

SIMULATEUR DE PROCESSUS

Mod. G26/EV



Un chapitre important de la science de l'automatisation ou automatique est constitué par la discipline appelée contrôles automatiques. Il concerne l'étude des dispositifs (dénommés régulateurs, asservisseurs ou dispositifs de contrôle) permettant de faire varier automatiquement les grandeurs librement manipulables d'un système (dit système contrôlé) de façon à ce que celui-ci connaisse la meilleure évolution temporelle possible. Ainsi qu'on pouvait le prévoir, la connaissance de la théorie des contrôles automatiques est devenue aujourd'hui une exigence fondamentale pour tous les techniciens opérant dans les secteurs de l'Électronique Industrielle et Contrôles de Processus. Le simulateur mod. G26/EV représente, dans ce contexte, l'instrument nécessaire à une étude approfondie de la théorie des contrôles automatiques, à travers l'analyse et l'expérimentation pratique de la vaste gamme d'exercices inclus dans le programme de formation extrêmement complet et approfondi.

SIMULATEUR DE PROCESSUS mod. G26/EV

La particularité principale du simulateur de processus mod. G26/EV est de constituer un instrument entièrement autonome pour le développement d'un programme de formation de haut niveau sur les différents aspects liés au Contrôle Automatique des Systèmes. Les composants, les circuits et les techniques de contrôle du simulateur mod. G26/EV sont ceux utilisés dans le Contrôle de Processus industriels.

Les commandes réalisées sont de type analogique et, par conséquent, les signaux impliqués sont généralement continus en termes de temps et d'amplitude. Les techniques de contrôle exécutées comprennent par contre des élaborations linéaires et non linéaires des signaux, pour la simulation et le contrôle de processus en boucle ouverte et en boucle fermée, qui permettent de mettre en évidence l'influence des paramètres caractéristiques sur les réponses des processus et d'évaluer les erreurs commises en régime transitoire et permanent.

Le simulateur mod. G26/EV se compose de différents blocs ayant chacun leur propre fonction, mais interconnectables pour la réalisation des configurations de contrôle. Chaque bloc est délimité par une ligne pointillée entourant le schéma fonctionnel proposé en sérigraphie sur le panneau frontal du simulateur. Cette vaste représentation synoptique permet une vision claire du système dans son ensemble et dans ses moindres détails, facilitant le déroulement des nombreux exercices pratiques composant le programme de formation.

Les principaux blocs fonctionnels linéaires présents à bord du simulateur mod. G26/EV sont les suivants:

- Point de consigne
- Amplificateur d'erreur
- Régulateur P-I-D à actions indépendantes
- Réseaux "LEAD" & "LAG"
- Processus

L'établissement du point de consigne s'effectue au moyen d'un potentiomètre rotatif et d'une référence de tension interne. Toujours au moyen de potentiomètres rotatifs, il est possible de fixer les paramètres du régulateur PID et des réseaux "LEAD" & "LAG". Il est en particulier possible d'introduire/inhiber et sélectionner les trois actions P, I et D du régulateur PID de façon indépendante. Les blocs fonctionnels non linéaires présents à bord du simulateur mod. G26/EV sont les suivants:

- Saturation
- Plage neutre
- Hystérésis

En ce qui concerne les actions non linéaires, ces dernières sont également réglables au moyen de potentiomètres rotatifs en fonction des exigences du processus. Des perturbations continues et répétitives peuvent être introduites à tout point de la boucle de régulation pour l'évaluation de la capacité de réjection du système. En outre, une unité spécifique permet une remise à zéro manuelle et automatique du système dans le cas d'expériences répétitives. Enfin, des terminaux de connexion présents à l'entrée et à la sortie de chaque bloc fonctionnel permettent de procéder à des mesures qualitatives et quantitatives des grandeurs présentes à l'intérieur de la boucle de régulation. Conformément aux technologies modernes du Contrôle de Processus, il est possible d'effectuer une connexion avec un ordinateur au moyen de cartes et de logiciels dédiés pour la supervision et le contrôle du système.

La réalisation de régulations PID par ordinateur introduit les Étudiants aux thèmes des contrôles de processus de type numérique et enrichit le programme de formation pouvant être développé avec le simulateur mod. G26/EV.

PROGRAMME DE FORMATION:

Le module mod. G26/EV permet d'effectuer l'analyse théorique et l'expérimentation concernant les principaux thèmes suivants:

- Description physique des processus
- Détermination du modèle mathématique
- Représentation du système par schéma à blocs
- Analyse de l'influence des perturbations introduites à différents points
- Systèmes linéaires: équations intégro-différentielles
- Rapports entrée-sortie: fonctions de transfert

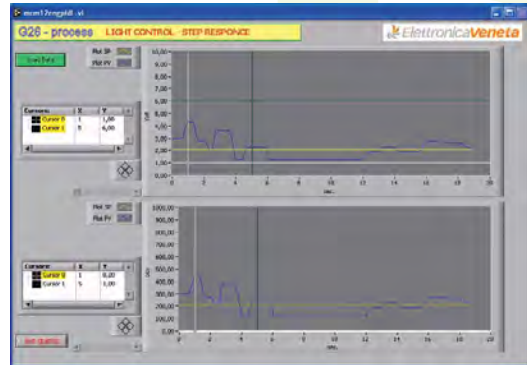
- Systèmes à rétroaction
- Structures fondamentales des régulateurs
- Actions: Proportionnelle, Intégrale, Dérivée, Anticipée, Retardée
- Contrôle de processus: influence des paramètres caractéristiques
- Simulation d'un échangeur de chaleur (processus du 1^{er} ordre de type 0)
- Simulation d'un moteur à courant continu (processus du 2^{ème} ordre de type 0)
- Simulation d'une chambre thermostatique adiabatique (processus du 2^{ème} ordre de type 1)
- Simulation d'un positionneur commandé par un moteur CC (processus du 3^{ème} ordre de type 1)
- Prédiposition du régulateur PID selon les procédures:
 - De Ziegler-Nichols
 - De Janssen-Offereins
 - De la réponse indicelle du système en boucle ouverte
- Simulation de processus non linéaires: Saturations, Plage neutre, Hystérésis
- Analyse des systèmes en boucle ouverte et fermée dans le domaine du temps et de la fréquence
- Analyse et utilisation du logiciel de supervision et de contrôle

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES:

- 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 connexion
- **Point de consigne (référence) et bloc de comparaison:**
 - Tension continue variable de -8 V à +8 V
 - Générateur d'impulsions:
 - ton = 30 ms, toff = 10 ms (lent)
 - ton = 3 ms, toff = 1 ms (rapide)
 - Impulsion manuelle actionnée par bouton-poussoir
 - Bloc de comparaison analogique à amplificateurs opérationnels
- **Régulateur PID:**
 - Plage de l'action intégrale:
 - 4 ms ÷ 400 ms (rapide); 0,4 s ÷ 40 s (lent)
 - Plage de l'action dérivée:
 - 0 ms ÷ 40 ms (rapide); 0 s ÷ 4 s (lent)
 - Plage de la bande proportionnelle:
 - 2,5% ÷ 250% (amplification 0,4 ÷ 40)
- 3 Potentiomètres rotatifs pour la régulation des paramètres du régulateur PID
- **Réseaux de compensation "lead" & "lag":**
 - Plage de l'action "lead": 1 ms ÷ 100 ms
 - Plage de l'action "lag": 1 ms ÷ 100 ms
- 1 Commutateur à manette pour la sélection des réseaux "lead" & "lag"
- 2 Potentiomètres rotatifs pour sélectionner les temps d'action des réseaux "lead" & "lag"
- **Unité non linéaire:**
 - Limites réglables de 0 V à +8 V
 - Plage neutre réglable de 0 V à +8 V
 - Hystérésis réglable sur toute la gamme utile du signal
 - Deux gammes au choix pour le backlash en fonction de la vitesse opérationnelle
- 3 Potentiomètres de réglage des paramètres de non linéarité
- **Processus:**
 - 1 Retardateur/intégrateur avec constante de temps:
 - 10 ms (rapide); 1 s (lent)
 - 2 Retardateurs/intégrateurs avec constante de temps:
 - 7 ms (rapide); 0,7 s (lent)
 - 1 Retardateur de transport (vitesse - distance) avec gamme utile de fréquence: 0 ÷ 30 Hz (rapide) ou 0 ÷ 3 Hz
- **Convertisseurs:**
 - Convertisseur tension / courant et courant /tension:
 - Gamme de tension: ±8 V
 - Gamme de courant : 4 ÷ 20 mA
- 2 Diodes DELS d'indication de saturation du régulateur

- 2 Indicateurs analogiques de la grandeur contrôlée et de toute autre grandeur du simulateur
- Système de remise à zéro automatique pour expériences répétitives

Dimensions mod. G26A/EV: 386 x 372 x 40 mm



INDISPENSABLE



UNITÉ D'ALIMENTATION PS1-PSU/EV
- NON INCLUDE -

ALIMENTATION ±12 Vcc / 0.5A

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



INSTRUMENTS - NON INCLUS -
- MULTIMÈTRE
- OSCILLOSCOPE
- GÉNÉRATEUR DE FONCTION

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 AU MODULE LOGICIEL MFIDEV/EV DE SUPERVISION DE PROCESSUS

AUTRES POSSIBILITÉS DE CONTRÔLE AVEC:
- RÉGULATEUR NUMÉRIQUE PID
POUR QUATRE BOUCLES MOD. PID-S1/EV