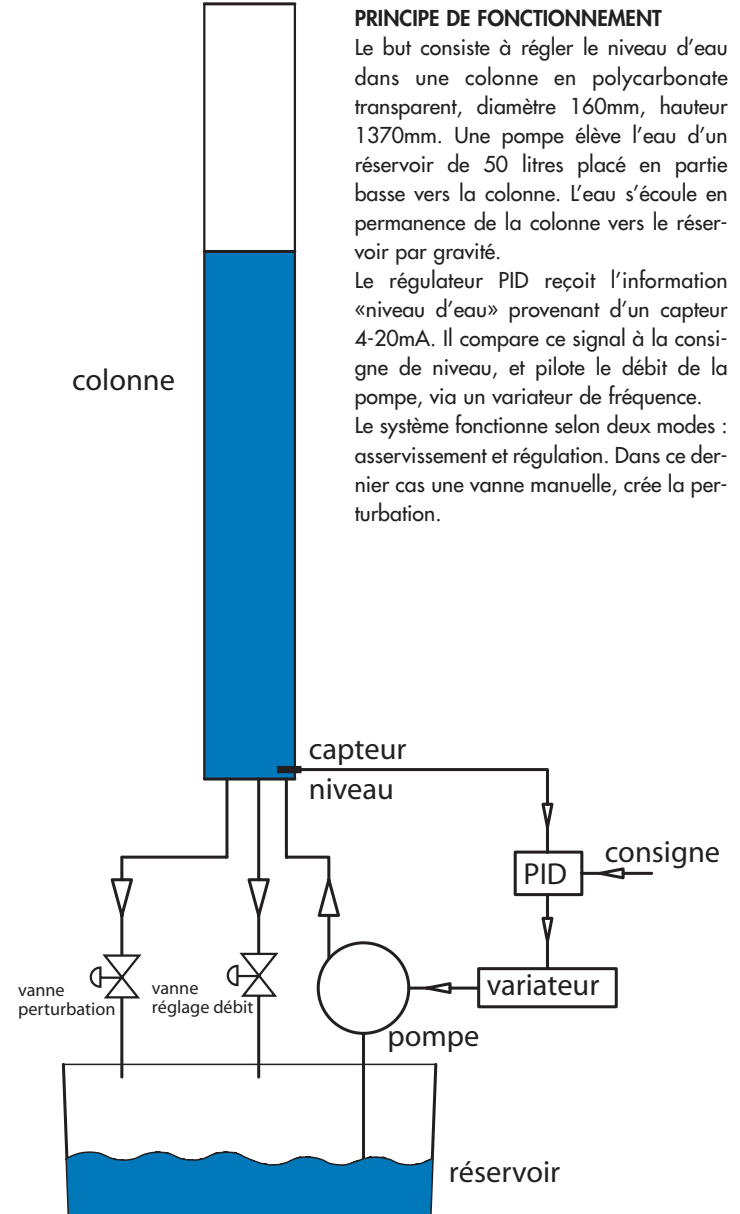




Régulation de niveau et de débit PID dans une

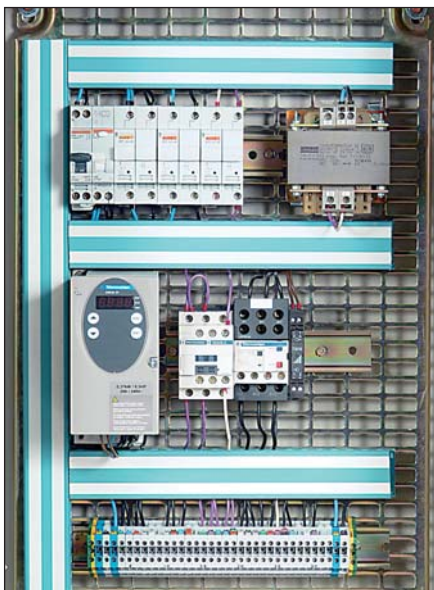


PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le but consiste à régler le niveau d'eau dans une colonne en polycarbonate transparent, diamètre 160mm, hauteur 1370mm. Une pompe élève l'eau d'un réservoir de 50 litres placé en partie basse vers la colonne. L'eau s'écoule en permanence de la colonne vers le réservoir par gravité.

Le régulateur PID reçoit l'information «niveau d'eau» provenant d'un capteur 4-20mA. Il compare ce signal à la consigne de niveau, et pilote le débit de la pompe, via un variateur de fréquence.

Le système fonctionne selon deux modes : asservissement et régulation. Dans ce dernier cas une vanne manuelle, crée la perturbation.



Grille câblée avec variateur de vitesse



Ensemble vanne de réglage et régulateur PID



Bornier regroupant les entrées et sorties des capteurs PID et commande variateur

cuve pharmaceutique

CONCEPTION

La maquette DESNIV utilise exclusivement des composants industriels.

- Un régulateur PID - au standard 4-20mA sur l'entrée mesure et sur la sortie.
- Une pompe triphasée industrielle, corps bronze
- Un capteur de niveau à pression différentielle
- Un variateur de fréquence industriel

Les dimensions de la colonne sont importantes, le volume d'eau également, donc son inertie. Les phénomènes physiques sont donc très comparables à ceux des réservoirs de grande capacité des industries pharmaceutiques ou pétrolières. Les différences de pression dues à la hauteur importante de la colonne d'eau, permettent de régler le niveau avec une précision de 5mm.

Sur le bornier en face avant du système, sont regroupées les entrées et sorties des : capteur, régulateur, variateur, alimentation continue 24VDC. Sur ce bornier, l'élève câble les boucles de mesure et la boucle puissance. Il ne peut accéder aux tensions dangereuses, qui sont confinées dans l'armoire. La tension maximale accessible sur le bornier élève est 24VDC.

Le bornier et les composants autorisent toutes les erreurs de câblage, et la recherche des pannes.

Le relevé des courbes « niveau d'eau » et « débit pompe » (courbes qui permettent de déterminer les gains statique, de boucle, et critique, le temps mort, la constante de temps) s'effectue soit manuellement (la lenteur des phénomènes autorise ce procédé), soit sur PC à l'aide du logiciel LOGINIV et de l'interface associée, soit par un logiciel généraliste.

La maquette DESNIV n'a pas besoin d'être reliée au réseau d'eau. Pour éviter tout débordement, un détecteur de niveau tout ou rien stoppe la pompe si l'eau atteint la partie haute de la colonne.

- Alimentation : 230VAC
- Dimensions hors tout: 1100 x 670mm Hauteur 1980mm

BUTS PEDAGOGIQUES

- Calculer l'étendue d'échelle d'une mesure de niveau par pression hydrostatique à colonne sèche. Régler le transmetteur de niveau.
- Calculer l'étendue d'échelle et le décalage de zéro d'une mesure de niveau par pression hydrostatique à colonne humide. Régler le transmetteur de niveau.
- Câbler, mettre en service et régler les composants : transmetteur de niveau, régulateur PID, variateur.
- Effectuer les mesures de courants comme dans l'industrie, sans ouvrir les boucles, avec un multimètre.

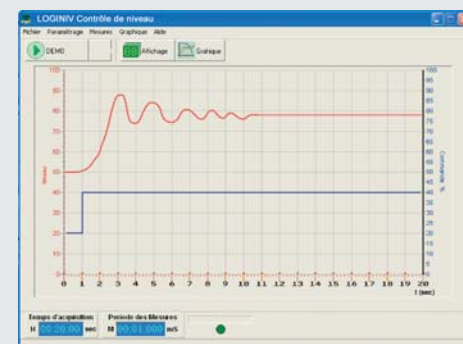
LISTE DES TP SUR LE CIRCUIT DE MESURE + CORRIGES

- Câbler la boucle de mesure constituée du transmetteur de pression différentielle à sortie 4-20mA, d'une alimentation 24VDC et du PID.
- Etalonner le transmetteur de niveau. Méthode de la colonne sèche
- Etalonner le transmetteur de niveau. Méthode de la colonne humide
- Etablir une feuille d'étalonnage du transmetteur, ainsi qu'une courbe d'étalonnage
- Calculer l'étendue d'échelle du transmetteur
- Mesurer le courant dans la boucle, sans l'ouvrir.
- Utiliser un calibre pour mesurer le courant du transmetteur, ou générer un courant 4-20mA sur l'entrée du PID

LISTE DES TP DE REGULATION + CORRIGES

- Etablir le schéma de boucle de la régulation en vue du câblage de l'organe correcteur et du circuit de mesure
- Etablir le schéma fonctionnel par identification des différents composants, à savoir : le régulateur, l'organe correcteur et le procédé.
- Identifier les grandeurs intervenantes, à savoir : la grandeur réglée, la grandeur réglante, les grandeurs perturbatrices
- Déterminer le sens d'action du régulateur, en fonction du sens du procédé et du sens de l'organe correcteur
- Déterminer les caractéristiques du procédé, en vue de calculer les correcteurs : gain statique en boucle ouverte - gain statique en boucle fermée - constante de temps θ - temps mort τ - coefficient d'intégration k - période d'oscillations critique - gain de boucle critique. Déterminer à l'aide des modèles de Broida et de Pessen les correcteurs P, I et D.
- Mettre en œuvre différentes méthodes empiriques de réglage des correcteurs PID
- Tester les performances de la boucle en asservissement et en régulation
- Visualiser sur une table traçante ou un PC ou par relevé manuel, les réponses des correcteurs PID à un échelon sur l'entrée mesure.
- Mettre en service et vérifier une mesure de niveau à colonne sèche
- Mettre en service et vérifier une mesure de niveau à colonne humide.

OPTION INTERFACE & LOGICIEL LOGINIV



Cette interface et le logiciel associé permettent le relevé des courbes «niveau instantané» et « débit de la pompe » directement sur un PC

FONCTIONS COMPLÉMENTAIRES

- Affichage numérique des 2 grandeurs
- Fonction curseur
- Récupération des données sur tableur
- Fonction zoom

ref. LOGINIV

OPTION SUPPORT PROFESSEUR REGULATION

PREMIÈRE PARTIE :

LA REGULATION SANS L'OMBRE D'UNE EQUATION

Il s'agit d'un aperçu sous forme ludique de la régulation industrielle destiné à en faire comprendre aux non initiés, les grands principes.

DEUXIÈME PARTIE : LA REGULATION INDUSTRIELLE

Exposé détaillé des systèmes bouclés : boucle de régulation - Systèmes stables/instables - Systèmes du 1er ordre / 2e ordre - Influence des perturbations - Procédés mono et multivariable - Réponse d'une boucle à un échelon - Analyse harmonique - Critères de stabilité - Bande proportionnelle - Vitesse de réponse - Le PID autoréglant, autoadaptatif - Problème de l'écart permanent - Réglages des actions méthode de Nichols et Ziegler - Les cascades - Régulations split range - override - Méthodes de dépannage.

ref. THEO-REG

Calibre de boucle 4-20mA
livré en standard.

Détails techniques
du produit P. 201



ACCESSOIRE LIVRÉ