

# TRANSDUCTEUR ET CONTRÔLE DE DÉBIT ET DE NIVEAU

Mod. G30A/EV  
Mod. G30B/EV

Dans les installations hydrauliques de différents types, il existe souvent la nécessité de contrôler les valeurs du débit d'une conduite ou le niveau de liquide d'un réservoir ou d'une canalisation. En général, le type de régulation réalisée par ces contrôles est du type PID, qui sont conçus de manière à obtenir des caractéristiques optimales en termes de stabilité, vitesse de réponse et erreur en régime permanent.

Le système proposé est composé des modules mod. G30A/EV et mod. G30B/EV qui associés à l'unité externe mod. TY30A/EV permettent d'effectuer:

- **L'analyse des transducteurs de niveau, pression et débit**
- **Le contrôle automatique de débit et niveau avec régulateur PID à coefficients variables**

Les circuits et techniques utilisés à cet effet sont ceux qui sont employés dans la réalité professionnelle, ce qui permet ainsi aux Étudiants de se familiariser directement avec les problèmes liés à la conception des systèmes de conditionnement du signal.

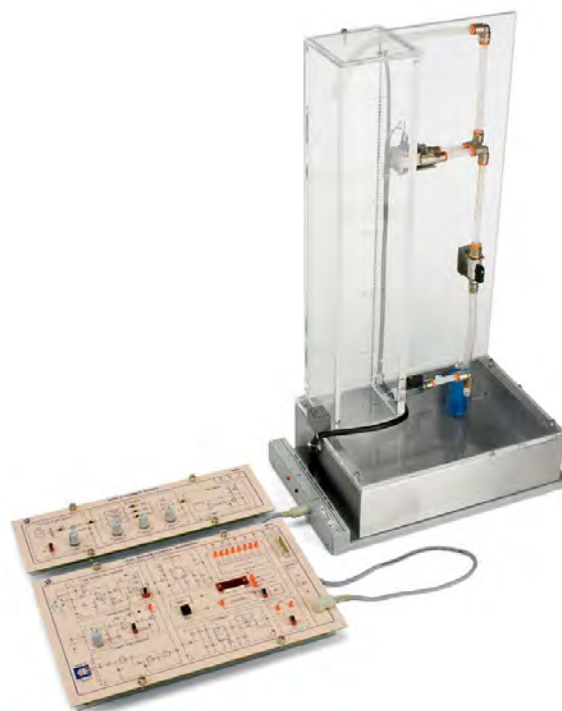
Le module mod. G30A/EV se subdivise en 8 parties, chacune remplissant une fonction différente.

Chaque partie est délimitée par une ligne pointillée entourant le schéma électrique du bloc, avec des accès aux entrées et sorties permettant d'effectuer des mesures au moyen d'un oscilloscope ou multimètre.

Les principaux circuits présents sur le module mod. G30A/EV sont les suivants:

- **Conditionneur de signal pour transducteur de débit**
- **Conditionneur de signal pour transducteur de niveau/ pression**
- **Convertisseur F/V et convertisseur V/F**
- **Afficheur à 3 chiffres pour la visualisation de la valeur de la grandeur mesurée**
- **Convertisseur A/N à 8 bits et autant de voyants lumineux de visualisation de la valeur convertie**
- **Détecteur de seuil (Threshold detector)**

La connexion entre le module et l'unité externe mod. TY30A/EV s'effectue au moyen de deux bornes et d'une prise DIN à 8 pôles. Les deux bornes permettent l'alimentation de la pompe à eau de l'unité externe. La prise DIN permet par contre de connecter au module les signaux des transducteurs.



**L'utilisation du logiciel de supervision et contrôle du processus par ordinateur complète le programme de formation.**

## PROGRAMME DE FORMATION:

Les modules permettent d'effectuer l'analyse théorique et l'expérimentation concernant les principaux thèmes suivants:

- Caractéristiques générales des transducteurs
- Transducteurs de débit: débitmètre à moulinet
- Conditionneur de signal pour débitmètre à moulinet avec visualisation du débit en l/min sur afficheur à 7 segments (3 chiffres)
- Relevé de la courbe caractéristique et détermination de la linéarité du débitmètre à moulinet
- Transducteurs de niveau: utilisation pour mesures de niveau et de pression et relation entre les deux mesures
- Détection de la courbe caractéristique et détermination de la linéarité du transducteur de niveau
- Utilisation du convertisseur tension/fréquence pour visualisation directe de la valeur du niveau sur l'afficheur
- Utilisation du convertisseur fréquence/tension pour obtention d'un signal analogique proportionnel au débit
- Étalonnages des conditionneurs

- Notions principales de la théorie des contrôles automatiques pour systèmes linéaires et continus dans le temps
- Type de régulateurs: régulateurs PID (proportionnel-intégral-dérivé)
- Réponse des régulateurs PID aux signaux typiques (palier, onde carrée, triangulaire)
- Projet d'un régulateur PID avec diagrammes de Bode
- Choix des paramètres P,I,D avec méthode Ziegler-Nichols
- Contrôle en boucle fermée et en boucle ouverte: différences dynamiques et statiques
- Réponse globale du processus avec actions P-I-D indépendantes et variables séparément
- Vérification du contrôle automatique de niveau et de débit en fonction de la variation des actions perturbatrices
- Stabilité, erreur en régime permanent, suroscillations, temps de réponse en fonction de la variation des actions P-I-D
- Analyse et utilisation du logiciel de supervision avec ordinateur

### SPECIFICATIONS TECHNIQUES Mod. G30A/EV:

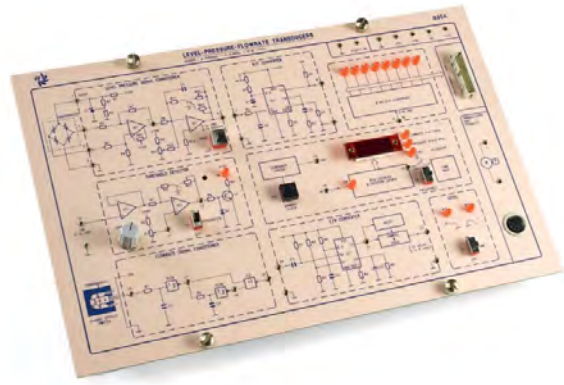
- Panneau frontal, en matériau isolant, avec sérigraphie des différents blocs des circuits composant le module et schéma électrique de chaque circuit
- Bornes de mesure et de connexion
- Gamme de transduction:
  - Niveau: 0 ÷ 500 mm
  - Pression: 0 ÷ 4,9 kPa
  - Débit: 0 ÷ 4 l/min
- Conditionneur pour transducteur de niveau/pression du type à pont de Wheatstone. Tension de sortie: 0 ÷ 8 V
- Afficheur à 3 1/2 chiffres pour la lecture directe des valeurs de niveau/débit
- Détecteur de seuil à seuil variable. Hystérésis variable au moyen d'un potentiomètre et pouvant être introduite/désactivée au moyen d'un petit interrupteur

**Dimensions Mod. G30A/EV:** 386 x 248 x 40 mm

### SPECIFICATIONS TECHNIQUES Mod. TY30A/EV:

L'unité externe mod. TY30A/EV est composée par 2 réservoirs transparents. Dans celui inférieur il ya une pompe électrique qui a le devoir de transvaser le liquide du premier réservoir à celui vertical pour la génération des grandeurs niveau et débit.

A bord de l'unité en objet on trouve deux transducteurs: débit et niveau. Le transducteur de débit est un "fluxmètre à palette ou à turbine". Ça fourni en sortie une tension impulsive dont la fréquence est proportionnelle au débit du liquide. Le transducteur de niveau utilise la pression exercé par la colonne d'eau pour générer une déformation élémentaire sur les extensomètres (Strain Gages) incorporés.



Un conditionneur de signal fournit une tension proportionnelle à la pression et donc au niveau du liquide.

- Unité externe mod. TY30A/EV pour la génération des grandeurs physiques (débit et niveau) composée de:
  - Support métallique
  - 2 Réservoirs en Plexiglas: inférieur et supérieur (vertical)
  - Pompe électrique
  - Étrangleur
  - Transducteur de débit du type mesureur de débit à palettes
  - Transducteur de niveau/pression du type extensomètre
- Câble de connexion à unité externe du type DIN à 8 pôles

**Dimensions Mod. TY30A/EV:** 420 x 710 x 260 mm

### SPECIFICATIONS TECHNIQUES Mod. G30B/EV:

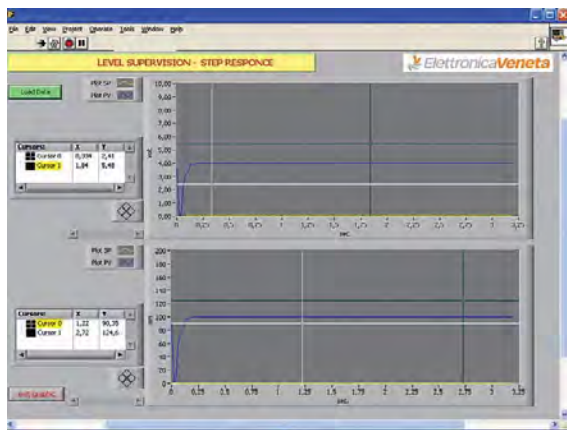
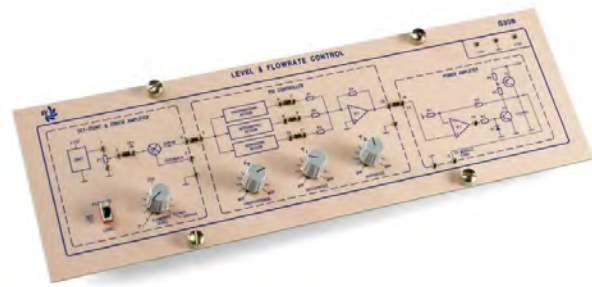
- Panneau frontal, en matériau isolant, avec sérigraphie des différents blocs des circuits composant le module et schéma électrique de chaque circuit
- Bornes de mesure et de connexion
- Point de consigne réglable au moyen d'un potentiomètre rotatif
- Commutation du point de consigne (débit / niveau) avec interrupteur:
  - Gamme point de consigne débit: 0 ÷ 4 l/min
  - Gamme point de consigne niveau: 0 ÷ 500 mm
- Régulateur PID avec actions pouvant être introduites séparément
- Constantes de temps du régulateur intégratif et de celui dérivatif, variables au moyen de 2 potentiomètres rotatifs
- Constantes de proportionnalité du régulateur proportionnel variables au moyen d'un potentiomètre rotatif
- Amplificateur de puissance hybride (opérationnels + transistors bipolaires)

**Dimensions Mod. G30B/EV:** 386 x 123 x 40 mm

Le module G30B/EV est composé par 3 blocs:

- **POINT DE CONSIGNE & AMPLIFICATEUR D'ERREUR:** établissement de la valeur de référence, au moyen d'un potentiomètre rotatif, et comparaison avec la valeur effective mesurée à la sortie
- **RÉGULATEUR P.I.D.:** élaboration du signal d'erreur provenant du bloc précédent de façon à faire adopter à la sortie la valeur désirée. Les valeurs des gains P, I, D sont variables de manière indépendante au moyen de 3 potentiomètres rotatifs
- **AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE:** "dosage" de la puissance électrique fournie par la source d'alimentation à l'actionneur (pompe) pour faire varier la valeur de la grandeur de sortie. Chaque bloc est représenté à l'intérieur d'un schéma synoptique sérigraphié sur le panneau frontal du module.

Des connexions peuvent aisément être effectuées entre les 3 blocs au moyen de cavaliers, tandis que celles entre le module mod. G30A/EV et l'unité externe mod. TY30A/EV s'effectuent au moyen de câbles de différentes longueurs disponibles avec les modules. Des mesures qualitatives et quantitatives peuvent être effectuées, à l'aide d'un oscilloscope et d'un multimètre, sur une multitude de points accessibles au moyen de bornes. Le programme de formation est complété par l'utilisation du logiciel de supervision et contrôle du processus de l'ordinateur.



**INDISPENSABLE** POUR MOD. G30A/EV ET MOD. G30B/EV



**UNITÉ D'ALIMENTATION PS1-PSU/EV**  
- NON INCLUSE -

**ALIMENTATION**  
G30A/EV: +5 Vcc / 2A  
±12 Vcc / 2A  
G30B/EV: ±12 Vcc / 2A

**BOÎTIER PORTE-MODULES - BOX/EV**  
- NON INCLUS -



**INSTRUMENTS - NON INCLUS -**  
- MULTIMÈTRE  
- OSCILLOSCOPE

**INCLUS**

**MANUEL THÉORIQUE ET PRATIQUE DU MODULE AVEC INTRODUCTION AUX APPLICATIONS**  
**MANUEL D'INSTALLATION, UTILISATION ET ENTRETIEN**



**OPTIONNEL SUR DEMANDE**

**ORDINATEUR**



**INTERFACE POUR ORDINATEUR MFI-U/EV CONNECTÉE AUX MODULES LOGICIEL MFIDEV/EV DE SUPERVISION ET DE CONTRÔLE DE PROCESSUS**

**AUTRES POSSIBILITÉS DE CONTRÔLE AVEC:**

- RÉGULATEUR NUMÉRIQUE PID
- POUR QUATRE BOUCLES MOD. PID-S1/EV