



Date d'édition : 21.11.2024

**Ref : E6.3.1.5**

**E6.3.1.5 Régulation de vitesse et de tension**

**Système modulaire sur plaque**



### Système

Les expériences sont mises en place avec des plaques expérimentales dans le cadre de profil.

Le Profi-CASSY est utilisé pour commander le système régulé ou la boucle de régulation et enregistrer les valeurs de mesures pertinentes.

### Objectifs pédagogiques

- Reconnaissance des principes de contrôle de base
- Guidage et contrôle des défauts
- Logiciel d'évaluation et de simulation de manipulation

### Fonction

Le groupe de machines de 10 W dispose de deux machines DC à excitation permanente et à charge électriquement contrôlable.

Les machines sont mécaniquement liées les unes aux autres au niveau de leurs arbres et forment une unité de moteur-générateur.

La charge à commande électronique est utilisée pour enregistrer les caractéristiques de charge et pour étudier les perturbations sur la vitesse et la tension.

L'entraînement de la machine et de la charge sont contrôlés directement depuis le régulateur amont.

Un actionneur externe n'est pas nécessaire.

Un pré-filtre commutable, donne au groupe de machines 10 W le comportement dynamique qu'un grand jeu de machines.

### Méthode

Les équipements conviennent à la démonstration ainsi qu'aux expériences pour étudiants.

Les expériences sont réalisées avec un manuel électronique et les fichiers de mesures pour CASSY Lab 2 et WinFACT.

Où Insertion & Lecture : Les expériences démarrent automatiquement après l'appel du fichier de mesure.

### Groupes cibles

Les groupes cibles comprennent les étudiants qui suivent une formation professionnelle en génie électrique et les étudiants ingénieurs en automatisation et mécatronique.

Le cours propose des expériences d'introduction qui sont très simples et aborde aussi des sujets difficiles de niveau licence.

### Thèmes

- Caractéristique du système de régulation de température
- Enregistrement de la réponse à un échelon

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)

[leybold-didactiques.fr](http://leybold-didactiques.fr)



Date d'édition : 21.11.2024

- Grandeur optimale, compensation de boucle de régulation
- Techniques de régulation
- Régulation de limite
- Dimensionnement empirique des régulateurs
- Conception de régulateur avec des constantes de temps connues pour le système régulé
- Conception du régulateur par compensation de pôle zéro, détermination KR en exécution batch
- Conception du régulateur par optimisation numérique
- Méthode de Ziegler-Nichols
- Contrôle de consigne et de la perturbation avec un régulateur électronique
- Régulation de température avec software de régulation
- Régulation de la température avec simulation orientée objet
- Régulation de température avec régulateur à deux positions, influence de l'hystérésis
- Régulation à deux points avec rétroaction retardée
- Régulation à deux positions avec rétroaction retardée
- Régulation de température avec régulateur à trois positions
- Modélisation de la boucle de régulation

Figure similaire

Équipement comprenant :

- 1 734 02 Ajusteur de la valeur de consigne
- 1 734 064N Régulateur PID numérique Net
- 1 734 111 Ensemble de machines 10 W
- 1 524 016S2 Profi-CASSY Starter 2
- 1 775 685FR LIT-print: Régulation de vitesse et de tension
- 1 726 09 Cadre profilé T130, deux étages
- 1 726 86 Alimentation stabilisée  $\pm 15$  V/3 A
- 1 500 59 Cavalier protégé, noirs, jeu de 10
- 1 500 592 Cavalier protégé avec prise, noirs, jeu de 10
- 3 500 641 C

### Catégories / Arborescence

Techniques > Régulation > Bases de la régulation > Régulation de vitesse / tension  
Formations > CPGE > Regulation - Asservissement

### Options



Date d'édition : 21.11.2024

**Ref : 50059**

**Jeu de 10 cavaliers protégé, noirs**



Pour une utilisation dans les circuits basse tension.

Caractéristiques techniques :

Fiches : fiches de sécurité de 4 mm Ø

Écart entre les fiches : 19 mm

Courant : 25 A max.

**Ref : 500592**

**Jeu de 10 cavaliers de sécurité 4mm avec reprises arrières**



Caractéristiques techniques :

- Écart entre les fiches : 19 mm

- 2 prises

- Couleur : noir

- Charge admissible : 32 A



Date d'édition : 21.11.2024

**Ref : 500641**

**Câble d'expérimentation de sécurité, 100 cm, rouge**

Section du conducteur : 2,5mm<sup>2</sup> souple, Courant permanent : max. 32A



À utiliser dans des circuits basse tension, souple; avec une fiche de sécurité et une prise de sécurité axiale aux deux extrémités.

Rouge.

Caractéristiques techniques :

Section du conducteur : 2,5mm<sup>2</sup>

Courant permanent : max. 32A

Longueur : 100cm

**Ref : 500642**

**Câble d'expérimentation de sécurité, 100 cm, bleu**

Section du conducteur : 2,5mm<sup>2</sup> souple, Courant permanent : max. 32A



À utiliser dans des circuits basse tension, souple; avec une fiche de sécurité et une prise de sécurité axiale aux deux extrémités.

Bleu.

Caractéristiques techniques :

Section du conducteur : 2,5mm<sup>2</sup>

Courant permanent : max. 32A

Longueur : 100cm



Date d'édition : 21.11.2024

**Ref : 500644**

**Câble d'expérimentation de sécurité, 100 cm, noir**

Section du conducteur : 2,5mm<sup>2</sup> souple, Courant permanent : max. 32A



À utiliser dans des circuits basse tension, souple; avec une fiche de sécurité et une prise de sécurité axiale aux deux extrémités.

Noir.

Caractéristiques techniques :

Section du conducteur : 2,5mm<sup>2</sup>

Courant permanent : max. 32A

Longueur : 100cm

**Ref : 524016S2**

**Profi-CASSY-Starter USB : Contient une interface Profi-CASSY + Logiciel CASSY Lab 2**

Pour les sciences et techniques industrielles (régulation, automatisme..)



Le Profi-CASSY-Starter 2 est un package d'expérimentation complet constitué de

- l'interface Profi-CASSY ( 524016 )
- et du logiciel CASSY Lab 2 ( 524 220 ).

Le Profi-Cassy est une interface intelligente pour tous les applications électrotechniques:

Connexion entre micro-ordinateur et API ou COM3LAB, technique numérique et MFA

CBS 9 Simulateur de processus pour API etCOM3LAB

Interface PC intelligente de mesure et commande pour les sciences et techniques industrielles

Caractéristiques techniques

16 entrées numériques I0 à I15

(logique 5 V ou 24 V)

Taux de balayage: max. 100 valeurs/s

16 sorties numériques Q0 à Q15

(logique 5 V ou 24 V):

Courant de sortie: 10 mA pour une alimentation interne de 5 V, 500 mA via une alimentation électrique externe jusqu'à 30V - Courant total: 2 A

Les entrées et sorties numériques sont respectivement pourvues de deux connecteurs à 10 voies pour la connexion directe au système automatisé; huit entrées et huit sorties sont équipées de douilles de 2 mm et de LEDs d'état.

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)

[leybold-didactiques.fr](http://leybold-didactiques.fr)



Date d'édition : 21.11.2024

### 2 entrées de tension analogiques A et B

Disponibles sur douilles de sécurité de 4 mm

Résolution : 12 bits

Gammes de mesure :  $\pm 10$  V

Précision :  $\pm 1\%$ , plus 0,5 % de la valeur finale de la gamme

Résistance d'entrée : 1 M $\Omega$

Taux de balayage : max. 10 000 valeurs/s

### 2 sorties analogiques X et Y

Disponibles sur douilles de sécurité de 4 mm

Gamme de modulation :  $\pm 10$  V

Courant de sortie : max. 100 mA par sortie

Résolution : 12 bits, précision :  $\pm 1\%$ , plus 0,5 % de la valeur finale de la gamme

Taux de balayage : max. 10 000 valeurs/s

### 1 raccord PROFIBUS

Avec connecteur femelle Sub-D à 9 voies

Constituant passif (esclave) sur le bus de terrain PROFIBUS DP

Adresse réglable via le logiciel de configuration

Avec 16 entrées et sorties numériques

Taux de transmission jusqu'à 6 Mbits/s

### Port USB

pour la connexion à un ordinateur

### 1 bus CASSY

pour la connexion à d'autres CASSY (Sensor-Cassy ou de Power-CASSY)

Dimensions (lxHxP) : 115 mm x 295 mm x 45 mm

### Matériel livré :

1 Profi-CASSY

1 logiciel CASSY Lab 2 avec code d'activation pour Windows XP/Vista/7/8 (32+64 bits) ainsi qu'une aide exhaustive

1 guide pour l'installation

1 câble USB

1 adaptateur secteur 230 V / 12 V / 1,6 A

1 fichier GSD pour le paramétrage facile

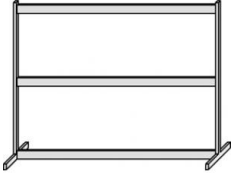


Date d'édition : 21.11.2024

**Ref : 72609**

### Cadre profilé T130, 2 étages

Largeur x Hauteur x Profondeur = 1242 x 730 x 300 mm

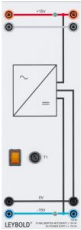


Caractéristiques techniques :

- Hauteur : 73 cm
- Largeur : 124 cm
- Profondeur : 30 cm

**Ref : 72686**

### Alimentation stabilisée $\pm 15$ V/3 A pour cadre d'expériences



Alimentation électrique de laboratoire à deux tensions fixes distinctes et stabilisées pour les montages verticaux avec le système d'éléments enfichables dans un cadre profilé ou le cadre d'expérimentation et de démonstration ; résiste aux courts-circuits.

Contrôle de la tension nominale par deux LED vertes.

Caractéristiques techniques :

- Tension de sortie :  $\pm 15$  V par douilles de 4 mm
- Charge admissible : 2,4 A ; temporairement 3 A
- Alimentation en tension: 230 V, 50/60 Hz
- Fusible : T 1,0
- Puissance absorbée : 160 VA
- Dimensions : 100 x 297 x 120 mm
- Masse : 5 kg



Date d'édition : 21.11.2024

**Ref : 73402**

### Potentiomètre de consigne 0...10 V ou -10...+10V



Fournit une valeur de consigne.  
Graduation linéaire du potentiomètre de la valeur de consigne.

Caractéristiques techniques :

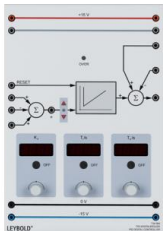
Sortie : 0 ... + 10 V peut être connecté à -10 ... + 10 V au moyen d'un cavalier.

Sortie au moyen d'un interrupteur à bascule commutable sur une tension de référence externe U Ref ou au moyen d'un cavalier sur 0 V.

Tension d'alimentation:  $\pm 15$  V DC

**Ref : 734064N**

### Régulateur PID numérique



Réseau de contrôle numérique à 32 bits pour l'intégration dans le réseau de LeyLab.

Grâce au microprocesseur ARM interne, une fréquence d'échantillonnage élevée et une réponse de régulation rapide sont obtenues.

Pour la régulation des processus continus, le régulateur numérique peut être configuré en régulateur P, PI, PD ou PID.

Il est menu d'un n?ud additionneur d'entrée pour deux grandeurs de consigne et une grandeur à régler, un point de mesure pour l'écart, un affichage de cet écart par 3 LED, actions P, I et D déconnectables séparément.

L'action I peut être réinitialisée par une entrée séparée (RESET).

Avec un n?ud sommateur de sortie pour l'addition ou la soustraction de deux grandeurs perturbatrices externes et d'une grandeur perturbatrice interne, cette dernière pouvant être activée par le réseau.

Sélection des paramètres avec bouton poussoir et bouton incrémental(à levier).

Visualisation des paramètres actuels sur trois afficheurs 4 chiffres à 7 segments. Indicateur de saturation à LED tricolore.

Il est équipé d'une prise RJ 45 permettant une connexion à un réseau LAN et peut être piloté par le logiciel

LEYLAB.control 725 006 ou LEYLAB.control Lite 725 007 qui offre la possibilité de consulter ou de modifier des paramètres et d'activer des grandeurs perturbatrices.

Le régulateur est utilisable dans le système protégé par certificat d'utilité « Espaces d'apprentissage interconnectés ».

Caractéristiques techniques :

- Tension d'alimentation:  $\pm 15$  V DC

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)

[leybold-didactiques.fr](http://leybold-didactiques.fr)





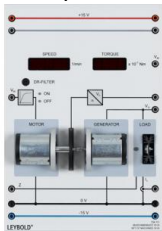
Date d'édition : 21.11.2024

- Plage de tension du signal: 10 V ... + 10 V
- Intervalle d'échantillonnage: 50  $\mu$ s
- Coefficient proportionnel K<sub>P</sub> : 0.01 ... 100
- Temps de poursuite T<sub>i</sub> : 10 ms ... 1000 s
- Dérivée T<sub>d</sub> : 1 ms ... 100 s

**Ref : 734111**

### Ensemble de 2 machines CC 10 W : Moteur + Charge pilotés

Avec capteur de rotation, afficheur vitesse et couple



L'ensemble de machines 10 W est un système pour la commande et la régulation de la vitesse de rotation et de la tension.

Il se compose d'une machine d'entraînement à enregistrement numérique de la vitesse, d'une génératrice et d'une charge électronique.

La charge commandable permet un vrai fonctionnement en générateur.

Il est possible de relever les caractéristiques de charge de la génératrice et d'exploiter le comportement dynamique de l'ensemble des machines.

La vitesse et le couple de rotation sont affichés sur deux afficheurs 7 segments.

Une unité d'alimentation avec microprocesseur alimente la machine d'entraînement.

Par conséquent, aucun amplificateur de puissance externe n'est nécessaire

Caractéristiques techniques :

Vitesse: max. 3000 tr/min Tension de commande:  $\pm$  10V

Générateur tachymétrique:  $\pm$  10V

Préfiltre connectable, constante de temps: T = 800 ms

Consommation d'énergie: max 10 W

Rendement du générateur: 40%

Tension d'alimentation:  $\pm$  15 V DC



Date d'édition : 21.11.2024

**Ref : 734501**

### **WINFACT LD Starter (version mono poste)**

Limité à 100 blocs fonctionel, nécessite l'interface Profi-CASSY

WinFACT is an easy to use, modular program system. It provides tools for analysis, synthesis and simulation of conventional control systems.

On the other hand it provides components for the treatment of fuzzy systems and neural networks.

The graphical user interface under Windows guarantees an extremely low training effort and at the same time a high ease of use.

Thus WinFACT in the LD DIDACTIC Edition is particularly suitable for educational purposes.

WinFACT offers a variety of program interfaces and data formats and enables communication with a wide range of peripheral devices, external processes and user's own software products and third-party software.

The LD DIDACTIC Edition exclusively offers additionally the easy connection to the measuring systems "Sensor CASSY" and "Profi CASSY" for integration into experiments in measurement engineering, communication engineering, control engineering and automation technology.

The core of the program system WinFACT is the block-oriented simulation system BORIS.

In different configurations of the LD DIDACTIC the CASSY system is used to be applied as PID controller, as fuzzy controller, as (fuzzy) adapted or also as universal line simulator without the need for additional software like compilers, monitor programs or similar.

Likewise, complex SCADA systems can be easily set up with WinFACT and tested and extended step by step.

For many LD DIDACTIC experiments in control engineering, WinFACT offers support in all phases of controller design, starting with modeling, analysis of the controlled system, controller design and closed loop simulation.

WinFACT consists of a compilation of individual, in principle independent and arbitrarily combinable program modules, between which data can be transferred very easily via different communication channels.

#### Technical Data:

The program system contains all necessary components for analysis and synthesis of conventional control loops. These include:

- Identification of linear systems on the basis of measured progressions of the input and output variables
- Analysis of linear transmission systems by calculation of step response, Bode diagram, locus curve, root locus curve and pole-zero distribution
- The synthesis of linear controllers with all common standard control elements
- Design, simulation and optimization of conventional control loops
- Design, simulation and optimization of FUZZY control loops
- Design, simulation and optimization of hybrid control loops
- Limited number of usable blocks in this license: 100 blocks
- Modification of parameters. Via the block types PARMOD and PARVAL BORIS allows the control of block parameters from the simulation, e.g. realization parameter variable structures
- Batch mode. BORIS allows an automatic execution of complete simulation series (e.g. parameter studies) without user intervention
- OPC. With the optional OPC client/server toolbox BORIS can be made OPC capable in a simple and comfortable way.
- Operating and monitoring. BORIS has a number of operating and visualization elements.
- Numerical optimization of parameters from User-DLL-blocks
- Graphical display of the connection nodes Extended User-DLL interface
- Extended text and frame functionality
- Integrated revision control system
- Quick color selection via color toolbar
- User definable system block pallets
- Monitoring of blocks (watch window)
- Global adjustment of the sampling time of time-discrete blocks
- Wide range of PID setting rules
- Extended measurement functions in all modules
- Operating point setting for identification



Date d'édition : 21.11.2024

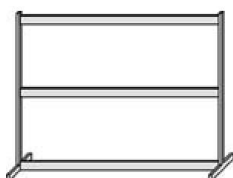
**Ref : 775685FR**

**Manuel pédagogique Régulation de vitesse-tension E6.3.1.5**



**Ref : 72610**

**Cadre profilé T150, 2 étages**



À deux étages  
Pied en T  
Sans canal

Caractéristiques techniques :

- Hauteur : 73 cm
- Largeur : 145 cm
- Profondeur : 30 cm



Date d'édition : 21.11.2024

**Ref : 734502**

**WINFACT LD Starter (licence multipostes - Etablissement)**

Limité à 100 blocs fonctionnel

### Description

WinFACT is an easy to use, modular program system. It provides tools for analysis, synthesis and simulation of conventional control systems.

On the other hand it provides components for the treatment of fuzzy systems and neural networks.

The graphical user interface under Windows guarantees an extremely low training effort and at the same time a high ease of use.

Thus WinFACT in the LD DIDACTIC Edition is particularly suitable for educational purposes.

WinFACT offers a variety of program interfaces and data formats and enables communication with a wide range of peripheral devices, external processes and user's own software products and third-party software.

The LD DIDACTIC Edition exclusively offers additionally the easy connection to the measuring systems "Sensor CASSY" and "Profi CASSY" for integration into experiments in measurement engineering, communication engineering, control engineering and automation technology.

The core of the program system WinFACT is the block-oriented simulation system BORIS. In different configurations of the LD DIDACTIC the CASSY system is used to be applied as PID controller, as fuzzy controller, as (fuzzy) adapted or also as universal line simulator without the need for additional software like compilers, monitor programs or similar.

Likewise, complex SCADA systems can be easily set up with WinFACT and tested and extended step by step.

For many LD DIDACTIC experiments in control engineering, WinFACT offers support in all phases of controller design, starting with modeling, analysis of the controlled system, controller design and closed loop simulation.

WinFACT consists of a compilation of individual, in principle independent and arbitrarily combinable program modules, between which data can be transferred very easily via different communication channels.

Program can only be used on computers with Windows 7/8/10.

### Technical Data

The program system contains all necessary components for analysis and synthesis of conventional control loops. These include:

- Identification of linear systems on the basis of measured progressions of the input and output variables
- Analysis of linear transmission systems by calculation of step response, Bode diagram, locus curve, root locus curve and pole-zero distribution
- The synthesis of linear controllers with all common standard control elements
- Design, simulation and optimization of conventional control loops
- Design, simulation and optimization of FUZZY control loops
- Design, simulation and optimization of hybrid control loops
- Limited number of usable blocks in this license: 100 blocks
- Modification of parameters. Via the block types PARMOD and PARVAL BORIS allows the control of block parameters from the simulation, e.g. realization parameter variable structures
- Batch mode. BORIS allows an automatic execution of complete simulation series (e.g. parameter studies) without user intervention
- OPC. With the optional OPC client/server toolbox BORIS can be made OPC capable in a simple and comfortable way.
- Operating and monitoring. BORIS has a number of operating and visualization elements.
- Numerical optimization of parameters from User-DLL-blocks
- Graphical display of the connection nodes Extended User-DLL interface
- Extended text and frame functionality
- Integrated revision control system
- Quick color selection via color toolbar
- User definable system block pallets
- Monitoring of blocks (watch window)
- Global adjustment of the sampling time of time-discrete blocks
- Wide range of PID setting rules
- Extended measurement functions in all modules
- Operating point setting for identification.

Product code for activation with LEYLAB and download.



# LEYBOLD®

Équipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 21.11.2024

Note: A data carrier (DVD/USB stick) is not supplied. Should this be necessary, please contact your LD DIDACTIC contact person or our customer service.