigences de la norme SIL 3, le système doit être conforme à la fois aux exigences probabilistes et aux contraintes architecturales.

FONCTIONNEMENT ET MAINTENANCE HIPPS

Le HIPPS doit être exploité, entretenu et testé pendant toute la durée de vie de l'installation. L'intégrité élevée du HIPPS est souvent obtenue en mettant en œuvre des essais fréquents. Une fois que l'intervalle d'essai requis est déterminé pour une conception particulière de HIPPS, l'essai doit être effectué à cette fréquence. L'intervalle peut être de six mois ou un an.

Grâce à sa DIVISION SERVICE, Pietro Fiorentini est en mesure d'effectuer des tests sur site et de fournir la documentation nécessaire afin de préserver le niveau SIL de l'ensemble du système.



Installations et Ensembles



Installations de
traitement du gaz



Station de réduction
et de comptage



Service sur site



Pietro Fiorentini S.p.A.
via E. Fermi 8/10
I-36057 Arcugnano (VI) Italie

Tél. +39 0444 968.511
Fax +39 0444 960,468

Les données ne sont pas contractuelles.
Nous nous réservons le droit de procéder
à des modifications éventuelles sans
préavis.

CT-s 224-F Février 10

www.fiorentini.com