

Régulateur PID

Principe

PID : Proportionnel Intégral Dérivé

C'est un organe de contrôle permettant d'effectuer une régulation en boucle fermée d'un système industriel. C'est le régulateur le plus utilisé dans l'industrie, et il permet de contrôler un grand nombre de procédés.

L'erreur observée est la différence entre la consigne et la mesure. Le PID permet 3 actions en fonction de cette erreur :

Une action Proportionnelle : l'erreur est multipliée par un gain G

Une action Intégrale : l'erreur est intégrée sur un intervalle de temps s , puis divisée par un gain T_i

Une action Dérivée : l'erreur est dérivée suivant un temps s , puis multipliée par un gain T_d

Il existe plusieurs architectures possibles pour combiner les 3 effets (série, parallèle ou mixte).

Réglage d'un PID

Le réglage d'un PID consiste à déterminer les coefficients G , T_d et T_i afin d'obtenir une réponse adéquate du procédé et de la régulation. L'objectif est d'être robuste, rapide et précis. Il faut pour cela limiter le ou les éventuels dépassements.

La robustesse est sans doute le paramètre le plus important et délicat. On dit qu'un système est robuste si la régulation fonctionne toujours même si le modèle change un peu. Un régulateur doit être capable d'assurer sa tâche même avec ces changements afin de s'adapter à des usages non prévus/testés (dérive de production, vieillissement mécanique, environnements extrêmes...).

La rapidité du régulateur dépend du temps de montée et du temps d'établissement du régime stationnaire.

Le critère de précision est basé sur l'erreur statique.

L'analyse du système avec un PID est très simple mais sa conception peut être délicate, voire difficile, car il n'existe pas de méthode unique pour résoudre ce problème. Il faut trouver des compromis, le régulateur idéal n'existe pas. En général on se fixe un cahier des charges à respecter sur la robustesse, le dépassement et le temps d'établissement du régime stationnaire. Les méthodes de réglage les plus utilisées en théorie sont la méthode de Ziegler-Nichols, la méthode de P. Naslin (polynômes normaux à amortissement réglable), la méthode du lieu de Nyquist inverse (utilise le diagramme de Nyquist).

Caractéristiques

- Entrée 4 - 20 mA
- Afficheur 4 digits de la mesure instantanée
- Afficheur 4 digits de la consigne paragraphe à LED d'état de la sortie
- Sortie 4 - 20 mA
- 2 sorties alarmes haute et basse
- PID auto-réglant et manuel
- Timer interne

Usages

Régulation en boucle fermée d'un système industriel

