



Note technique 151

Analyseur et pompe – Comment le contrôleur interagit avec la pompe et la commande

Introduction

Les pompes sont pratiquement omniprésentes dans les processus liés à l'eau ; qu'elles servent à assurer le débit principal, à doser des produits chimiques ou à faire circuler l'eau dans une ligne d'échantillonnage, on trouve (presque) toujours une pompe quelque part dans le processus. Il y a souvent plusieurs pompes de tailles et de caractéristiques techniques variées, ce qui rend leur gestion difficile pour tout opérateur.

Les analyseurs et les contrôleurs interagissent souvent avec les pompes pour diverses raisons :

- **Contrôle du dosage des produits chimiques** - contrôle d'une pompe pour doser un produit chimique dans un système en fonction d'une ou plusieurs mesures (par exemple, le chlore résiduel et le débit).
- **Contrôle de la recirculation** - contrôle d'une pompe pour gérer la recirculation d'un système (le plus souvent utilisé dans les piscines).
- **Protocoles de sécurité** - les systèmes d'eau complexes peuvent présenter des dysfonctionnements pour diverses raisons, et les analyseurs peuvent contribuer à renforcer la sécurité de ces systèmes. De nombreuses pompes émettent des signaux d'alarme numériques lorsqu'elles détectent un dysfonctionnement, alertant ainsi les systèmes de dosage qu'une intervention est nécessaire et leur indiquant d'arrêter le dosage du produit chimique. Le dosage dans un système d'eau qui ne recircule pas peut entraîner un surdosage dangereux et un gaspillage de produits chimiques, ce qui se traduit par une augmentation des coûts.
- **Rotation des pompes, ou système de secours n+1¹** - dans les grands systèmes, les pompes peuvent être utilisées en rotation afin d'augmenter leur durée de vie ou de disposer d'un système de secours sur lequel s'appuyer en cas de défaillance d'une pompe. Disposer d'un système de secours, ou d'un système n+1, permet souvent de réduire considérablement les temps d'arrêt, ce qui est donc très utile dans les chaînes de production où les temps d'arrêt peuvent entraîner d'importantes hausses de coûts.
- Cette note technique présente un résumé des différents types de signaux pouvant être utilisés pour interagir avec les pompes, certaines de leurs applications courantes, ainsi que leurs avantages et inconvénients.

Commande par relais de puissance

Description : La commande marche/arrêt alimente les pompes lorsque l'analyseur a besoin qu'elles fonctionnent ; cette alimentation peut être comprise entre 12 et 230 V. Les pompes sont à l'arrêt et ne sont pas alimentées lorsqu'elles ne fonctionnent pas.

Avantages : Méthode de commande la moins coûteuse et la plus universelle.

Inconvénients : Usure importante de la pompe et du relais.

Généralement utilisée pour : Petites pompes doseuses, piscines, petits systèmes d'alimentation en eau.

Commande par contact sans tension (VFC)

Description : La pompe est alimentée séparément de l'analyseur et ne commence à pomper que lorsqu'un circuit basse tension est fermé. Le VFC peut être utilisé avec des seuils ou avec un régulateur PID, et peut servir de commande marche/arrêt ou de régulation par largeur d'impulsion/fréquence.

Cela signifie que l'analyseur peut imiter la « commande par impulsions » d'un débitmètre.

Avantages : Très largement pris en charge par les pompes et protège à la fois le relais et la pompe contre les surtensions.

Inconvénients : Moins précis que la commande analogique, en particulier pour les systèmes sans recirculation.

Généralement utilisé pour : Les pompes doseuses de petite à moyenne taille, les piscines.

¹n+1 est un terme standard utilisé lorsqu'on aborde la question de la redondance. Le « n » indique le nombre d'éléments nécessaires au fonctionnement des systèmes ; dans ce cas, il s'agit du nombre de pompes. Le « +1 » indique le nombre de systèmes de secours en place.

Commande analogique

Description : Une sortie de 4 à 20 mA ou de 0 à 10 V est mise à l'échelle pour correspondre au débit de la pompe, puis utilisée pour réguler le débit de celle-ci.

Avantages : Commande très précise, même sur les systèmes sans recirculation. La pompe fonctionne en continu, ce qui élimine les pics de puissance et l'usure liée aux démarrages.

Inconvénients : Ne peut être utilisé que sur des pompes acceptant des entrées analogiques.

Généralement utilisé pour : les systèmes de taille moyenne à grande, les grands systèmes de piscine, tout système nécessitant un contrôle précis de la pompe.

Commande SMART et NUMÉRIQUE

Description : Certaines pompes peuvent désormais être commandées à l'aide de protocoles de communication numériques tels que Modbus ou Profibus. Conçues pour être utilisées directement à partir d'automates programmables (PLC), elles offrent aux opérateurs des avantages indéniables par rapport aux méthodes plus traditionnelles. Un signal numérique a une portée plus longue, utilise un câble de signalisation pour une communication bidirectionnelle et permet de transmettre des informations bien plus détaillées qu'une simple alarme marche/arrêt ou qu'un signal analogique.

La pompe doseuse Grundfos DDA équipée du module e-box est un exemple de pompe dotée d'une communication « SMART » et « NUMÉRIQUE ». Le module e-box fournit une connexion Modbus ou Profibus pour une communication bidirectionnelle.

Le contrôleur d'instrument CRIUS®4.0 de Pi est le seul analyseur de qualité de l'eau capable d'exploiter l'ensemble des informations fournies par la pompe DDA. Des données telles que : la durée totale de fonctionnement de la pompe, les pressions de la pompe, le volume pompé et bien d'autres encore sont désormais accessibles à l'analyseur.

Les alertes d'erreur peuvent désormais être spécifiques, indiquant précisément aux opérateurs les mesures à prendre concernant leur pompe. Cette mine d'informations peut s'avérer utile pour coordonner la maintenance et augmenter le temps de fonctionnement de la pompe et du système dans son ensemble. Toutes ces informations peuvent être stockées et enregistrées, ce qui rend le système très facile à auditer.

Normalement, toutes ces informations ne seraient accessibles qu'aux opérateurs disposant d'un accès à un automate programmable (PLC) et à un ingénieur spécialisé en PLC capable d'intégrer les deux systèmes, mais le CRIUS®4.0 est un contrôleur personnalisable dont la configuration ne nécessite pas l'intervention d'un ingénieur spécialisé en PLC.

La commande via l'e-box DDA peut également être extrêmement précise, la pompe étant davantage capable d'ajuster son débit pour correspondre très fidèlement à l'échelle utilisée par l'analyseur. Une pompe commandée par une échelle de 4 à 20 mA, demandant 60 % de son débit, présentait un écart de plus d'un litre par rapport à la valeur réelle correspondant à 60 % de l'échelle de la pompe. Cela signifie que, sur une pompe de 0 à 30 l/h, une pompe commandée par un signal de 4 à 20 mA demandant 60 % de son débit pomperait en réalité 19 l/h, alors qu'une pompe commandée par Modbus pomperait 18 l/h. Cette différence est faible mais mesurable, et sur toute la durée de vie de la pompe, elle se traduirait par un écart considérable dans la consommation de produits chimiques. Il est probable que, sur un site réel, cette différence s'accroisse avec l'allongement de la longueur des câbles.

Avantages : un contrôle d'une précision optimale, d'excellentes informations de maintenance, une disponibilité accrue des processus.

Inconvénients : actuellement disponible uniquement avec les pompes Grundfos DDA et les analyseurs Pi.

Généralement utilisé pour : les systèmes de grande à très grande envergure, ou les systèmes fonctionnant 24 h/24 où les économies de produits chimiques et la réduction des temps d'arrêt sont maximisées. Les systèmes agroalimentaires, en particulier, bénéficient d'une disponibilité accrue et d'une excellente traçabilité.

Conclusion

Il existe de nombreuses façons pour les analyseurs d'interagir avec les pompes, et aucune solution unique ne convient à tous les cas de figure. Que vous modernisiez un système existant ou que vous conceviez une nouvelle installation dotée des dernières technologies de communication SMART et DIGITAL, les contrôleurs d'instruments Pi répondent à vos besoins.



Graphique montrant l'écart entre le contrôle Modbus et le contrôle analogique sur une pompe DDA

