

AN005-Contrôle de pression avec le régulateur PID intégré



1. AN005-Optimize Pump Pressure Control with Embedded PID	3
1.1. Optimisation du contrôle de pression dans les pompes avec le PID intégré du Clean Power VFD	3
1.2. Détails de l'application Contrôle avec le PID intégré du Clean Power VFD	3
1.3. Guide de mise en œuvre : Contrôle avec le PID intégré du Clean Power VFD	5
1.4. Avantages et résultats - Contrôle des processus grâce au régulateur PID intégré au variateur de fréquence (VFD)	18
2. Conclusion	19

1. AN005-Optimize Pump Pressure Control with Embedded PID

1.1. Optimisation du contrôle de pression dans les pompes avec le PID intégré du Clean Power VFD

Dans de nombreuses applications industrielles et commerciales, le maintien d'une pression constante est essentiel pour un fonctionnement efficace et fiable du système.

Les pompes jouent un rôle clé dans ces processus, et l'utilisation d'un entraînement à fréquence variable (VFD) avec un contrôleur proportionnel-intégral-dérivé (PID) intégré fournit une solution efficace et dynamique pour la régulation de la pression.

Les méthodes traditionnelles de contrôle de la pression, telles que les vannes mécaniques ou les boucles de dérivation, entraînent souvent un gaspillage d'énergie, une usure mécanique et des temps de réponse lents. En s'appuyant sur le contrôleur PID intégré du Clean Power VFD, les utilisateurs peuvent ajuster précisément la vitesse de la pompe en fonction de la pression en temps réel, ce qui permet de réduire la consommation d'énergie et d'allonger la durée de vie de l'équipement.

Cette note d'application fournit un guide étape par étape pour la mise en œuvre du contrôle de la pression en utilisant la fonctionnalité PID intégrée du Clean Power VFD. Il explique comment configurer et optimiser les paramètres PID, sélectionner les dispositifs de retour appropriés et résoudre les problèmes les plus courants. En outre, une annexe expliquera les options de retour d'information externe, y compris la manière de mettre à l'échelle et de filtrer correctement les signaux des transducteurs de pression pour obtenir des performances optimales.

En suivant les conseils de ce document, les utilisateurs peuvent améliorer l'efficacité du système, réduire les coûts d'exploitation et améliorer la stabilité du processus sans avoir besoin de contrôleurs externes supplémentaires.

1.2. Détails de l'application Contrôle avec le PID intégré du Clean Power VFD

Vue d'ensemble de la régulation de pression basée sur le PID avec le Clean Power VFD

Dans cette application, le Clean Power VFD régule la vitesse du moteur d'une pompe pour maintenir un point de consigne de pression stable.

Au lieu de dépendre d'un contrôleur séparé, la fonctionnalité PID intégrée du VFD ajuste en permanence la vitesse du moteur sur la base d'un retour d'information en temps réel provenant d'un transducteur de pression. Cette approche élimine le besoin de méthodes de contrôle mécanique telles que les vannes de réduction de pression, ce qui réduit les pertes d'énergie et améliore l'efficacité du système.

Comment le VFD maintient le contrôle de la pression

1. **Définition du point de consigne** : La pression souhaitée du système est définie comme une valeur de consigne dans le régulateur PID du variateur de fréquence.
Ce point de consigne peut être défini manuellement par un opérateur ou reçu d'un système externe tel qu'un automate ou une IHM.
2. **Signal de retour** : Un transducteur de pression fournit des données en temps réel sur la pression du système, qui sont renvoyées au contrôleur PID du variateur de fréquence.
Le signal est mis à l'échelle et filtré pour un traitement précis.
3. **Régulation PID** : L'algorithme PID intégré dans le VFD compare le signal de retour avec le point de consigne et calcule l'ajustement nécessaire de la vitesse du moteur pour minimiser l'erreur.
4. **Réglage de la vitesse du moteur** : Le variateur de fréquence module dynamiquement la vitesse et le couple du moteur, garantissant que la pompe fonctionne uniquement au niveau requis pour maintenir la pression.

SMART AN005-Contrôle de pression avec le régulateur PID intégré Contrôle VFD seul vs. intégration PLC

Alors que le Clean Power VFD peut effectuer un contrôle de pression autonome basé sur le PID, l'intégrer à un contrôleur logique programmable (PLC) offre une flexibilité et une évolutivité supplémentaires. Vous trouverez ci-dessous une comparaison des deux approches :

Contrôle VFD autonome

+ Une installation plus simple : La fonction PID intégrée du Clean Power VFD élimine le besoin de contrôleurs externes.

+ Coût moins élevé : Aucun matériel ou programmation PLC supplémentaire n'est nécessaire.

- Fonctionnalité limitée : Le VFD peut maintenir un point de consigne stable, mais il ne dispose pas des capacités logiques avancées nécessaires au contrôle des processus à l'échelle du système.

VFD avec intégration PLC :

+ Flexibilité accrue du contrôle : L'automate peut gérer plusieurs points de consigne, mettre en œuvre des verrouillages de sécurité et réagir de manière dynamique aux conditions du système.

+ Évolutivité : Un automate programmable peut coordonner plusieurs variateurs de vitesse, pompes et composants du système, ce qui le rend idéal pour les grandes installations.

+ Enregistrement des données et surveillance à distance : + Enregistrement des données et surveillance à distance :

- Complexité et coût accrus : Du matériel et une programmation supplémentaires sont nécessaires, ce qui rend l'installation plus complexe.

Champ d'application et considérations

Cette note d'application se concentre sur la mise en œuvre d'un contrôle de pression basé sur le PID en utilisant le Clean Power VFD comme système de contrôle de pression autonome. Il fournit des conseils étape par étape sur la configuration des paramètres PID, l'optimisation du temps de réponse et la résolution des problèmes courants. Pour les applications nécessitant une automatisation plus poussée, l'intégration d'un automate programmable peut être considérée comme une extension de cette mise en œuvre.

En tirant parti des capacités PID intégrées du Clean Power VFD, les utilisateurs peuvent obtenir un contrôle précis de la pression, améliorer l'efficacité énergétique et prolonger la durée de vie de leurs systèmes de pompage avec un minimum de matériel et d'efforts de programmation.

SMART[®] AN005-Contrôle de pression avec le régulateur PID intégré

1.3. Guide de mise en œuvre : Contrôle avec le PID intégré du Clean Power VFD

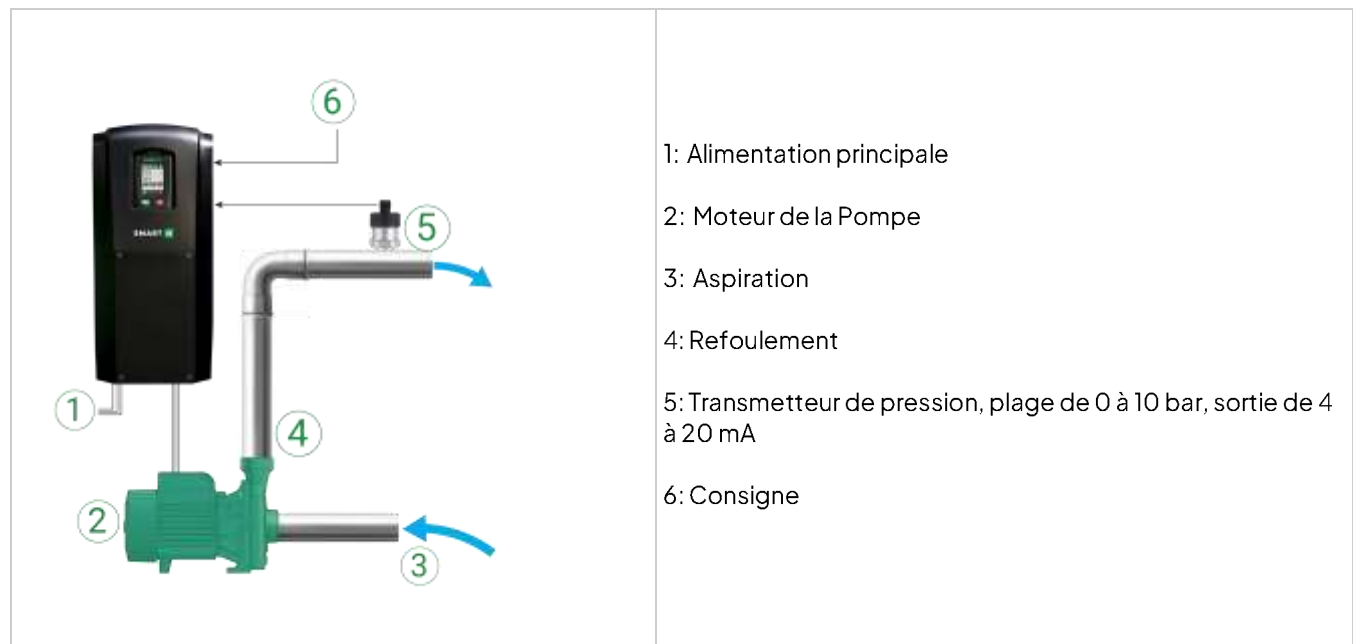
Cette section fournit une approche pas à pas de l'installation et de la configuration du Clean Power VFD pour le contrôle de la pression de la pompe basé sur le PID.

Cette approche est basée sur un système de refroidissement dans les usines de fabrication :

- Gamme de pression : 5 à 8 bar
- **Application :** Les usines utilisent des systèmes refroidis par eau pour maintenir des températures optimales pour les machines, par exemple dans le traitement des métaux, le moulage des plastiques et la production d'énergie. Une pression constante assure un échange thermique efficace et évite la surchauffe.

Following these steps will ensure proper installation, configuration, and optimization of the system for stable and efficient pressure regulation.

1. **Préparer le matériel :** Rassembler tous les composants nécessaires, y compris le Clean Power VFD, le moteur, le capteur de pression et les protections de sécurité, en veillant à respecter les réglementations locales et internationales.
2. **Connecter le matériel :** Câbler correctement le VFD au moteur, au capteur de processus et à la source du point de consigne, en suivant les instructions du manuel de l'utilisateur pour l'acheminement correct des signaux et la mise à la terre.
3. **Configurer le VFD :** Définir les paramètres du moteur, les réglages PID et la mise à l'échelle des entrées en fonction des exigences de l'application. Régler les gains P, I et D pour obtenir un contrôle stable de la pression.
4. **Tester le système :** Vérifier que le moteur répond correctement aux ajustements du point de consigne, assurant un fonctionnement régulier et une boucle de contrôle précise. Dépanner toute instabilité ou tout retard dans la réponse.
5. **Monitor and Adjust :** Continuously observe system performance, fine-tune PID parameters if necessary, and ensure long-term stability through regular monitoring and maintenance.



1.3.1. Préparer le matériel pour le contrôle PID

Préparer le matériel

Le choix des bons composants est essentiel pour assurer un fonctionnement fiable et un contrôle optimal de la pression avec le PID intégré du Clean Power VFD. Les recommandations générales suivantes visent à guider le processus de sélection ; toutefois, le choix final des produits et des solutions doit être effectué par un professionnel qualifié en fonction des paramètres spécifiques de l'application. Ces paramètres sont les suivants :

- **Pression et débit requis** : La pression opérationnelle et la demande de débit du système doivent être soigneusement évaluées pour assurer une sélection correcte de la pompe et du capteur.
- **Exigences en matière de puissance et de couple du moteur** : Le moteur doit être suffisamment dimensionné pour supporter la charge opérationnelle de la pompe.
- **Contraintes liées à l'approvisionnement et à l'installation électriques** : La tension, la fréquence, les protections électriques disponibles et la conformité aux réglementations locales doivent être prises en compte.
- **Conditions environnementales** : La température, l'humidité et l'exposition à la poussière, à l'eau ou à des substances corrosives peuvent influencer le choix des matériaux.
- **Besoins en matière de contrôle et de surveillance** : Le niveau d'automatisation, la précision du retour d'information et la communication avec des systèmes externes (par exemple, PLC, SCADA) ont une incidence sur le choix des composants.

Définissez la pompe en fonction de votre application :

Le choix de la pompe doit s'aligner sur les exigences du processus, afin de garantir une efficacité optimale et un fonctionnement fiable.

Type de pompe :

- Pompes centrifuges : Suitable for applications with varying flow demands, such as water distribution and cooling systems.
- Pompes volumétriques : Utilisé dans les applications nécessitant un contrôle précis du débit, comme le dosage de produits chimiques.

Facteurs clés de sélection :

- Pression et débit : La pompe doit répondre à la pression et au débit maximaux prévus pour le système.
- Considérations relatives à l'efficacité : Les pompes à haut rendement réduisent la consommation d'énergie.
- Compatibilité des matériaux : S'assurer que les matériaux de la pompe sont adaptés au type de fluide manipulé.

Un professionnel doit évaluer les courbes de la pompe et les exigences du processus pour assurer une sélection appropriée.

Sélection du moteur

Le moteur doit être choisi en fonction de la puissance requise par la pompe et de l'environnement de fonctionnement.

Facteurs clés de sélection :

- Puissance et couple : Le moteur doit supporter des pointes de charges sans surchauffe excessive.
- Compatibilité de tension et de fréquence : Faire correspondre les caractéristiques nominales du moteur à celles du VFD et de l'alimentation électrique.

- Méthode de refroidissement : Tenir compte de la nécessité d'utiliser des moteurs TEFC (Totally Enclosed Fan Cooled) ou ODP (Open Drip Proof) en fonction des conditions environnementales.

Un spécialiste de la sélection des moteurs doit s'assurer que la puissance, la classe d'efficacité et le niveau de protection sont corrects pour des performances à long terme.

Sélection du Clean Power VFD

Le Clean Power VFD doit être dimensionné et configuré de manière appropriée pour l'application spécifique.

Facteurs clés de sélection :

- Puissance et courant nominaux : S'assurer que le variateur peut supporter le courant de pleine charge du moteur.
- Compatibilité en tension : Le VFD doit correspondre à la tension d'alimentation (480V, 600V).
- Caractéristiques de contrôle : Vérifier que le variateur dispose de suffisamment d'entrées analogiques pour le retour d'information du capteur et l'ajustement du point de consigne.

Sélection du capteur de pression

Le transducteur de pression fournit le retour d'information nécessaire à la boucle PID et doit être soigneusement choisi en fonction des conditions du système.

Facteurs clés de sélection :

- Plage de pression de fonctionnement : Le transducteur doit supporter les variations de pression prévues sans dépasser sa capacité nominale.
- Type de signal de sortie :
 - 4-20mA: Préféré pour les câbles longs et une immunité au bruit élevée.
 - 0-10V: Convient pour des distances plus courtes, mais plus sensible au bruit.
- Compatibilité de l'alimentation : Assurez-vous que le transducteur fonctionne dans la plage de tension disponible du variateur de fréquence (par exemple, 24 V CC).
- Mounting & Material: L'acier inoxydable est préféré pour sa durabilité dans les applications industrielles.

Un ingénieur de procédé doit évaluer les spécifications du transducteur de pression en fonction des exigences du système et des contraintes d'installation.

Choix des protections électriques

Les dispositifs de protection électrique sont essentiels pour protéger les composants du système et le personnel. Leur sélection doit être conforme aux normes réglementaires et aux conditions d'exploitation du système.

Protection de l'entrée :

- Les disjoncteurs ou les fusibles doivent correspondre aux exigences de puissance d'entrée du VFD .
- Les dispositifs de protection contre les surtensions (SPD) empêchent les pointes de tension.

Protection du moteur :

- Les relais de surcharge et les dispositifs de protection thermique garantissent la longévité du moteur.
- La détection des défauts à la terre renforce la sécurité.

Circuit d'arrêt d'urgence :

SMART AN005-Contrôle de pression avec le régulateur PID intégré

- Un arrêt d'urgence câblé ou un relais de sécurité doit être inclus conformément aux réglementations locales en matière de sécurité.

Un professionnel de l'électricité agréé doit concevoir et mettre en œuvre des protections électriques répondant aux exigences de sécurité et de performance.

1.3.2. Configurer le VFD pour le contrôle PID

Pré-requis :

- Familiarité avec l'application Clean Power VFD : Vous devriez déjà être à l'aise pour naviguer et configurer les paramètres à l'aide de l'application mobile du Clean Power VFD.
- Préconfiguration et réglage automatique du VFD : Le variateur de fréquence doit déjà être configuré et réglé automatiquement pour le moteur connecté afin d'assurer un contrôle optimal. Le mode de régulation V/f (Hz) est suffisant pour entraîner une pompe centrifuge.

Hypothèses de configuration du système

Les paramètres suivants sont utilisés dans ce guide. Si votre application diffère, des ajustements peuvent être nécessaires :

Mise en place d'un mode veille pour économiser l'énergie lorsque la demande est faible et d'un réglage fin des taux de rampe pour éviter les effets de coup de bélier.

Entrée de rétroaction du procédé : L'entrée analogique 2 est utilisée pour recevoir le signal du transducteur de pression 4-20mA.

Mise à l'échelle du capteur: Transducteur de pression de 0 à 10 bar.

Echelle de signaux : 4mA correspond à 0 bar, et 20mA correspond à une pression de 10 bar.

Contrôle du point de consigne: Le point de consigne du processus est défini via l'interface HMI, il est fixé à 8 bars.

Gamme de contrôle de l'opérateur: Le point de consigne peut être réglé entre 20 % et 80 % de la pleine échelle.

Valeur du point de consigne par défaut : 50% de la pleine échelle.

Rampe du point de consigne: Pour éviter les changements brusques de pression, le point de consigne est augmenté progressivement avec :

Taux d'accélération : 0,5 bar par seconde.

Taux de décélération : 1 bar par seconde.

Limites de sortie PID:

Fréquence minimale : 10 Hz.

SMART AN005-Contrôle de pression avec le régulateur PID intégré Fréquence maximale : 45 Hz.

Petite déviation acceptable autour du point de consigne : +/- 1 bar

Sleep Mode & Wake-Up Functionality:

Mise en veille : Si la fréquence du moteur reste inférieure à 13 Hz pendant 120 secondes, le VFD passe en mode veille.

Condition de réveil : Si l'erreur PID dépasse 2 bars pendant 30 secondes, le VFD quitte le mode veille et reprend son fonctionnement.

Ces conditions préalables garantissent que le Clean Power VFD fonctionne dans le respect des contraintes de conception prévues tout en maintenant un contrôle de la pression sans à-coups.

SMART[®] AN005-Contrôle de pression avec le régulateur PID intégré

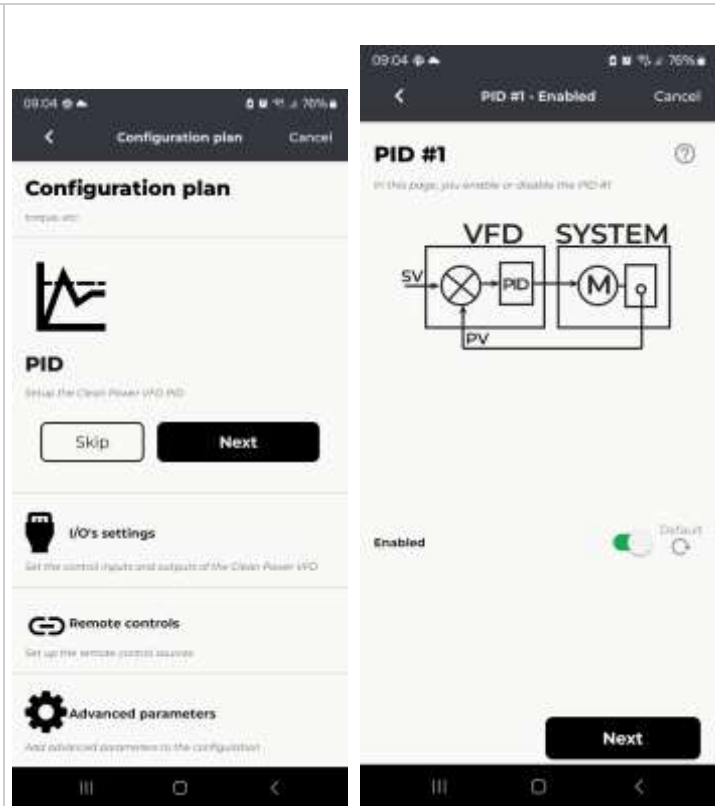
Configuration du PID à l'aide de l'assistant

Activez le PID :

Naviguez jusqu'au PID dans le plan de configuration et activez le PID en faisant glisser l'interrupteur.

Cliquez sur Suivant pour accepter la modification et passer à la page suivante pour l'unité d'ingénierie.

Une fois le PID activé, tous les paramètres de configuration du PID peuvent être modifiés.



Unités d'ingénierie PID et limites du point de consigne

Vous devez sélectionner une unité d'ingénierie prédéfinie ou créer votre propre unité d'ingénierie.

Dans cette application, la pression est mesurée en bar : déroulez la liste des unités d'ingénierie et sélectionnez bar.

Dans l'hypothèse d'application, nous avons défini :

Le point de consigne peut être réglé entre 20 % et 80 % de la pleine échelle.

Valeur du point de consigne par défaut : 50% de la pleine échelle.

Ainsi, entrez 2 pour la valeur de consigne minimale (20 % de 10 bars), 8 pour la valeur de consigne maximale (80 % de 10 bars) et 5 (50 % de 10 bars) comme valeur de consigne par défaut.

Cliquez sur Suivant pour accepter la modification et passer à la page suivante pour la vitesse de changement du point de consigne.

Augmentation et diminution de la valeur de consigne.

Ces paramètres définissent la vitesse à laquelle la variable de contrôle passe d'un point de consigne à l'autre. Cette fonction garantit des changements progressifs et contrôlés, en évitant les pics ou les chutes soudaines de la variable du processus, qui pourraient potentiellement perturber la stabilité du système ou causer des dommages.

Faites glisser l'interrupteur activer la rampe d'accélération et entrez le taux d'accélération : 0,5 bar par seconde.

Cliquez sur Suivant pour accepter la modification et passer à la page suivante pour la rampe de décélération

Faites glisser le bouton pour activer la rampe de décélération et entrez le taux de décélération : 1 bar par seconde.

SMART AN005-Contrôle de pression avec le régulateur PID intégré

Cliquez sur Suivant pour accepter les modifications et passer à la page suivante.	
Gain PID Cette page concerne les paramètres P, I et D. Les détails sont donnés dans la section suivante : Régler P, I et D.	
Mode de contrôle Il suffit de conserver la valeur par défaut "Mode inversé" La sortie VFD est active lorsque la valeur du processus est inférieure à la valeur du point de consigne. $PV < SV$ La sortie du VFD diminue à mesure que la variable du processus augmente. Cliquez sur Suivant pour accepter les modifications et passer à la page suivante, Limites de sortie..	

Limites de sortie

Entrer les limites minimales et maximales de sortie en fonction des exigences de l'application.

Dans nos hypothèses d'application, les limites sont 10Hz et 45Hz, respectivement, le minimum et le maximum.

Pour un moteur de 60 Hz, entrez 16,66 % (10Hz de 60 Hz) pour le minimum,

et entrez 75% (45Hz de 60 Hz) pour le maximum.

Cliquez sur Suivant pour accepter la modification et passer à la page suivante pour les paramètres de la bande morte.



Paramètres de la bande morte

La bande morte est une plage de valeurs de processus mesurées en entrée qui ne produisent pas de changement dans la sortie du contrôleur PID.

When the process value is within the deadband range, the PID control output is "frozen" and remains constant, preventing unnecessary adjustments and wear on the system components.

Cette fonction est particulièrement utile dans les systèmes où des écarts mineurs par rapport au point de consigne sont acceptables.

Dans cet exemple d'application : 1 bar

Faites glisser l'interrupteur pour activer la bande morte et entrez dans la plage de la bande morte 1 bar. Définir un délai raisonnable, ici, nous avons choisi 10s pour l'exemple.

Cliquez 3 fois sur Next pour accepter le changement et passer à la page des paramètres de sommeil (ici nous sautons les paramètres de sortie forcée et de compensation).



Paramètres de mise en veille

L'application exige que si la fréquence du moteur reste inférieure à 13 Hz pendant 120 secondes, le VFD passe en mode veille.

Faites glisser l'interrupteur pour activer la fonction de mise en veille et entrez le seuil et le délai tels que définis.

Cliquez sur Suivant pour accepter les modifications et passer à la page suivante pour les paramètres de réveil.



Paramètres de réveil

La condition requise est que si l'erreur PID dépasse 2 bars pendant 30 secondes, le VFD quitte le mode veille et reprend son fonctionnement.

Faites glisser l'interrupteur pour activer la fonction de réveil et entrez le seuil et le délai tels que définis.

Cliquez sur Suivant pour accepter les modifications et passer à la page suivante qui affiche le résumé de tous les paramètres que vous venez de définir.

Chaque paramètre peut être modifié en entrant dans son mode d'édition en cliquant sur le crayon

Cliquez ensuite sur Suivant pour passer au paramétrage des E/S.



Paramètres des E/S : Entrée de rétroaction du procédé :

Activez le mode d'édition des E/S analogiques en cliquant sur le crayon correspondant, puis éditez l'entrée analogique 2 (AI2).

Sélectionnez la fonction 'Set PID#1 process feedback value'.

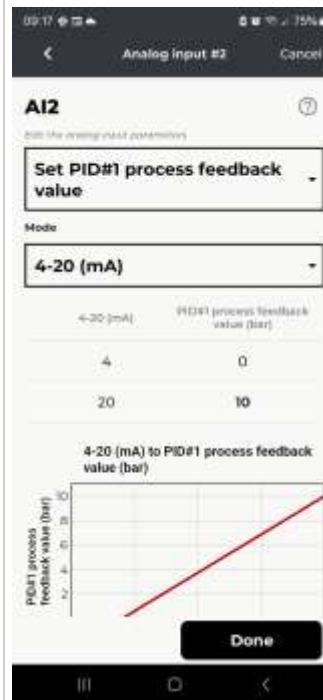
Sélectionnez le mode 4-20 mA.

Cliquez et écrivez 0 pour 4 mA.

Cliquez sur et écrivez 10 pour 20 mA.

Cliquez sur Done pour accepter les changements.

N'oubliez pas d'affecter une entrée numérique à la marche et une autre à l'arrêt pour démarrer/arrêter votre processus.



1.3.3. Réglage P, I et D

Le réglage des paramètres du contrôleur PID - **gain proportionnel (KP)**, **temps intégral (TI)** et **temps dérivé (Td)** - est essentiel pour obtenir des performances de contrôle optimales en boucle fermée. Une configuration adéquate garantit une réponse précise, la stabilité et un contrôle efficace du processus.

- **Proportionnel (P)**: Ajuste la force de réaction proportionnellement à l'erreur.
- **Intégrale (I)**: Élimine l'erreur en régime permanent mais peut provoquer des oscillations.
- **Dérivé (D)**: Réduit le dépassement mais peut introduire du bruit.

Conseil :

- Commencez par les valeurs par défaut et affinez-les en fonction de la réponse du système.
- Définir temporairement les temps de montée et de descente en puissance

Étape 1 : Appliquer un échelon de consigne et observez la réponse du système.

Appliquez une **variation brusque** à la consigne et surveillez la valeur réelle du processus. La durée de l'observation dépend de la dynamique du système :

Saisissez une modification de la consigne et surveillez la valeur réelle du processus.

Étape 2 : Identifier le type de réponse du système

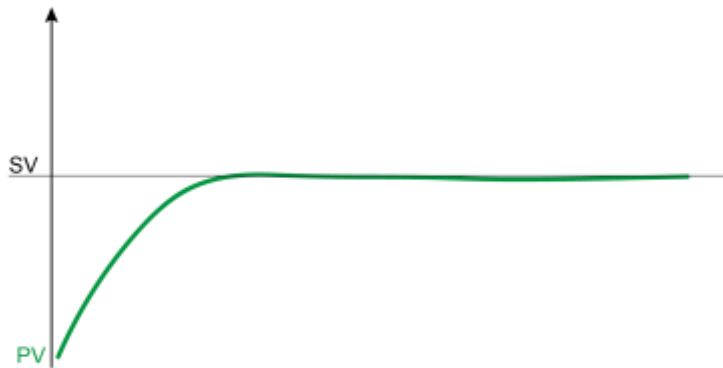
SMART[®] AN005-Contrôle de pression avec le régulateur PID intégré

La réponse du système à la modification de la consigne fournit des informations essentielles sur les performances du régulateur. Il convient de procéder à des ajustements en fonction du comportement observé :

1. Pas de dépassement – Idéal pour les applications nécessitant des transitions fluides

La valeur réelle se rapproche de la consigne de manière contrôlée, avec un écart minimal.

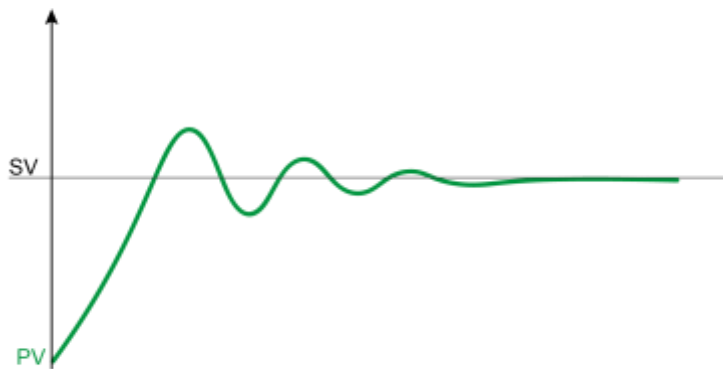
Cette configuration convient aux **processus dans lesquels un dépassement est indésirable**, comme la régulation de la pression ou de la température dans des systèmes sensibles.



2. Idéal pour la compensation rapide des perturbations

La valeur réelle atteint rapidement la consigne, avec **un léger dépassement** (10 % maximum de la variation de la consigne).

Recommandé pour les applications qui **privilégient la réactivité**, telles que le contrôle de mouvement ou les réglages de niveau de liquide.

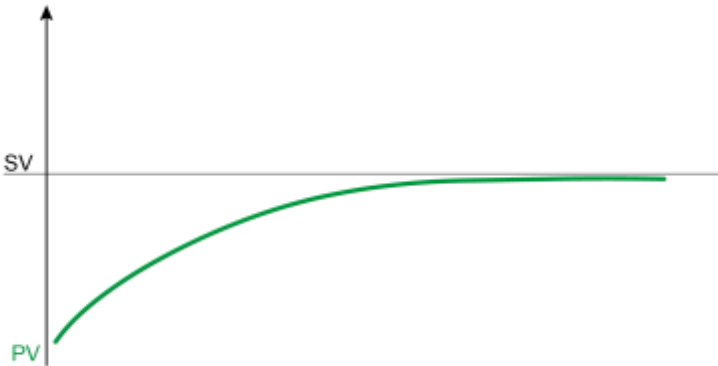


SMART[®] AN005-Contrôle de pression avec le régulateur PID intégré

Étape 3 : Ajuster les paramètres en fonction de l'analyse des réponses

Si le système ne réagit pas de manière optimale, affinez les paramètres PID en conséquence :

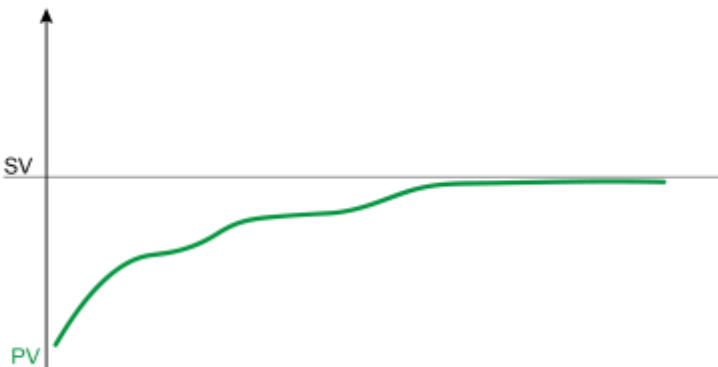
A. Réponse lente, valeur de consigne atteinte progressivement



Augmentez la valeur de KP pour améliorer la régulation proportionnelle.

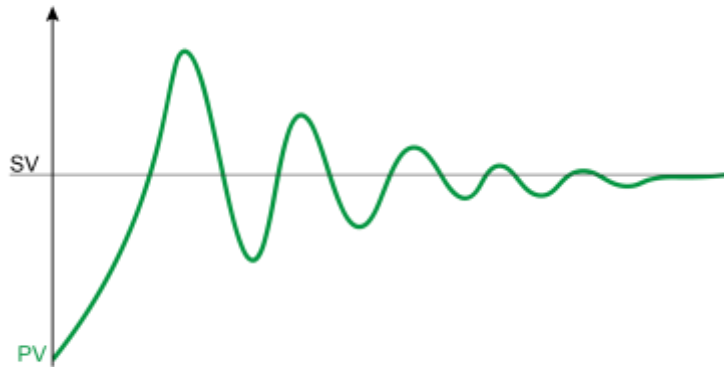
Réduisez la valeur de TI afin de réduire le temps d'accumulation de l'intégrale et d'accélérer la réponse.

B. Slow Response with Minor Oscillations



Augmentez le KP afin de renforcer l'influence proportionnelle.

Réduire Td afin de diminuer l'action dérivée et de stabiliser le comportement du système.



Réduisez la valeur de KP afin de diminuer le gain proportionnel et d'éviter des corrections trop brusques.

Augmentez la valeur de TI pour ralentir l'action intégrale et minimiser le dépassement.

Un réglage efficace du PID consiste à trouver le juste équilibre entre **une réponse rapide, un dépassement minimal et la stabilité**. Le processus d'ajustement doit être itératif et s'accompagner d'un suivi minutieux **du comportement du système** après chaque modification. En ajustant systématiquement les paramètres **KP, TI et Td**, il est possible d'optimiser les performances tant en termes de précision que d'efficacité.

1.4. Avantages et résultats – Contrôle des processus grâce au régulateur PID intégré au variateur de fréquence (VFD)

La mise en œuvre d'un contrôle de pression grâce à la fonctionnalité PID intégrée au variateur de fréquence Clean Power offre des avantages considérables en termes d'efficacité, de fiabilité et de rentabilité.

1. Économies d'énergie

Le système élimine la surconsommation d'énergie généralement associée à la régulation mécanique de la pression en ajustant en permanence la vitesse de la pompe afin de l'adapter à la demande en temps réel. Cela se traduit par une baisse des coûts d'électricité et une réduction de l'empreinte carbone.

2. Prolongation de la durée de vie des équipements

La réduction des variations de pression et la suppression du recours à des dispositifs d'étranglement mécaniques permettent de limiter l'usure des pompes, des vannes et des canalisations. Cela permet de réduire le nombre d'interventions de maintenance et de prolonger la durée de vie opérationnelle.

3. Amélioration de la stabilité du processus

Le contrôle précis et dynamique assuré par le régulateur PID intégré garantit une régulation constante de la pression, ce qui réduit les variations du processus et améliore les performances globales du système. Cela s'avère particulièrement avantageux pour les applications nécessitant des tolérances de pression très strictes.

4. Réduction des contraintes mécaniques



AN005-Contrôle de pression avec le régulateur PID intégré

Contrairement aux méthodes de régulation traditionnelles qui reposent sur des réglages brusques des vannes, la régulation de pression par variateur de fréquence (VFD) assure des transitions en douceur, ce qui réduit les contraintes mécaniques exercées sur la pompe et les composants associés.

5. Architecture simplifiée du système

Grâce au régulateur PID intégré au variateur Clean Power VFD, aucun régulateur externe supplémentaire n'est nécessaire, ce qui réduit la complexité du système, les coûts d'installation et les efforts d'intégration.

6. Retour sur investissement (ROI) rapide

Une consommation d'énergie réduite, un entretien moindre et une fiabilité accrue contribuent à raccourcir le délai de rentabilité, faisant de cette solution un investissement rentable tant pour les nouvelles installations que pour les rénovations.

En tirant parti de ces avantages, les utilisateurs peuvent mettre en place un système de régulation de pression plus efficace, plus fiable et plus économique, tout en améliorant les performances globales de l'installation.

2. Conclusion

Cette note d'application a mis en évidence les avantages substantiels et les capacités de performance améliorées fournis par le Clean Power VFD de SmartD Technologies.

En tirant parti de ses algorithmes de contrôle avancés et en maintenant un fonctionnement optimal du moteur, le Clean Power VFD garantit une efficacité, une fiabilité et une durabilité supérieures dans les applications de contrôle de moteur.

Nous encourageons les industries qui cherchent à moderniser ou à installer de nouveaux systèmes de contrôle de moteur à considérer le Clean Power VFD pour ses avantages exceptionnels.

Pour plus d'informations et des spécifications détaillées, ou pour initier une mise en œuvre dans vos opérations, veuillez visiter notre site Web : <https://smartd.tech/> ou nous contacter au +1-866-776-2783.