

Date d'édition : 23.02.2025

Ref : EWTGURT380

**RT 380 Optimisation de boucles de régulation (Réf. 080.38000)**



Le thème de cet appareil d'essai est l'interaction du régulateur et du système réglé.

L'objectif est ici que la boucle de régulation fermée, constituée du régulateur et du système réglé, montre le comportement optimal désiré.

Grâce à l'utilisation d'un logiciel de simulation, on peut s'exercer intensivement et sans danger au réglage des paramètres de régulateur, très important dans la pratique.

Des notions telles que boucle de régulation ouverte ou fermée, stabilité, réponse à un échelon, la réponse aux perturbations et le comportement de pilotage sont mises ici en évidence de manière intuitive.

La particularité de cet appareil d'essai est qu'il n'utilise pas de modèles réels de systèmes réglés, mais que le système réglé est simulé sur le PC à l'aide d'un logiciel de simulation développé par GUNT.

Ce principe est largement répandu dans l'industrie pour le développement de produits et connu sous le nom de Hardware in Loop (HIL).

Tous les types importants de systèmes réglés peuvent être sélectionnés dans le logiciel.

Les paramètres du système réglé sont réglables dans des limites étendues, de sorte qu'à la différence des systèmes réels, les situations limites peuvent être testées également.

Le comportement dans le temps peut être enregistré dans le logiciel et évalué.

La liaison entre le régulateur et le PC se fait via une carte d'acquisition de données de mesure avec convertisseur AN et NA.

Le régulateur utilisé peut être paramétré de manière simple et confortable via une interface depuis le PC à l'aide du logiciel de configuration fourni.

La documentation didactique bien structurée expose les principes de base et guide l'étudiant dans la réalisation des essais.

#### Contenu didactique / Essais

- élaboration de relations fondamentales de la technique de régulation
- boucle de régulation constituée du régulateur et du système réglé
- différence entre boucle de régulation ouverte et fermée

- adaptation du régulateur à différents systèmes réglés
- détermination des paramètres du système réglé
- choix des paramètres optimaux de régulateur
- application des règles usuelles d'ajustage
- étude du comportement de pilotage et la réponse aux perturbations
- étude de la stabilité de la boucle de régulation fermée



Date d'édition : 23.02.2025

#### Les grandes lignes

- Comportement d'une boucle de régulation fermée
- Sélection des paramètres de régulateur optimaux
- Règles d'ajustage telles que Ziegler-Nichols
- Stabilité et réponse transitoire
- Simulation de systèmes réglés par logiciel

#### Les caractéristiques techniques:

##### Régulateur

- configurable en régulateur P, PI ou PID
- $K_p$ : 0...999,9%
- $T_v$ : 0...1200s
- $T_n$ : 0...3600s

#### Grandeurs de processus comme signaux analogiques

- 0...10V

Modèle de simulation de système réglé avec comportement P, I, PT  $\sim 1$ , PT  $\sim 2$ , T  $\sim t$ , non-linéarité et limitation

#### Dimensions et poids

Lxlxh: 370x330x150mm

Poids: env. 5kg

#### Nécessaire au fonctionnement

230V, 50/60Hz, 1 phase ou 120V, 60Hz/CSA, 1 phase

#### Liste de livraison

- 1 appareil d'essai
- 1 carte d'acquisition de données de mesure
- 1 CD avec le logiciel de simulation GUNT pour modèles de systèmes réglés et le logiciel de configuration pour le régulateur
- 1 jeu de câbles de raccordement de l'appareil d'essai au PC
- 1 documentation didactique

#### Produits alternatifs

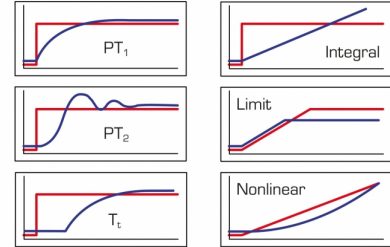
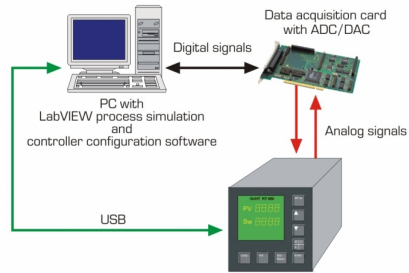
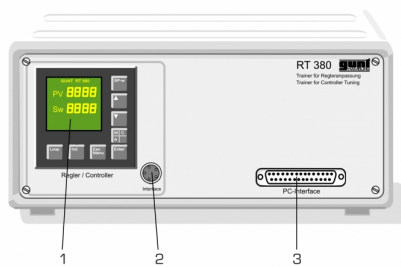
- RT010 - Système de TP en régulation de niveau, HSI
- RT350 - Commande de régulateurs industriels
- RT360 - Mise en réseau de régulateurs industriels
- RT370 - Établissement des systèmes de bus de terrain
- IA130 - Module API

#### Catégories / Arborescence

Techniques > Maintenance - Productique > Régulation > Régulateurs

Techniques > Génie des Procédés > Principes de base du génie des procédés > Régulateurs, systèmes réglés, mise en réseau

Date d'édition : 23.02.2025



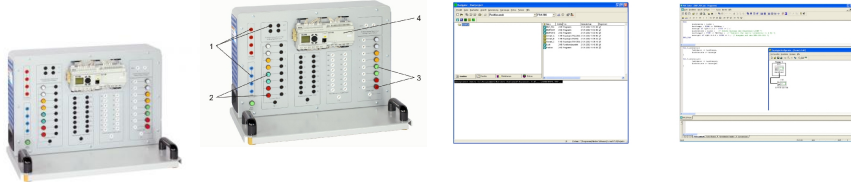
## Produits alternatifs

Date d'édition : 23.02.2025

**Ref : EWTGUIA130**

**IA 130 Module API, E/S sur douille 4mm, simulateur par interrupteurs et voyants (Réf. 058.13000)**

pour parties opératives IA 210 ou RT 800



Le module IA 130 permet la réalisation de travaux pratiques fondamentaux avec un API (automate programmable industriel).

Un API est sur le principe un ordinateur adapté aux exigences de l'industrie.

Ses possibilités d'entrée et de sortie ne sont pas conçues pour l'être humain, mais pour la commande de machines.

L'interaction entre la machine et l'opérateur se fait uniquement par le biais de fins de course, de boutons-poussoirs ou de cellules photoélectriques.

La plaque frontale du module compact est agencée tel un champ de prises de laboratoire par l'intermédiaire duquel les entrées et les sorties de l'API sont reliées par des câbles de laboratoire à des commutateurs et des afficheurs.

Il est nécessaire, en vue de l'écriture des programmes, de raccorder un PC via une interface RS232.

Le logiciel de programmation de l'API est conforme à la norme internationale IEC 61131-3 et permet la programmation dans les langages suivants:

- liste d'instruction (IL/Instruction List),
- schéma à contacts (LD/Ladder Diagram),
- littéral structuré (ST/Structured Text)
- et blocs fonctionnels (FBD/Function Block Diagram).

Le langage à contacts (schéma à contacts) repose sur une représentation graphique avec contacts, bobines et blocs fonctionnels conformément aux schémas électriques.

Le langage FBD est basé sur la représentation graphique de blocs fonctionnels interconnectés en analogie aux schémas logiques.

La liste d'instructions est un langage de type assembleur avec un petit jeu d'instructions normalisé, indépendant du matériel.

Le langage littéral structuré est similaire au langage PASCAL avec expressions mathématiques, affectations, appels de fonction, itérations, sélection de conditions et extensions spécifiques API.

Un exemple de programme est compris dans le matériel livré.

Le module IA 130 peut être utilisé comme élément de commande en combinaison avec des applications électrotechniques, pneumatiques ou hydrauliques, comme par ex. avec le dispositif de manipulation IA 210 ou le processus de mélange RT 800.

La documentation didactique bien structurée expose les principes de base et guide l'étudiant dans la réalisation des essais.

Contenu didactique / Essais

- connaissance d'un API
  - principes de base nécessaires tels que
  - algèbre booléenne
  - établissement de listes d'instructions
  - schémas de fonctions logiques et schémas
  - synoptiques
  - exercices de:
  - programmation
  - circuits "ET" ou "OU"
  - relais logique
  - entrée et sortie
  - réalisation de séquences de programmes
- à l'aide de connexions en intégrant

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)  
systemes-didactiques.fr



Date d'édition : 23.02.2025

- horloges programmables, compteurs
- circuits en cascade
- relais de contrôle de niveau supérieur etc.
- recherche de pannes

#### Les grandes lignes

- Module API autonome pour la réalisation de travaux pratiques fondamentaux
- Utilisation possible dans le cas d'applications complexes
- Logiciel de programmation suivant IEC 61131-3

#### Les caractéristiques techniques

##### API

- connexions
- 16 entrées numériques
- 16 sorties numériques
- 2 entrées analogiques
- 1 sortie analogique
- type de mémoire: mémoire tampon API pour

##### 32ko RAM et horloge

- tension assignée: 24VCC

##### Logiciel

- interfaces graphiques utilisateurs
- langages de programmation selon IEC/EN 61131-3:
- liste d'instructions (IL)
- schéma à contacts (LD)
- blocs fonctionnels (FBD)
- littéral structuré (ST)
- plusieurs langues de dialogue (allemand, anglais,

##### français, espagnol)

- configurateur de topologie graphique
- système requis: Windows Vista ou Windows 7

##### Dimensions et poids

Lxlxh: 620x350x450mm

Poids: env. 15kg

##### Nécessaire au fonctionnement

230V, 50/60Hz

##### Liste de livraison

1 module API

Date d'édition : 23.02.2025

**Ref : EWTGURT010**

**RT 010 Système de TP en régulation de niveau, HSI (Réf. 080.01000)**

Ensemble complet : Appareil d'essai + Logiciel + Documentation pédagogique + Câble USB



Pour les grandeurs réglées fréquentes que sont le niveau, le débit, la pression, la température, la vitesse de rotation et la position, la série d'appareils RT 010 - RT 060 offre un cours de base complet d'introduction à la technique de régulation.

Le fait de combiner un système réglé réel très parlant et des simulations d'autres systèmes réglés facilite la compréhension.

La préparation des essais ainsi que les simulations logicielles peuvent être effectuées dans le cadre de l'apprentissage à distance.

L'observation des essais est possible sur le réseau local, sur un nombre illimité de postes de travail.

Le RT 010 propose des essais de base sur un système réglé de niveau à comportement intégral.

Un réservoir transparent rempli d'eau sert de système réglé.

Le niveau du réservoir représente la grandeur réglée qui est déterminée par un élément de mesure, ici un capteur de pression différentielle.

Le signal de sortie du capteur est transmis au régulateur logiciel.

Le signal de sortie du régulateur influence la vitesse de rotation du moteur de la pompe.

Cela modifie la puissance de refoulement de l'actionneur, qui est ici une pompe à vitesse régulée.

Afin d'étudier l'influence de grandeurs perturbatrices, il est possible, au moyen du logiciel, de commander une électrovanne proportionnelle au niveau de l'évacuation du réservoir.

Le comportement de régulation est affiché directement sous la forme d'intervalles de temps. Le niveau peut être lu à tout moment directement sur l'échelle graduée du réservoir.

Reposant sur une intégration matériel/logiciel (HSI), le logiciel GUNT puissant est un élément central de la série d'appareils.

La connexion entre l'appareil d'essai et le PC est assurée par une interface USB (PC externe requis).

L'effet de modifications sur le comportement du système peut être étudié rapidement et facilement à l'aide du logiciel.

Un programmeur intégré permet de définir des grandeurs de référence et des intervalles de temps pour réaliser des courbes de grandeurs de référence.

D'autres questions relatives à la technique de régulation peuvent être traitées à l'aide de simulations logicielles pour des systèmes réglés jusqu'au second ordre.

Contenu didactique / Essais

- illustration des fondements de la technique de régulation par le biais d'un système réglé de niveau
- circuit de régulation ouvert
- système réglé sans compensation
- effets de différents types de régulateurs sur le comportement de le circuit de régulation fermé
- optimisation du régulateur par le biais d'une modification des paramètres de régulateur:  $K_p$ ,  $T_n$ ,  $T_v$
- enregistrement des réponses à un échelon en cas de: échelon de grandeur réglante, de grandeur de référence et de grandeur perturbatrice
- limitation de la grandeur réglante et effet sur la régulation
- influence des grandeurs perturbatrices
- simulation logicielle de différents systèmes réglés (P, I, PT1, PT2)
- comparaison de différents paramètres de système réglé
- logiciel GUNT spécifique pour toute la série d'appareils
- régulateur: manuel non réglé, continu, deux ou trois points
- programmeur pour courbes de grandeurs de référence propres
- conception de régulateurs de grandeurs perturbatrices

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC  
Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)  
[systemes-didactiques.fr](http://systemes-didactiques.fr)

Date d'édition : 23.02.2025

- enregistrement d'intervalles de temps
- apprentissage à distance: simulation logicielle sur un nombre de postes de travail illimité

#### Les grandes lignes

- illustration des relations fondamentales de la technique de régulation par le biais: régulation de niveau
- régulateur logiciel configurable et paramétrable avec des fonctions étendues
- préparation des essais et simulation logicielle pour l'apprentissage à distance
- suivi et évaluation des essais possibles sur le réseau local

#### Les caractéristiques techniques

Réservoir avec échelle graduée et trop-plein: 1200mL

Réservoir de stockage: 3700mL

Pompe à vitesse réglée

puissance absorbée: 18W

débit de refoulement max.: 8L/min

hauteur de refoulement max.: 5m

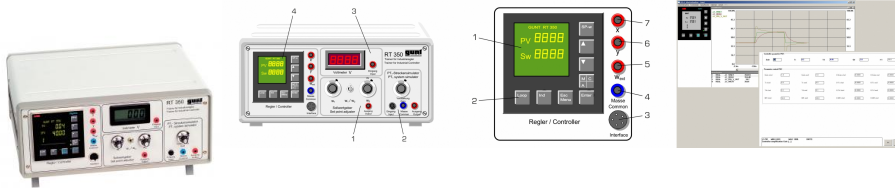
Vanne proportionnelle: Kvs: 0,7m<sup>3</sup>/h

Régulateur logiciel configurable et para

**Ref : EWTGURT350**

#### **RT 350 Commande et fonctionnement d'un régulateur industriel moderne (Réf. 080.35000)**

Simulation de systèmes réglés



Cet appareil d'essai traite de la commande et du fonctionnement d'un régulateur industriel moderne.

Le régulateur a des entrées et sorties librement accessibles. Un générateur de signaux permet de générer des niveaux d'entrée et des signaux carrés définis. Un voltmètre numérique mesure les signaux d'entrée et de sortie. Un système réglé simple est simulé par un segment PT de façon à pouvoir étudier également le comportement et la stabilité d'une boucle de régulation fermée. Afin de pouvoir utiliser un traceur xy ou un enregistreur à tracé continu pour les tracés, tous les signaux sont accessibles à l'aide de connecteurs de laboratoire. Ce régulateur permet également de piloter des modèles de systèmes réglés externes. En plus d'une configuration et d'un paramétrage manuel par touche, le régulateur peut être configuré à partir d'un PC via USB et un logiciel de configuration fourni.

La documentation didactique bien structurée expose les principes de base et guide l'étudiant dans la réalisation des essais.

#### Contenu didactique / Essais

- conception de base d'un régulateur industriel
- niveaux de commande
- niveaux de paramétrage
- niveaux de configuration
- élaboration des relations fondamentales de la technique de régulation
- fonction de transfert statique et dynamique
- réponse à un échelon
- échelon de grandeur de référence
- boucle de régulation fermée



Date d'édition : 23.02.2025

- ajustage des paramètres de régulateur
- ajustage des canaux d'entrée et de sortie
- mise à l'échelle des affichages
- utilisation des outils de configuration sur PC

#### Les grandes lignes

- Initiation au régulateur industriel
- Régulateur numérique dont les paramètres peuvent être choisis librement
- Simulation de systèmes réglés
- Logiciel de configuration

#### Les caractéristiques techniques:

##### Régulateur

- configurable en régulateur P, PI ou PID
- $K_{p\sim}$ : 0...999,9%
- $T_{v\sim}$ : 0...1200s
- $T_{n\sim}$ : 0...3600s
- 2 entrées, 1 sortie

##### Voltmètre

- plage de mesure: 0...20V
- résolution: 10mV

##### Générateur de grandeurs de référence

- 2 tensions sélectionnables
- tension de sortie: 0...10V

##### Simulateur de systèmes réglés

- type de système réglé: PT ~1~
- constante de temps: 20s
- amplification du système réglé: 1...10
- grandeurs de processus comme signaux

analogiques: 0...10V

Raccordement d'appareils d'enregistrement externes (p. ex. oscilloscope, enregistreur) possible via connecteurs de laboratoire

##### Dimensions et poids

Lxlxh: 370x330x150mm

Poids: env. 5kg

##### Nécessaire au fonctionnement

230V, 50/60Hz, 1 phase ou 120V, 60Hz/CSA, 1 phase

##### Liste de livraison

- 1 appareil d'essai
  - 1 logiciel de configuration sur CD + 1 câble USB
  - 1 jeu de câbles de laboratoire
  - 1 documentation didactique
- Produits alternatifs
- RT010 - Système de TP en régulation de niveau, HSI
  - RT360 - Mise en réseau de régulateurs industriels
  - RT370 - Établissement des systèmes de bus de terrain
  - RT380 - Optimisation de boucles de régulation